



Agencia per la Coesione Territoriale



PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA

Delibera CIPE 56/2016 (17A02402) G.U.n.79 del 4.4.2017
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione FSC 2014-2020



Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



Città metropolitana di Venezia

CITTA' DI VENEZIA



DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

Settore Edilizia Comunale e Scolastica
Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura
e Sedi Terraferma

Area : Punta S.Giuliano

Progetto : CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari

R.U.P. : arch. Silvia Loreto

Tavola : CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - OPERE EDILI

Elab.:

CSA_e

Rev.: 02

Codice

Progetto

Data

Scala

14236

Esecutivo

22 Novembre 2019

Progettisti:

dott.urb. Aldo Menegazzi
arch. Martina Guermani

Progetto strutture:



AI Progetti
Architettura Ingegneria s.c.
ing. Valentina Corras
arch. Andrea Borin

Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:



TFE Ingegneria srl
ing. Zeffirino Tommasin

Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti:

ing. Filippo Ponchio





Comune di VENEZIA

(Provincia di Venezia)

Lavori di

CI 14236 - 2.8.1. RAFFORZAMENTO AZIONE P.A. - AMBIENTE E TERRITORIO. AREE VERDI PARCO S. GIULIANO: RIORDINO DEL POLO NAUTICO ED OPERE COMPLEMENTARI

CUP:

CIG:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 43, commi da 3 a 7, 9, 10, e 11, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a corpo e misura

(articoli 3, comma 1, lettere dddd ed eeee), e 59, comma 5-bis, del Codice dei contratti)

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavori	€ 5.905.941,38
E	Importo prestazioni in economia	€ 74.344,34
2	Costi di sicurezza per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 191.729,23
T	Totale appalto (1 + E + 2)	€ 6.172.014,95

Il responsabile del servizio

Il progettista

Il responsabile del procedimento

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

- Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni
- Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto
- Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto
- Art. 4 Categorie dei lavori
- Art. 5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili, lavori particolari

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....
- Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto.....
- Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
- Art. 9 Modifiche dell'operatore economico appaltatore
- Art. 10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
- Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Capo 3 - ESECUZIONE DEL CONTRATTO

- Art. 12 Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori
- Art. 13 Consegna e inizio dei lavori
- Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori.....
- Art. 15 Proroghe
- Art. 16 Sospensione e ripresa dei lavori
- Art. 17 Sospensioni ordinate dal RUP.....
- Art. 18 Disposizioni comuni alle sospensioni dei lavori.....
- Art. 19 Penali in caso di ritardo
- Art. 20 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità
- Art. 21 Inderogabilità dei termini di esecuzione
- Art. 22 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

- Art. 23 Lavoro a corpo
- Art. 24 Lavori a misura.....
- Art. 25 Eventuali lavori in economia
- Art. 26 Contabilizzazione dei costi di sicurezza

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

- Art. 27 Anticipazione del prezzo
- Art. 28 Pagamenti in acconto
- Art. 29 Pagamenti a saldo.....
- Art. 30 Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti
- Art. 31 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....
- Art. 32 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo
- Art. 33 Anticipazione del pagamento di taluni materiali
- Art. 34 Cessione del contratto e cessione dei crediti.....

Capo 6 – GARANZIE E ASSICURAZIONI

- Art. 35 Garanzia provvisoria.....
- Art. 36 Garanzia definitiva.....
- Art. 37 Riduzione delle garanzie.....
- Art. 38 Obblighi assicurativi dell'appaltatore.....

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 39	Variazione dei lavori
Art. 40	Varianti per errori od omissioni progettuali.....
Art. 41	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 42	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 43	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 44	Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)
Art. 45	Piano operativo di sicurezza (POS)
Art. 46	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47	Subappalto.....
Art. 48	Responsabilità in materia di subappalto
Art. 49	Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50	Contestazioni sugli spetti tecnici
Art. 51	Gestione delle riserve
Art. 52	Accordo bonario e transazione.....
Art. 53	Definizione delle controversie
Art. 54	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 55	Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....
Art. 56	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 57	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 58	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione
Art. 59	Presa in consegna dei lavori ultimati.....

Capo 12 - NORME FINALI

Art. 60	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 61	Conformità agli standard sociali
Art. 62	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione
Art. 63	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
Art. 64	Terre e rocce da scavo.....
Art. 65	Cartello di cantiere e custodia del cantiere
Art. 66	Casi particolari di penali e deprezzamenti
Art. 67	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 68	Tracciabilità dei pagamenti
Art. 69	Disciplina antimafia
Art. 70	Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali
Art. 71	Spese contrattuali, imposte, tasse

ALLEGATI ALLA PARTE PRIMA

Allegato A	– Elaborati integranti il progetto a base di gara (art. 7, comma 1).....
Allegato B	– Attestazione di cantierabilità (art. 12, comma 1)
Allegato C	– Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi (art. 61)
Allegato D	– Cartello di cantiere (art. 65)
Allegato E	– Riepilogo degli elementi principali del contratto

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: CI 14236 - 2.8.1. RAFFORZAMENTO AZIONE P.A. - AMBIENTE E TERRITORIO. AREE VERDI PARCO S. GIULIANO: RIORDINO DEL POLO NAUTICO ED OPERE COMPLEMENTARI;
 - b) descrizione sommaria: l'intervento si colloca all'interno del parco di San Giuliano, una grande area verde pubblica di circa 70 ettari sul margine lagunare con vista panoramica sul centro storico. Proprio in corrispondenza dell'affaccio sulla laguna, trovano collocazione le strutture del Polo Nautico Punta San Giuliano, un raggruppamento di associazioni sportive dilettantistiche che da più di quarant'anni promuovono l'attività nautica nella terraferma veneziana. È volontà dell'attuale amministrazione comunale offrire una soluzione definitiva che permetta il permanere delle attività nautiche nella punta estrema di San Giuliano e nel contempo consenta al parco, ed ai suoi utenti, di arrivare fino alla riva nord-orientale ed affacciarsi direttamente sull'acqua. Il riordino dell'area è attuato attraverso il recupero e la valorizzazione di alcuni immobili di pregio architettonico e culturale quali la ex colonia elioterapica e l'edificio denominato ex dogana, ed attraverso la sostituzione di strutture edilizie di basso profilo, come le tendostrutture ed i capannoni che oggi costituiscono gli unici ambiti di protezione e ricovero delle imbarcazioni, con nuovi corpi di fabbrica. Il progetto del nuovo edificio a due piani, che dovrà ospitare le imbarcazioni delle società remiere, prevede la realizzazione di cinque corpi di fabbrica con copertura a falde, affiancati tra loro in posizione leggermente sfalsata;
 - c) ubicazione: Punta San Giuliano, via San Giuliano 34, Comune di Venezia.
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. **Sono altresì comprese, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, previsioni che, sotto qualunque profilo, costituiscono miglioramenti, integrazioni o altre prestazioni connesse all'appalto e ulteriori rispetto a quanto previsto dal progetto a base di gara, oggetto del contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante.**
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile. Per tutto quanto non previsto dal presente Capitolato trova applicazione integralmente il d.m. n. 49 del 2018, il D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016, il D.P.R. 207/2010 per quanto ancora applicabile, il D.M. 145/2000 e il D.Lgs. 81/2008
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 68, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)	Codice Unico Intervento (CUI)

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni relative ai provvedimenti normativi:

- a) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, come integrato e modificato dalla Legge n. 55 del 2019;
 - b) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, limitatamente alla Parte II, Titolo II, Capo I (Progettazione), Titolo III (Sistema di qualificazione e requisiti per gli esecutori di lavori), Titolo X (Collaudo dei lavori) e all'Allegato A, quest'ultimo solo in quanto compatibile con l'allegato A al d.m. n. 248 del 2016 di cui alla successiva lettera d);
 - c) **d.m. n. 49 del 2018:** il decreto del ministero delle infrastrutture e trasporti 7 marzo 2018, n. 49 (Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione), limitatamente al Titolo I e al Titolo II;
 - d) **d.m. n. 248 del 2016:** il decreto del ministero delle infrastrutture e trasporti 10 novembre 2016, n. 248 (Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del Codice dei contratti);
 - e) **D.Lgs. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
 - f) **d.m. n. 145 del 2000:** il decreto del ministero dei lavori pubblici 19 aprile 2000, n. 145 (Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'[articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109](#), e successive modificazioni)
7. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti ulteriori definizioni:
- a) **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
 - b) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - c) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
 - d) **DL:** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e integrato, se del caso, dai direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
 - e) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
 - f) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
 - g) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
 - h) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2008;
 - i) **Costo della manodopera (anche CM):** il costo cumulato della manodopera (detto anche costo del personale impiegato), individuato come costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, definito nelle apposite tabelle approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti in attuazione dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti;
 - l) **Oneri di sicurezza aziendali (anche OSA):** gli oneri che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti nel Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma

6, del Decreto n. 81 del 2008;

- m) **Costi di sicurezza** (anche **CSC**): i costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui agli articoli 23, comma 16, ultimo periodo, e 97, comma 6, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);
- n) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;
- o) **Documentazione di gara**: si intendono il bando di gara di cui all'articolo 71 del Codice dei contratti, il Disciplinare di gara e i relativi allegati;
- p) **Lista per l'offerta**: la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori, dove l'offerente indica i prezzi unitari offerti per ciascuna lavorazione o fornitura, su apposita lista predisposta dalla stazione appaltante che la correda preventivamente con le pertinenti unità di misura e le quantità, come desunte dal computo metrico integrante il progetto posto a base di gara.
- q) **Prestazioni in economia**: I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito nelle seguenti tabelle:

	<i>Importi in euro</i>	a corpo (C)	a misura (M)	in economia (E)	TOTALE
1	Lavori (L) (compreso il costo della manodopera)	€ 5.420.636,70	€ 485.304,68		€ 5.905.941,38
E	Importo prestazioni in economia			€ 74.344,34	€ 74.344,34
2	Costi di sicurezza da PSC (CSC)	€ 191.729,23	---	---	€ 191.729,23
T	Importo totale appalto (1+ E + 2) ai fini della soglia di rilevanza				€ 6.172.014,95

E con riferimento agli importi suddivisi tra quelli soggetti a ribasso e quali non soggetti a ribasso:

1	Importo soggetto a ribasso di gara (1)	€ 5.905.941,38
2	Costi di sicurezza da PSC (CSC) non soggetti a ribasso di gara	€ 191.729,23
E	Importo prestazioni in economia non soggetto a ribasso di gara (E)	€ 74.344,34

La stima dell'incidenza del costo della manodopera sui lavori (riga 1 colonna "TOTALE") è pari al 32,21%.

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

1) importi ai quali è applicato il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara:

importo dei lavori (L) a corpo e misura determinato al rigo 1 della colonna «TOTALE» b) importi non soggetti ad alcun ribasso:

importo dei Costi di sicurezza (CSC), come predeterminato dalla Stazione appaltante al rigo 2 della colonna «TOTALE» pari ad € 191.729,23.

3. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli

- importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
4. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
- a) Costo della manodopera (CM): la determinazione dell'incidenza della manodopera è stata effettuata applicando le percentuali alle singole lavorazioni, anche sulla base delle percentuali per tipologia di lavorazione definite dalla Regione Veneto e allegare al Prezzario Regionale aggiornato al 2014 approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1543 del 25 settembre 2017 "Prezzario regionale dei Lavori Pubblici, aggiornato a settembre 2014 (L.R. 27/2003). Approvazione ai sensi dell'art. 12, comma 2, della L.R. 27/2003. Deliberazione di Giunta regionale n. 50/CR dell'8.05.2017". L'incidenza della manodopera risulta determinata come precisato nei seguenti elaborati facenti parte del Progetto esecutivo:
- | | |
|---|----------|
| - QIM_es - Quadro di incidenza della manodopera - opere edili e strutturali | (34,06%) |
| - QIM_im - Quadro di incidenza della manodopera - impianti meccanici | (25,10%) |
| - QIM_ie - Quadro di incidenza della manodopera - impianti elettrici | (23,64%) |
| incidenza sul totale lavori | (32,21%) |
- b) oneri di sicurezza aziendali (OSA) propri dell'appaltatore: incidenza del 1 %;
- c) incidenza delle spese generali (SG): 15 %;
- d) incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10 %.
5. Gli importi sono stati determinati, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti, con i seguenti criteri:
- a) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, sulla base del prezzario Regione Veneto, Comune di Venezia;
- b) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni non previsti nel prezzario di cui alla lettera a); sulla base di analisi dei prezzi, con riferimento a prodotti, attrezzature e lavorazioni analoghe e tenendo conto delle condizioni di mercato e del costo della manodopera di cui alla lettera c);
- c) quanto al costo della manodopera (CM) sulla base del costo medio orario come determinato nelle tabelle approvate con decreto del direttore del Ministero del Lavoro 3 aprile 2017, n. 23 (in Gazzetta Ufficiale n. 99 del 29 aprile 2017), del settore edile e dell'area territoriale di Venezia.
6. Anche ai fini del combinato disposto degli articoli 95, comma 10 e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo della manodopera (CM) e degli oneri di sicurezza aziendali (OSA) indicati al precedente comma 4, rispettivamente alle lettere a) e b), sono ritenuti congrui, in particolare, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, periodi primo, secondo e sesto, del Codice dei contratti, il Costo della manodopera (CM) è individuato dettagliatamente negli elaborati «QIM_es - Quadro di incidenza della manodopera - opere edili e strutturali », « QIM_im - Quadro di incidenza della manodopera - impianti meccanici», « QIM_ie - Quadro di incidenza della manodopera - impianti elettrici» integranti il progetto a base di gara.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" ai sensi degli articoli 3, comma 1, lettera d) e lettera e), e 59, comma 5-bis, del Codice dei contratti (D. Lgs. 50/2016), nonché dell'articolo 43, commi 6, 7 e 9, del Regolamento generale e dell'articolo 14, comma 1, lettera b), e comma 2, del d.m. n. 49 del 2018. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara in seguito all'offerta dell'appaltatore:
- a) per la parte di lavoro a corpo, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità;

- b) della parte di lavori a misura, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (M), può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
- c) resta fermo quanto previsto all'articolo 2 e all'articolo 25 in relazione ai lavori in economia.
2. E' stabilito contrattualmente quale vincolo inderogabile che:
- a) per la parte di lavoro indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), prevista a corpo negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 1, lettera a); allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, ancorché rettificata o integrata dall'offerente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per tutto quanto non diversamente previsto:
- a.1) si intende come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **“a corpo”**, la combinazione più favorevole alla Stazione appaltante tra i prezzi unitari offerti dall'appaltatore risultanti dalla Lista per l'offerta, eventualmente corretti o rettificati dalla Stazione appaltante in sede di aggiudicazione definitiva, e i prezzi unitari integranti il progetto posto a base di gara depurati dal ribasso d'asta offerto dall'aggiudicatario;
- a.2) la rettifica o l'adeguamento di cui alla lettera a), fermi restando la percentuale di ribasso d'asta e l'importo di aggiudicazione, può estendersi al merito degli stessi prezzi, qualora in sede di offerta l'aggiudicatario abbia modificato le quantità previste dalla Stazione appaltante sulla Lista;
- b) per i lavori indicati nella tabella di cui articolo 2, comma 1, colonna (M), previsti a misura negli atti progettuali e nella lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara, costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **“a misura”**;
- c) in nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste **“a misura”**, anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte **“a corpo”** e quindi compensate all'interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1, lettera a).
- d) i lavori in economia non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.
3. I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2, lettera a), per i lavori a corpo, e di cui al comma 2, lettera b), per i lavori a misura, sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. **I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.**
5. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi degli articoli 3, comma 1, lettere oo-bis) e oo-terdel Codice dei contratti, nonché dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al d.m. n. 248 del 2016 e all'allegato «A» al citato regolamento generale, in quanto compatibile, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG1 – Edifici civili e industriali» classe VI
2. La categoria di cui al comma 1 è la categoria prevalente.

L'importo della categoria prevalente risulta determinato dalle seguenti opere:

Categoria	Descrizione	Importo
OG1	Edifici Civili e Industriali	€ 3.297.360,76
	TOTALE	€ 3.297.360,76

Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016, come modificato dalla Legge n. 55 del 2019, i lavori sopra descritti appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili fino al limite economico massimo pari al 40% dell'importo contrattuale ad imprese in possesso dei necessari requisiti nel rispetto delle procedure disposte dall'art. 105 del D.Lgs. 50/2016. All'interno della categoria OG1 sono ricompresi gli importi delle lavorazioni pari ad euro **3.119.379,68**, l'importo degli oneri di sicurezza pari ad euro **103.636,74** e l'importo dei lavori in economia pari ad euro **74.344,34,00**.

3. Sono previsti i seguenti lavori riconducibili alle categorie diverse da quella prevalente, specificatamente indicate come **scorporabili** nella Documentazione di gara:

a) strutture, impianti e opere speciali elencate all'articolo 2 del d.m. n. 248 del 2016, in attuazione degli articoli 3, comma 1 lettera oo-ter, 89, comma 11, e 105, comma 5, del Codice dei contratti, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dell'appalto, i quali possono essere eseguiti dall'appaltatore, **solo** se qualificato mediante il possesso dei pertinenti requisiti di attestazione SOA, ovvero dovrà costituire raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario con ditta idoneamente qualificata. Ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 50/2016 e dell'art. 1 comma 2 del D.M. 248/2016, tali opere possono essere subappaltate fino al limite del 30% dell'importo della categoria di appartenenza e l'importo del subappalto non viene computato al fine del raggiungimento del limite di subappalto del 40% ai sensi dell'art. 105, comma 2, del D.Lgs. 20/2016 e ss.mm.ii. Tali lavori, con il relativo importo, sono così individuati:

categoria			Qualificazione richiesta		% della categoria sul totale > 10%
			al 100%		
			Importo	classifica	
1)	OG11	Impianti tecnologici	€ 1.163.144,83 di cui 36.572,80 O.S.	III-bis	18,85

- b) altri lavori, **non previsti alla precedente lettera a)**, a qualificazione obbligatoria ai sensi dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'allegato A al Regolamento generale, in quanto applicabile, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dell'appalto o superiore a 150.000 euro, i quali possono essere assunti dall'appaltatore se in possesso di idonea qualifica; in alternativa l'appaltatore potrà costituire raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario con ditta idoneamente qualificata, in quanto lavori scorporabili, ovvero subappaltarli entro il limite del 40%. Tali lavori, con il relativo importo, sono così individuati:

categoria			importo	classifica	% sul totale
1)	OG2	Restauro e manutenzione dei beni immobili	€ 273.155,51	II	4,43

		sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali	di cui 8.588,84 O.S.		
2)	OS13	Strutture prefabbricate in cemento armato	€ 392.702,21 di cui 12.347,75 O.S.	II	6,36
3)	OS21	Opere strutturali speciali	€ 448.494,55 di cui 11.806,69 O.S.	II	7,27
4)	OS32	Strutture in legno	€ 597.157,11 di cui 18.776,43 O.S.	III	9,68

4. L'importo delle parti di lavori scorporabili di cui al comma 3, delle quali è ammesso il subappalto e per le quali l'appaltatore non è in possesso della pertinente, necessaria e specifica qualificazione, concorre alla qualificazione necessaria nella categoria prevalente di cui al comma 2, lettera a).

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili, lavori particolari

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6 e 8, del Regolamento generale, all'articolo 14, comma 1, lettera b), e comma 2, primo periodo, del d.m. n. 49 del 2018 e all'articolo 39 del presente Capitolato speciale, sono indicate nella seguente tabella:

C Prestazioni a CORPO			Lavori «1» (L)		Costi di sicurezza da PSC «2» (CSC)	
n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro	Incid. %	Importi in euro	Incid. %
1	OG1	Cantierizzazione	50.000,00	0,68	1298,55	0,68
2	OG1	Scavi e rinterri	19.998,00	0,34	649,21	0,34
3	OG1	Demolizioni	163.967,23	2,78	5323,00	2,78
4	OG1	Strutture in opera	524.020,69	8,87	17011,70	8,87
5	OG1	Strutture in legno	28.312,75	0,48	919,14	0,48
6	OG1	Partizioni verticali ed orizzontali	117.928,34	2,00	3828,40	2,00
7	OG1	Sottofondi	47.395,99	0,80	1538,65	0,80
8	OG1	Isolamenti e impermeabilizzazioni	192.141,45	3,26	6254,05	3,26
9	OG1	Lattenerie	89.263,40	1,51	2897,83	1,51
10	OG1	Serramenti	285.043,09	4,83	9253,58	4,83
11	OG1	Opere da fabbro	9.705,67	0,16	315,08	0,16
12	OG1	Intonaci e cartongessi	188.255,89	3,18	6100,95	3,18
13	OG1	Opere da pittore	72.756,31	1,23	2361,95	1,23
14	OG1	Pavimenti e rivestimenti	406.998,58	6,89	13212,72	6,89
15	OG1	Ascensori	94.727,76	1,60	3075,22	1,60
16	OG1	Sistemi anticaduta	18.267,93	0,31	593,05	0,31
17	OG1	Opere a verde e recinzioni	97.873,93	1,70	3256,56	1,70
18	OG1	Cavidotti, condotte e pozzetti	228.797,81	3,87	7427,64	3,87

Capitolato Speciale d'appalto – Contratto a corpo e misura – 2019

19	OG1	Assistenze murarie	79.000,00	1,34	2564,64	1,34
20	OG2	Demolizioni	26.099,01	0,44	847,27	0,44
21	OG2	Strutture in opera	126.686,15	2,15	4112,71	2,15
22	OG2	Strutture in legno	3.432,88	0,06	111,44	0,06
23	OG2	Partizioni verticali ed orizzontali	50.375,38	0,85	1635,38	0,85
24	OG2	Isolamenti e impermeabilizzazioni	25.950,36	0,44	842,45	0,44
25	OG2	Lattonomie	5.413,07	0,09	175,73	0,09
26	OG2	Intonaci e cartongessi	17.194,79	0,29	558,21	0,29
27	OG2	Opere da pittore	9.415,03	0,16	305,65	0,16
28	OS13	Strutture prefabbricate	380.354,46	6,44	12.347,75	6,44
29	OS21	Fondazioni speciali	363.687,86	6,16	11.806,69	6,16
30	OS32	Strutture in legno	367.636,01	6,22	11.934,86	6,22
31	OS32	Isolamenti e impermeabilizzazioni	210.744,67	3,57	6.841,57	3,57
32	OG11	Quadri elettrici	71.565,00	1,21	2323,27	1,21
33	OG11	Cavi conduttori	82.654,95	1,40	2683,29	1,40
34	OG11	Tubi e canali	22.405,44	0,38	727,37	0,38
35	OG11	Illuminazione ordinaria	117.518,39	1,99	3815,09	1,99
36	OG11	Illuminazione di emergenza	45.724,55	0,77	1484,39	0,77
37	OG11	Impianto di forza motrice	35.653,76	0,60	1157,46	0,60
38	OG11	Impianto di chiamata servizi disabili	5.157,80	0,09	167,44	0,09
39	OG11	Impianto antintrusione	6.648,28	0,11	215,83	0,11
40	OG11	Impianto rivelazione incendi	46.442,75	0,79	1507,71	0,79
41	OG11	Impianto tv	350,00	0,01	11,36	0,01
42	OG11	Impianto videocitofonico	7.013,42	0,12	227,68	0,12
43	OG11	Impianto tvcc	50.365,69	0,85	1635,06	0,85
44	OG11	Impianti esterni	9.354,75	0,16	303,69	0,16
45	OG11	Impianto trasmissione dati	1.000,00	0,02	32,46	0,02
46	OG11	Impianto fotovoltaico	79.331,00	1,34	2575,38	1,34
47	OG11	Impianto gas metano	11.060,40	0,19	359,06	0,19
48	OG11	Impianto termofrigorifero	208.052,38	3,52	6754,17	3,52
49	OG11	Impianto di ventilazione	81.961,30	1,39	2660,77	1,39
50	OG11	Impianto idrico	149.527,62	2,53	4854,23	2,53
51	OG11	Impianto scarichi	8.328,23	0,14	270,37	0,14
52	OG11	Regolazione e supervisione	23.900,60	0,40	775,90	0,40
53	OG11	Antincendio	35.624,44	0,60	1156,50	0,60
54	OG11	Info point	25.370,02	0,43	823,61	0,43
55	OG11	Assistenze murarie	1.561,26	0,03	50,68	0,03
TOTALE A CORPO			€ 5.420.636,70	91,78	€ 175.974,40	91,78

M Prestazioni a MISURA			<i>Importi in euro</i>		
<i>n.</i>	<i>categ.</i>	<i>Descrizione delle categorie (e sotto categorie disaggregate) di lavorazioni omogenee</i>	<i>Lavori «1» (L)</i>	<i>Costi di sicurezza da PSC «2» (CSC) calcolati in percentuale</i>	<i>Totale «T = 1 + 2» (L + CSC)</i>
1	OG1	Scavi e rinterrì	412.304,68	13.384,97	425.689,65
2	OS21	Fondazioni speciali	73.000,00	2.369,86	75.369,86
TOTALE A MISURA			€ 485.304,68	€ 15.754,83	€ 501.059,51
E	Prestazioni in economia contrattuali				€ 74.344,34
TOTALE GENERALE APPALTO					€ 6.172.014,95

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 24. Gli importi in economia, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 25.
3. Per i seguenti lavori vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37:
- opere da impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti antifulmine, impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
 - opere da impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;
 - opere da impianti di riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e ventilazione e aerazione dei locali;
 - opere da impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
 - opere da impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
 - opere da impianti di sollevamento di persone o di cose con ascensori, montacarichi, scale mobili e simili;
 - opere da impianti di protezione antincendio;
 - in ogni caso tutte le opere previste nella categoria OG11.
4. Nei lavori sono presenti le seguenti lavorazioni e prestazioni elencate all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012 o nei decreti del presidente del consiglio dei ministri emanati in attuazione della predetta norma:
- trasporto di materiali a scarica per conto di terzi;
 - estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
 - confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
 - fornitura di ferro lavorato;
 - noli a caldo
- Qualora l'appaltatore dovesse subappaltare una o più d'una delle predette lavorazioni o prestazioni, lo potrà fare solo alle condizioni di cui all'articolo 47, limitando il subappalto agli operatori economici indicati in fase di offerta ai sensi dell'articolo 105, comma 6, del Codice. La stessa disciplina si applica qualora l'appaltatore dovesse subappaltare una o più d'una delle seguenti ulteriori prestazioni:
- guardiania dei cantieri.
 - trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto di terzi;

- h) noli a freddo di macchinari;
 - i) autotrasporti per conto di terzi.
- 5. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo, non incidono sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee di cui al comma 1 del presente articolo, ai fini dell'individuazione del "quinto d'obbligo" di cui agli articoli 106, comma 12, e 109, comma 2, del Codice dei contratti.**
- 6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati a Corpo. Sono stati distribuiti proporzionalmente sulla base degli importi dei lavori a Corpo e a Misura a base di gara. L'intero importo degli oneri per la sicurezza verrà liquidato in percentuale ad ogni SAL; con lo stato finale verrà comunque liquidato il 100% dell'importo degli oneri per la sicurezza.**

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili, trovano applicazione nel seguente ordine:
 - le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali
 - le norme maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico
 - le norme di maggior dettaglio
 - le norme di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; in ogni altro caso trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1371 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
6. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro e, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
7. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'elenco allegato al presente Capitolato sotto la lettera «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3, che prevale sui prezzi unitari di cui alla lettera i);
 - e) il PSC e le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal CSE;
 - f) il POS;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
 - h) le polizze di garanzia e di assicurazione di cui agli articoli 36 e 38;
 - i) il computo metrico estimativo, ai sensi dell'articolo 32, comma 14-bis, del Codice dei contratti, che tuttavia:
 - per la parte a corpo non è vincolante né per quanto riguarda i prezzi unitari né per quanto riguarda le quantità, in applicazione dell'articolo 59, comma 5-bis, secondo periodo, del Codice dei contratti nonché

dell'articolo 23 del presente Capitolato;

--- per la parte a misura è vincolante solo per quanto riguarda i prezzi unitari, se coerenti con l'elenco dei prezzi unitari di cui alla lettera d), mentre non lo è per quanto riguarda le quantità, in applicazione dell'articolo 59, comma 5-bis, periodi terzo e quarto, del Codice dei contratti nonché dell'articolo 24 del presente Capitolato;

- l) il Piano di qualità di costruzione e installazione di cui all'articolo 20, comma 4, redatto dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 43, comma 4, del Regolamento generale;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- a) il Codice dei contratti;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
 - d) il decreto ministeriale n. 145 del 2000
 - e) il decreto ministeriale n. 49 del 2018
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente a quanto previsto dall'articolo 3, comma 3;
 - b) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla Lista per l'offerta predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.
4. **Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'appaltatore in sede di offerta.**

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Fermo restando quanto previsto agli articoli 23, 24 e 25 trova applicazione il d.m. n. 49 del 2018, in materia di esecuzione, direzione e contabilizzazione dei lavori, come integrato dal presente Capitolato speciale d'appalto. In ogni caso la lista di cui all'articolo 3, comma 2, limitatamente alla parte "a corpo" per quanto riguarda le quantità ha effetto ai soli fini dell'aggiudicazione; prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista, nella parte "a corpo", attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili. In esito a tale verifica il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, sempre nella sola parte "a corpo", rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire. La presentazione dell'offerta da parte dell'appaltatore ha comportato automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

3. Fermo restando quanto previsto all'articolo 12, comma 1, la sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6 del citato Codice.
2. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento ovvero in caso di perdita, in corso di esecuzione, dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti, ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia nei confronti dell'impresa mandataria o di una impresa mandante, trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del D.M. 145 del 2000 "capitolato generale d'appalto", per quanto vigente, integrato dal domicilio digitale come dichiarato dall'appaltatore nei registri della Camera di commercio, Industria, artigianato e agricoltura; a uno di tali domicilia si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL e, se del caso, il RUP, hanno il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di

regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente il decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 106 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto. In ogni caso l'appaltatore, sia per sé che per i propri subappaltatori, fornitori e subfornitori:
 - a) deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi alle disposizioni di cui al decreto legislativo n. 106 del 2017 e ai relativi allegati, nonché alle altre normative nazionali di recepimento e attuazione del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011. Nell'applicazione della normativa relativa ai materiali utilizzati, tutti i riferimenti all'abrogato d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, contenuti in leggi, decreti, circolari o provvedimenti amministrativi si intendono effettuati al regolamento (UE) n. 305/2011 e al decreto legislativo n. 106 del 2017;
 - b) deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 (in Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018) e successive modifiche che intervengano prima dell'esecuzione delle opere contemplate dalle predette modifiche;
 - c) è obbligato ad utilizzare materiali e prodotti per uso strutturale, identificati a cura del fabbricante e qualificati sotto la responsabilità del medesimo fabbricante:
 - secondo una norma europea armonizzata il cui riferimento sia stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea (lettera A), se disponibile;
 - se non sia disponibile una norma europea armonizzata, con applicazione delle citate Norme Tecniche oppure con Marcatura CE se il fabbricante abbia optato per tale soluzione;
 - se non ricorrono le condizioni precedenti, il fabbricante dovrà pervenire alla Marcatura CE sulla base della pertinente "Valutazione Tecnica Europea" (ETA), oppure dovrà ottenere un "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale, sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibili.
 - d) sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, fornitori e subfornitori, deve garantire che l'esecuzione delle opere e il reperimento e approvvigionamento dei materiali sia conforme ai criteri minimi ambientali di cui al decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 ottobre 2017 (in G.U. n. 259 del 6 novembre 2017) recante Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici, come previsti nel progetto posto a base di gara; deve altresì presentare, a semplice richiesta del RUP, le certificazioni, le dichiarazioni e la documentazione pertinente a dimostrazione del rispetto dei predetti criteri ambientali minimi.
3. La DL può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o nel primo atto contabile utile. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla DL, la Stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore stesso, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. In ogni caso:
 - a) i materiali da utilizzare sono campionati e sottoposti all'approvazione della DL, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera, ivi comprese quelle relative al riuso di materiali e al riciclo entro lo stesso cantiere;
 - b) i materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione della DL, anche mediante, ove previsto, acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione; l'accettazione definitiva si ha solo dopo la loro posa in opera, tuttavia, anche dopo

l'accettazione e la posa in opera, restano impregiudicati i diritti e i poteri della Stazione appaltante in sede di collaudo;

- c) non costituisce esimente l'impiego da parte dell'appaltatore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o l'esecuzione di una lavorazione più accurata, se non accettata espressamente dalla DL;
 - d) i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e sono rifiutati dalla DL nel caso in cui se ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze; il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o nel primo atto contabile utile, entro 15 (quindici) giorni dalla scoperta della non conformità del materiale utilizzato o del manufatto eseguito;
 - e) la DL, nonché il collaudatore in corso d'opera se nominato, e in ogni caso il collaudatore finale, possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti, con spese a carico dell'appaltatore, salvo che le prove o le analisi siano palesemente ultronee e arbitrarie.
4. L'appaltatore deve altresì dimostrare, a semplice richiesta del DL o, tramite questi, del RUP, che i materiali approvvigionati rispettano le caratteristiche tecniche, di sostenibilità ambientale, di ciclo di vita e ogni altra caratteristica prevista dall'appaltatore nella propria offerta tecnica con la quale si è aggiudicato il contratto, mediante l'esibizione delle certificazioni, delle dichiarazioni e della documentazione pertinente a dimostrazione del rispetto delle predette caratteristiche tecniche, di sostenibilità ambientale, di ciclo di vita e ogni altra caratteristica prevista nell'offerta tecnica.
5. L'appaltatore si obbliga a fornire la documentazione necessaria alla Stazione appaltante per richiedere gli incentivi connessi al Conto Termico, qualora previsto e necessario

CAPO 3. ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Art. 12. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori

1. In nessun caso si procede alla stipulazione del contratto o alla consegna dei lavori in caso di consegna anticipata ai sensi dell'articolo 13, comma 3, se l'appaltatore non ha acquisito dalla Stazione appaltante l'atto di assenso, comunque denominato, previsto dalla normativa urbanistico-edilizia o da qualunque altra normativa speciale, necessario per l'esecuzione dei lavori atto a dimostrarne la legittimità o altro atto che dispone l'esonero dal predetto atto di assenso. Alla stessa stregua non si procede, pena la non sottoscrizione del contratto o il differimento dell'inizio dei lavori per fatto imputabile alla parte inadempiente, se il DL non fornisce al RUP e, tramite questi, all'appaltatore, l'attestazione di cui all'articolo 4 del d.m. n. 49 del 2018, che certifichi il permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori, in conformità all'attestazione allegata al presente Capitolato sotto la lettera «B», almeno con riferimento almeno a:
 - a) all'accessibilità dei siti (aree e immobili) interessati dai lavori come risultanti dagli elaborati progettuali;
 - b) all'assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto a quanto accertato prima dell'approvazione del progetto e alla conseguente realizzabilità del progetto anche in relazione al terreno, al tracciamento, al sottosuolo e a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.
2. Ad avvenuta rimozione di fabbricati o altri manufatti interferenti, prima dell'inizio delle operazioni di scavo, come previsto dal Piano di Sicurezza, l'Appaltatore dovrà avviare a propria cura le operazioni di bonifica bellica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere effettuate dallo stesso, ai sensi dell'articolo 38, in quanto compatibile. Fino all'acquisizione dell'attestazione di liberatoria circa l'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, rilasciata dall'autorità militare competente, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, nessun'altra lavorazione potrà essere svolta all'interno dell'area di cantiere. In ogni caso la ripresa delle lavorazioni dovrà essere autorizzata dalla DL o dalla Stazione Appaltante previa consegna agli stessi dell'attestazione di avvenuta conclusione delle operazioni di cui sopra.
3. L'appaltatore, al più tardi al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'articolo 25 del Codice dei contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.
5. L'appaltatore, non appena stipulato il contratto, con adeguato anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, deve sottoscrivere la documentazione pertinente l'avvenuto adempimento della pratica richiesta ai fini della realizzazione di interventi in zona sismica, di cui all'articolo 94 del d.P.R. n. 380 del 2001 e all'articolo 18 della legge n. 64 del 1974, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile. **Se l'appaltatore, nella propria offerta tecnica, si è impegnato ad intervenire sulle strutture con aggiornamenti, adeguamenti, modifiche migliorative, egli deve provvedere, nel periodo di cui all'articolo 13, comma 1, all'aggiornamento del Progetto Esecutivo anche con i dettagli del dimensionamento degli elementi strutturali da realizzare, secondo la normativa tecnica in vigore. Su tale aggiornamento del Progetto Esecutivo, deve essere ottenuta l'approvazione da parte della D.L. e, se si rende necessario l'ottenimento dell'Autorizzazione Sismica del progetto così come integrato con la stessa offerta tecnica, tutti gli adempimenti necessari per il suo rilascio sono a cura e carico dell'Appaltatore senza nessun onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante.**

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 5 del d.m. n. 49 del 2018, l'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'appaltatore con un anticipo non inferiore a 5 (cinque) giorni. L'appaltatore convocato deve presentarsi munito del personale idoneo, delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della Stazione appaltante. Il verbale di consegna:
 - a) deve essere redatto in contraddittorio tra il DL e l'appaltatore;
 - b) deve contenere le indicazioni di cui all'articolo 5, comma 8, del d.m. n. 49 del 2018;
 - c) all'esito delle operazioni di consegna dei lavori deve essere sottoscritto dal DL e dall'appaltatore e da tale sottoscrizione decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori;
 - d) è trasmesso dal DL al RUP;
 - e) deve dare atto dell'accertamento, da parte del DL e, per quanto di competenza, del CSE, dell'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 42; la redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna eventualmente redatto è inefficace e i lavori non possono essere iniziati, ma decorrono comunque i termini contrattuali per l'ultimazione.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la Stazione appaltante:
 - a) può risolvere il contratto per inadempimento dell'appaltatore, incamerando la garanzia di cui all'articolo 36;
 - b) oppure, in alternativa, può fissare un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 10 (dieci) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione;
 - c) decorso inutilmente il termine di cui alla lettera a) o, se concesso, il nuovo termine differito di cui alla lettera b), è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la garanzia di cui all'articolo 36, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della garanzia, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
5. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. In tal caso, se la Stazione appaltante:
 - a) accoglie l'istanza di recesso, l'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, in ogni caso nei limiti indicati all'articolo 5, commi 12 e 13, del d.m. n. 49 del 2018;
 - b) non accoglie l'istanza di recesso e procede tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite all'articolo 5, comma 14, del d.m. n. 49 del 2018;
 - c) sospende la consegna per cause diverse dalla forza maggiore, dopo il suo inizio, per più di 60 (sessanta) giorni, trovano applicazione quanto disposto alle lettere a) e b); nessuna conseguenza nel caso la predetta sospensione cessi entro il citato termine.
6. Ai sensi dell'articolo 5, comma 5, del d.m. n. 49 del 2018, la Stazione appaltante ha la facoltà di non accogliere l'istanza di recesso dell'appaltatore nei casi in cui il ritardo non si protragga per più di 120 (centoventi) giorni e sia causato:
 - a) da forza maggiore, come individuata nella prassi, in giurisprudenza e nella dottrina;

- b) da ritardi nella risoluzione delle interferenze quando tale adempimento, ancorché in carico alla Stazione appaltante o all'appaltatore, subisca ritardi o interruzioni imputabili a soggetti terzi, quali autorità diverse dalla Stazione appaltante o società o enti non controllati dalla stessa Stazione appaltante, e i ritardi non superino, cumulativamente se dipendenti da più interruzioni, il limite indicato in precedenza;
- c) dalla necessità o dalla opportunità di adeguamenti progettuali dipendenti da norme sopravvenute rispetto al momento dell'indizione del procedimento di scelta del contraente;
- d) dalla necessità di completare procedure di acquisizione o di occupazione di aree ed immobili necessari alla realizzazione dell'opera, non imputabili a negligenza della Stazione appaltante.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 393 (trecentonovantatre) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo 13; l'ultimazione è accertata con le modalità di cui all'articolo 57.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 58, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'appaltatore in sede di gara; il cronoprogramma dei lavori di cui al comma 3 è automaticamente adeguato di conseguenza, in ogni sua fase, mediante una riduzione proporzionale di tutti i tempi previsti. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, ridotto ai sensi del presente comma.

Art. 15. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 30 (trenta) giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi motivatamente dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata pronuncia espressa del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. Sospensione e ripresa dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 107 del Codice dei contratti e del d.m. n. 49 del 2018, in caso di forza maggiore, condizioni

climatologiche od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, o altre cause non prevedibili al momento della stipulazione del contratto, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale ai sensi del comma 2. Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 39, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori; In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione;
- b) l'illustrazione dei motivi che hanno dato luogo alla sospensione, a cura della DL;
- c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 (cinque) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.

4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si formi l'accettazione tacita; non sono riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che deve richiamare il precedente verbale di sospensione e deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.

6. 7. Fatto salvo quanto previsto al comma 6, nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

8. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 20.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Ai sensi dell'art. 107 comma 2 del Codice dei contratti e del d.m. n. 49 del 2018, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di necessità o di pubblico interesse; il relativo ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione. Tra le cause di pubblico interesse o particolare necessità rientrano:

- a) la mancata erogazione o l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato dell'amministrazione competente;
 - b) il sopravvenire di atti autoritativi ad applicazione obbligatoria da parte dell'Autorità giudiziaria o di autorità preposte alla tutela degli interessi generali in materia ambientale, igienico-sanitaria o di sicurezza.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore a un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, oppure superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, calcolati sulla base di quanto previsto dall'articolo 10, comma 2, del d.m. n. 49 del 2018, in proporzione al periodo di sospensione eccedente gli stessi termini, iscrivendoli nella documentazione contabile.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
- a) in ottemperanza a raccomandazioni o altri provvedimenti assunti dall'Autorità Nazionale Anticorruzione e dai quali la Stazione appaltante non possa o non ritenga di discostarsi;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 39.

Art. 18. Disposizioni comuni alle sospensioni dei lavori

1. In tutti i casi di sospensione, da qualunque causa determinata, la DL dispone visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.
2. Non appena cessate le cause della sospensione la DL ne dà comunicazione tempestiva al RUP il quale, altrettanto tempestivamente dispone la ripresa dei lavori e indica il nuovo termine contrattuale ove differito. Entro 5 (cinque) giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, la DL procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'appaltatore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.
3. Se l'appaltatore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, egli può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni alla DL perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
4. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nel verbale di sospensione e anche nel successivo verbale di ripresa dei lavori, al momento della loro sottoscrizione oppure entro 48 (quarantotto ore) dal loro ricevimento al domicilio digitale in forma elettronica; limitatamente alle sospensioni inizialmente illegittime o per le quali la DL ha arbitrariamente omesso la redazione del verbale di sospensione, è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori di cui al comma 2. Alla mancata iscrizione consegue irrimediabilmente il diritto a formulare contestazioni di qualunque genere sulla sospensione o sulla ripresa.
5. In caso di sospensioni illegittime imputabili alla Stazione appaltante, ovvero non rientranti nei casi previsti dagli articoli 16 e 17, è prevista una penale a carico della stessa Stazione appaltante, a titolo di risarcimento dovuto all'appaltatore, quantificato sulla base dei criteri di cui all'articolo 10, comma 2, del d.m. n. 39 del 2018, tenendo presente che:
 - a) in caso di sospensioni parziali gli importi delle diverse componenti del risarcimento di cui alla lettera a), della

norma citata, sono ridotti proporzionalmente in rapporto alle attività delle quali è in atto la sospensione rispetto alle attività previste dal programma di esecuzione dei lavori;

- b) la DL, nell'ambito delle attività di cui al comma 1, annota sul giornale dei lavori e quantifica per il RUP, possibilmente in contraddittorio con l'appaltatore, la consistenza della manodopera alla quale sono state corrisposte inutilmente le retribuzioni nel periodo di sospensione e le attrezzature inutilizzate nel cantiere ai fini del calcolo dell'incidenza del loro ammortamento.

Art. 19. Penali in caso di ritardo

1. Ai sensi dell'articolo 113-bis, comma 1, del Codice dei contratti, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale **pari allo 1 per mille (un euro ogni mille euro)** dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dall'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. Le penali irrogate ai sensi del comma 2, lettere a) e b), sono disapplicate se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata dal programma esecutivo di cui all'articolo 20 o, in assenza di questo, dal cronoprogramma integrante il progetto posto a base di gara **come adeguato e ridotto ai sensi dell'articolo 14, comma 4.**
4. Le penali di cui al comma 2, lettera c) e lettera d), sono applicate rispettivamente all'importo dei lavori ancora da eseguire e all'importo dei lavori di ripristino o di rifacimento ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati; sono applicate distintamente dalle penali di cui al comma 3 e non sono disapplicabili nemmeno con il rispetto dei termini di ultimazione dei lavori.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale e rese note all'appaltatore mediante tempestiva annotazione negli atti contabili; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'articolo 58.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 22, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 20. Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità

1. Ai sensi dell'articolo 1, comma 1, lettera f), del d.m. n. 49 del 2018, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con il PSC e con le obbligazioni contrattuali, deve presentare prima dell'inizio dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma di esecuzione deve essere approvato dalla DL e, se diverso, dal CSE, mediante apposizione di apposito visto, entro 5 (cinque) giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma si intende

- accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. **Il programma di esecuzione deve essere altresì coerente con l'offerta tecnica nonché con l'offerta di riduzione del tempo di esecuzione, come presentate dall'appaltatore in sede di gara.**
2. La Stazione appaltante può disporre con ordine di servizio che il programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore venga modificato o integratoriservandosi di verificare ed eventualmente approvare la rielaborazione richiesta, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) se è richiesto dal CSE, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
 3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
 4. Ai sensi dell'articolo 43, comma 4, del Regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, prima dell'inizio dei lavori, a redigere e consegnare alla DL, per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione, che deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano deve altresì definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Art. 21. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il CSE, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal CSE o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 19, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 22.

Art. 22. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 45 giorni, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 19, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia definitiva di cui all'articolo 36.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 23. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lettera b), del d.m. n. 49 del 2018. **La contabilizzazione:**
 - a) **non tiene conto, sotto il profilo economico, di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione di cui al citato articolo 14, comma 1, lettera b), del d.m. n. 49 del 2018, come previste agli articoli 4 e 5 del presente Capitolato;**
 - b) **deve dare evidenza, nello stato di avanzamento dei lavori e nel registro di contabilità, della corretta esecuzione delle lavorazioni diverse o aggiuntive, di cui alla lettera a), ancorché queste non comportino alcuna variazione del corrispettivo contabilizzato e ammesso a liquidazione.**
4. La Lista per l'offerta relativa al lavoro a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 5, per il cui accertamento della regolare esecuzione sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo 57, comma 4, e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, nelle more dell'acquisizione delle certificazioni e dei collaudi tecnici, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera; in tal caso l'appaltatore deve comunque fornire la richiesta documentazione tempestivamente e, in ogni caso, prima dell'ultimazione dei lavori di cui all'articolo 57.

Art. 24. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti nel progetto.

4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2, lettera b). In nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste "a misura", anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte "a corpo" e quindi compensate all'interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1. **La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo, pertanto:**
- a) le lavorazioni sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'elenco prezzi di cui all'articolo 3, comma 2;
 - b) le lavorazioni aggiuntive a lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate senza l'applicazione di alcun prezzo unitario e non concorrono alla valutazione economica e alla liquidazione degli stati di avanzamento e della contabilità finale.
5. Si applica quanto previsto dall'articolo 23, comma 5, in quanto compatibile.

Art. 25. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (E), è effettuata con le modalità previste dall'articolo 14, comma 3, del d.m. n. 49 del 2018, nonché sulla scorta di quanto previsto dall'articolo 3, come segue:
- a) per quanto riguarda tutto tanto diverso dal costo del lavoro, applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari contrattuali o, se non previsti in contratto, determinati ai sensi dell'articolo 41;
 - b) per il costo del lavoro, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
- a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti, qualora in sede di aggiudicazione sia stato effettuato il subprocedimento di verifica sia stato effettuato;
 - b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi, applicando agli stessi il ribasso contrattuale;
 - c) nella misura di cui all'articolo 2, comma 3, lettere c) e d), in assenza della verifica e delle analisi di cui alle lettere a) e b), applicando agli stessi il ribasso contrattuale.
3. Non costituiscono variante contrattuale i maggiori costi dei lavori in economia causati dalla differenza tra il costo del lavoro vigente al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e il costo del lavoro eventualmente previsto; in tal caso resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei lavori in economia.

Art. 26. Contabilizzazione dei costi di sicurezza

1. La contabilizzazione dei costi di sicurezza (CSC), in qualunque modo effettuata, in ogni caso senza applicazione del ribasso di gara, deve essere sempre condivisa espressamente dal CSP ai sensi del Capo 4, punto 4.1.6, dell'Allegato XV del decreto 81, mediante assenso esplicito.
2. I costi di sicurezza (CSC), determinati a corpo nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, sono contabilizzati sulla base dell'avanzamento percentuale ad ogni SAL. In sede di conto finale ne sarà liquidato l'intero importo.

3. Gli eventuali Costi di sicurezza (CSC) individuati in economia sono valutati con le modalità di cui all'articolo 25, comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
4. I Costi di sicurezza (CSC) sono contabilizzati percentualmente unitamente ai lavori ai quali afferiscono, ai sensi dei commi che precedono, e sono inseriti unitamente agli stessi nel relativo Stato di avanzamento lavori ai sensi dell'articolo 28, comma 2, lettera b), e, per quanto residua, nel conto finale di cui all'articolo 29, commi 1 e 2.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 27. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 30, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, secondo quanto disposto dall'art. 103, comma 6, del D.Lgs. 50/20156, alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
 - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018, n. 31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato del predetto decreto;
 - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 28. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta raggiungano almeno il 18% (diciotto per cento) dell'importo del contratto e non vi siano ritardi nell'esecuzione imputabili all'appaltatore, secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente all'articolo 14, comma 1, lettere c) e d), del d.m. n. 49 del 2018.; restando il 10% quale saldo finale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 2;
 - b) incrementato dei Costi di sicurezza (CSC) di cui all'articolo 26 in percentuale;
 - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
 - e) la ritenuta per anticipazione pari al 20%.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo all'articolo 14,

- comma 1, lettera c), del d.m. n. 49 del 2018, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
- b) il RUP, ai sensi dell'articolo 113-bis, comma 1, del Codice dei contratti, emette il certificato di pagamento entro il termine non superiore a 45 (quarantacinque) giorni dalla redazione dello stato di avanzamento, riportando sul certificato il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione;
- c) sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 27, comma 2.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 30, l'importo del certificato di pagamento è erogato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se l'importo contabilizzato dei lavori eseguiti, detratti gli importi delle eventuali penali contestate ai sensi dell'articolo 19 e dell'articolo 66, raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento purché non eccedente tale percentuale, anche se l'importo della relativa rata sia inferiore all'importo minimo di cui al citato comma 1. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 29. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. In tutti i casi gli atti contabili devono contenere l'inequivocabile distinzione tra i corrispettivi determinati a corpo e quelli determinati a misura.

Art. 29. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve e contestazioni già formulate tempestivamente nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 28, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali di cui all'articolo 19 e all'articolo 66, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'articolo 58 ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 30, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
- a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 58;
- c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con

polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale n. 31 del 2018, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato del predetto decreto.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Il pagamento della rata di saldo è altresì subordinato alla condizione che l'appaltatore presenti la polizza indennitaria decennale di cui all'articolo 103, comma 8, del Codice dei contratti e all'articolo 37, comma 8 del presente Capitolato speciale.

Art. 30. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013;
 - b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 68 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'acquisizione, ai fini dell'articolo 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile.
 - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 54, comma 2.

Art. 31. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 4, per

causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.

3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 29, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 32. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 2, comma 5, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo contrattuale e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
 - a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) dei singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla DL nell'anno precedente;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta della parte che ne abbia interesse, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di cui all'articolo 58, a cura del RUP in ogni altro caso;
3. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2.

Art. 33. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 34. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

CAPO 6. GARANZIE E ASSICURAZIONI

Art. 35. Garanzia provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una garanzia provvisoria con le modalità e alle condizioni cui alla Documentazione di gara.

Art. 36. Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 31 del 2018, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato del predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 58; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 37. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei

- contratti, gli importi delle garanzie, provvisoria e definitiva, di cui rispettivamente agli articoli 35 e 36 sono ridotti:
- a) del 50% (cinquanta per cento) per gli operatori che siano micro, piccole o medie imprese ai sensi della Raccomandazione n. 2003/361/CE della Commissione del 6 maggio 2003;
 - b) in alternativa, del 50% (cinquanta per cento) per gli operatori ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001 di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);
 - c) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure, in alternativa, del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
 - d) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Le riduzioni di cui al comma 1, lettera a) e lettera b), non sono tra loro cumulabili; le riduzioni di cui al comma 1, lettera a), oppure lettera b), limitatamente ad una sola delle due fattispecie, sono cumulabili con le riduzioni di cui alla lettera c) e alla lettera d); in caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.
 3. In caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario la riduzione di cui al comma 1, lettera a), è accordata solo se la condizione di microimpresa, piccole o media impresa ricorre per tutte le imprese raggruppate o consorziate.
 4. In caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti le riduzioni di cui al comma 1, lettere b), c) e d) sono accordate anche:
 - a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
 - b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
 5. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, lettera b), seconda fattispecie, limitatamente al possesso della certificazione ISO 9001, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento ed essere indissolubilmente connesso alla relativa attestazione SOA oggetto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito richiesto all'impresa aggiudicataria.
 6. Il possesso del requisito di cui al comma 1, lettera b), prima fattispecie, è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
 7. In deroga al comma 6, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1, lettera b), può essere comprovato da separata e adeguata certificazione se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 38. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi

nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 58 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 58 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'articolo 58. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'appaltatore fino ai successivi due mesi.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo dei lavori pari ad euro 6.127.731,89
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di cui al precedente comma 3 deve coprire la Stazione Appaltante per la responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) con massimale non inferiore ad euro 500.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, quinto periodo, del Codice dei contratti, le garanzie di cui al comma 3, , e al comma 4, decorrono dalla data di consegna dei lavori e sono estese fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione o comunque fino a 12 mesi dopo la data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori; a tale scopo:
 - a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa di cui al comma 1 e restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.
 - b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa imputabile all'appaltatore e risalente al periodo di esecuzione;
 - c) l'assicurazione copre i danni dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto.
- 8.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 39. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto, con la corresponsione dei soli lavori eseguiti senza ulteriori indennizzi o compensi di alcun genere.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata con provvedimento del RUP, pertanto:
 - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
 - b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
 - c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, in applicazione dell'articolo 106 del Codice dei contratti:
 - a) ai sensi del comma 1, lettera e), della norma citata, non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto stipulato, purché non sostanziali ai sensi del comma 4 dello stesso articolo;
 - b) ai sensi del comma 2 della norma citata, possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo del contratto stipulato.
4. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
 - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) non è alterata la natura generale del contratto;
 - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti;
 - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto.
5. Nel caso di cui al comma 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.
6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal CSE, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo 44, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti compresi gli adeguamenti dei POS di cui all'articolo 45.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 56, comma 1.

8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.

Art. 40. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, lettera b), se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
3. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 56, commi 4 e 5, in quanto compatibile.

Art. 41. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti con i criteri di cui all'articolo 2, comma 5, come integrati dalle previsioni di cui all'articolo 8, comma 5, del d.m. n. 49 del 2018.
3. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 42. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, ai sensi dell'articolo 55, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al CSE il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
 - a) una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo 44, con le eventuali richieste di adeguamento di cui al medesimo articolo 44, commi 4 e seguenti;
 - b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 48, comma 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa

individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
- 4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'appaltatore comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
- 5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 43. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

- 1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
- 2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
- 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
- 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 42, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 44, 45 o 46.

Art. 44. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

- 1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei Costi di sicurezza (CSC) di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, numero 2), del presente Capitolato speciale.
- 2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal CSE in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal CSE ai sensi dei commi 5 e 6.
- 3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 17 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il CSE deve provvedere tempestivamente a:
 - a) adeguare il PSC, se necessario;
 - b) acquisire i POS delle nuove imprese.

4. L'appaltatore può presentare al CSE una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
5. L'appaltatore ha il diritto che il CSE si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del CSE sono vincolanti per l'appaltatore.
6. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il CSE non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 4, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 4, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
7. Nei casi di cui al comma 4, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al CSE, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 44.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del CSE, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 17 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Il subappalto o il subcontratto, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti, è così disciplinato:
 - a) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera a), possono essere subappaltati nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo della singola categoria; il subappalto, nella predetta misura massima, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente ed è vietato il frazionamento in più subcontratti per i lavori della stessa categoria, per la quale non è possibile ricorrere all'avvalimento;
 - b) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera b), devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non è in possesso dei requisiti; in ogni caso, in ragione del limite generale di cui alla **lettera c)**, l'appaltatore deve essere in possesso dei requisiti nella misura tale da poter contenere il subappalto nel predetto limite; se l'appaltatore è in possesso dei requisiti il subappalto è facoltativo;
 - c) il subappalto o il subcontratto dei lavori della categoria prevalente e dei lavori delle categorie scorporabili di cui alla **lettera b)**, è ammesso nel limite complessivo del 40% (quaranta per cento) in termini economici, dell'importo totale dei lavori. Fermo restando tale limite complessivo, la quota subappaltabile dei lavori di cui alla lettera a), non concorre al predetto limite complessivo.
2. L'affidamento in subappalto o in subcontratto è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 55, comma 2, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in subcontratto, nell'ambito delle lavorazioni indicate come subappaltabili dalla documentazione di gara; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al subcontratto è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante, di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, ai sensi dell'articolo 105, comma 6, del Codice; il contratto di subappalto deve essere corredato dalla documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, che indichi puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici; in particolare dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - 1) l'individuazione inequivocabile delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
 - 2) l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
 - 3) l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti;
 - 4) l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - 5) se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV del Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i Costi di sicurezza (CSC) previsti dal PSC, ai sensi del comma 4, lettera b);
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma

- dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il subcontratto; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
- 2) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in subcontratto;
 - 3) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
- 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 69, comma 2;
 - 2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Non possono essere affidati lavori in subappalto a operatori economici che hanno partecipato, quali offerenti, alla procedura di affidamento dell'appalto. In ogni caso il subappalto e l'affidamento in subcontratto devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante su richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in subcontratto comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV del Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi Costi per la sicurezza (CSC) sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il CSE, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - 2) copia del proprio POS in coerenza con il PSC di cui all'articolo 44.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. È vietato l'affidamento di prestazioni mediante il distacco di manodopera di cui all'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003, anche qualora ammesso dal contratto collettivo nazionale di lavoro applicato dall'appaltatore.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il CSE, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105, comma 2, terzo periodo, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50% (cinquanta per cento) dell'importo del contratto di subappalto. I subcontratti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP, al DL e al CSE almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti in subcontratto, con la denominazione di questi ultimi, l'importo del subcontratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei subcontraenti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture.

Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:

- a) quando il subappaltatore o il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita dall'articolo 3, comma 1, lettera aa del Dlgs. 50/2016.
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;

2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 30, comma 2, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 68 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 54, comma 2 e 55, comma 4;
 - e) la documentazione a comprova del pagamento ai subappaltatori del costo del lavoro senza ribasso, ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali Costi di sicurezza (CSC) da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
 - b) il costo della manodopera (CM) sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
 - c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 2), e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante per motivi diversi dall'inadempimento dell'appaltatore, esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
 - a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
 - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del CSE e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
 - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto autorizzato e depositato agli atti della Stazione appaltante;
 - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Contestazioni sugli aspetti tecnici

1. Se l'appaltatore avanza contestazioni sugli aspetti tecnici che possono influire sulla regolare esecuzione dei lavori, purché in forma scritta alla DL, quest'ultima ne dà comunicazione tempestiva al RUP, il quale convoca l'appaltatore e la DL entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia.
2. All'esito, il RUP comunica la decisione assunta all'appaltatore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della relativa sottoscrizione nei tempi e nei modi di cui all'articolo 51.
3. Se le contestazioni riguardano fatti, la DL redige in contraddittorio con l'appaltatore un processo verbale delle circostanze contestate o, in assenza di questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi alla DL nel termine perentorio di 8 (otto) giorni dal ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
4. L'appaltatore, il suo rappresentante oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.
5. L'appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della DL senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli abbia iscritto ai sensi dell'articolo 51.

Art. 51. Gestione delle riserve

1. L'appaltatore può apporre riserve oppure sottoscrivere con riserva la documentazione che gli è sottoposta dalla DL o dal RUP, con le seguenti modalità e alle seguenti condizioni:
 - a) sul verbale di consegna dei lavori per contestazioni inerenti le condizioni relative alla consegna e rilevabili al momento della consegna di cui all'articolo 13;
 - b) sugli ordini di servizio, fermo restando l'obbligo dell'appaltatore di uniformarsi ai predetti ordini e di darne esecuzione, per contestazioni inerenti i contenuti del medesimo ordine;
 - c) sui verbali:
 - di sospensione dei lavori nonché sul successivo verbale di ripresa dei lavori, per contestazioni inerenti la sospensione;
 - di ripresa dei lavori per contestazioni inerenti esclusivamente la ripresa dei lavori oppure per contestazioni inerenti la sospensione nel solo caso questa sia illegittima sin dall'origine oppure non gli sia stato messo a disposizione il precedente verbale di sospensione;
 - di ripresa dei lavori per contestazioni inerenti la mancata ripresa, a condizione che l'appaltatore abbia preventivamente agito mediante diffida ai sensi dell'articolo 18, comma 3;
 - d) sul registro di contabilità:
 - per contestazioni inerenti i lavori contabilizzati o che si ritengono contabilizzati erroneamente, o per pretese di lavori non contabilizzati, in ogni caso inerenti la sola fase esecutiva posteriore alla precedente sottoscrizione del registro di contabilità;
 - per la conferma di contestazioni e riserve già iscritte ai sensi delle lettere a), b) e c), posteriormente alla precedente sottoscrizione del registro di contabilità;
 - e) sul conto finale, per conferma di contestazioni e riserve già iscritte ai sensi delle lettere a), b) e c), per le quali non sia intervenuta una soluzione ai sensi dell'articolo 52. Le riserve non confermate espressamente si intendono abbandonate e perdono qualunque efficacia giuridica. L'appaltatore non può iscrivere domande per

oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori.

2. Le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole.
3. All'atto della firma con riserva del registro di contabilità, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute. Se l'appaltatore, al momento dell'iscrizione della riserva, per motivi oggettivi e che devono corredare la riserva stessa, non abbia la possibilità di esporne la quantificazione economica, deve formulare e iscrivere con precisione le somme di compenso cui crede di aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda, a pena di inammissibilità, entro il termine perentorio a pena di decadenza dei successivi 15 (quindici) giorni.
4. La quantificazione delle riserve è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
5. Le riserve e le contestazioni:
 - a) formulate con modalità diverse da quanto previsto al comma 1, oppure formulate tardivamente rispetto al momento entro il quale è prevista la loro iscrizione di cui al comma 2, sono inefficaci e non producono alcuna conseguenza giuridica;
 - b) iscritte ma non quantificate alle condizioni o entro i termini di cui al comma 3, o non confermate espressamente sul conto finale, decadono irrimediabilmente e non sono più reiterabili.
6. La DL e il collaudatore in corso d'opera, se nominato, devono comunicare tempestivamente al RUP il contenuto delle riserve e contestazioni di cui al comma 1 e fornire allo stesso RUP con altrettanta tempestività una relazione riservata avente per oggetto le valutazioni di merito, sotto i profili di fatto, di diritto e di contenuto economico, delle riserve e contestazioni avanzate dall'appaltatore dopo la loro quantificazione ai sensi del comma 2.

Art. 52. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla acquisizione della relazione di cui all'articolo 51, comma 6, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
3. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 53.

4. Ai sensi dell'articolo 205, comma 2, primo periodo, del Codice dei contratti, la procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 58.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
7. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dall'appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo. La procedura di cui al presente comma può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

Art. 53. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 52 e l'appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 54. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi dell'articolo 30, comma 3, del presente Capitolato Speciale.

3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.
7. L'appaltatore e, tramite di esso i subappaltatori e i subaffidatari, devono informare quotidianamente la DL del numero, del nominativo e delle posizioni contrattuali di tutti i lavoratori presenti in cantiere, ai fini dell'annotazione sul giornale dei lavori e del controllo e verifica del rispetto delle condizioni di cui al comma 1.

Art. 55. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui all'articolo 58, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di cui all'articolo 58.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 28 e 29 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;

- d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 29 e 29 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 56, comma 2, lettera l), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 56. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
- a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 39;
 - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 22, i seguenti casi:
- a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 44 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal CSE;
 - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative

- misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
- c) la nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 40. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 57. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 19, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di cui all'articolo 58 da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal medesimo articolo 58.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 29. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
 - a) Tutti gli impianti ed i manufatti oggetto di contratto. A titolo esemplificativo e non esaustivo, sarà dovuta la seguente documentazione: le dichiarazioni di conformità con relativi allegati obbligatori di tutti gli impianti di cui all'art. 5, comma 3, le prove e le certificazioni sui materiali, i libretti d'uso e manutenzione, le dichiarazioni di corretta posa, le certificazioni di resistenza al fuoco, le omologazioni di prodotti e materiali, le marcature CE dei materiali forniti, le prove di laboratorio su campionature e materiali, il collaudo degli impianti e dei quadri elettrici, gli elaborati grafici aggiornati as-built.

Art. 58. Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi, secondo quanto disposto dall'art. 102, comma 3, del Dlgs. 50/2016.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui al comma 1, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui al presente articolo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Fino all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di eseguire un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

Art. 59. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all'articolo 58, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 57, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 57, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 60. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri e obblighi di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale, al Codice dei contratti, al D.M. n. 49 del 2019 e al D.Lgs. 81 del 2008 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, gli impianti per il sollevamento, lo scarico e la manutenzione dei materiali necessari per l'esecuzione delle opere (gru, autogru, ecc.), nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - a) d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare i prelievi sui calcestruzzi e sui ferri d'armo secondo le disposizioni di cui al DM 17.01.2018;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 57, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a

concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, dalla Soprintendenza o da altri Enti interessati, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza; tali spazi devono essere coperti, in regola con le norme di igiene, dotati di impianti mobili di riscaldamento e raffrescamento, arredati, illuminati, dotati degli allacciamenti ai servizi a rete, compreso il collegamento con la più efficiente banda disponibile per la copertura internet del sito;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio, come previsto nelle voci del Computo Metrico Estimativo;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata e dagli aggiornamenti previsti dalle NTC 2018
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 14 novembre 1997, dal decreto legislativo n. 262 del 2002, come modificato dal decreto legislativo n. 41 del 2017 e dal decreto legislativo n. 42 del 2017 e relativi provvedimenti attuativi, in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo accertamento di cui all'articolo 56;
- x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane e dell'ambito interessati dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il CSE;

- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
- aa) il deposito delle terre e rocce, provenienti da scavi effettuati in aree e/o a profondità non oggetto di precedente bonifica, in appositi cassoni, al fine di evitare la contaminazione dei terreni circostanti; sono altresì a carico dell'appaltatore le analisi e le prove di laboratorio da effettuare sui materiali provenienti dagli scavi in numero adeguato per ottenere le omologhe necessarie al conferimento a discarica; all'ottenimento delle omologhe, il materiale contenuto nei cassoni potrà essere trasportato e conferito a discarica autorizzata.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 25, comma 2.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questa;
- c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura.
- d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
6. Sono a carico dell'Appaltatore le verifiche analitiche delle terre e rocce di scavo, secondo quanto definito anche dalla normativa vigente, preventive al trasporto e conferimento alle discariche autorizzate, ovvero al reimpiego in loco, comprensivo del deposito provvisorio, su cassoni o su appositi teli da porre al di sotto e a copertura dei cumuli, delle terre e delle rocce di scavo nelle more dei risultati delle verifiche da effettuare.
7. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del D. M. dell'ambiente 10 agosto 2012, n. 161.
8. Sono Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
- a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'art. 184, comma 3, lettera b), o dell'art. 184-bis, del D. Lgs. n. 152/2006;
- b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'art. 185 dello stesso D. Lgs. n. 152/2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
9. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

10. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, TERNA, ITALGAS, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
11. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà trova applicazione l'articolo 11 del d.m. n. 49 del 2018.
12. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
- a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
 - I. tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
 - II. le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
 - III. le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
 - IV. le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e visto dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
 - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
13. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
14. Al fine di poter effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile, gli elaborati del progetto sono aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si sono rese necessarie, a cura dell'appaltatore e con l'approvazione del Direttore dei Lavori, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro. In particolare, è onere dell'Impresa:
- a) provvedere all'aggiornamento degli elaborati di progetto, nelle medesime scale, con il medesimo formato e con le medesime convenzioni adottate nel progetto stesso inserendo le modifiche introdotte durante l'esecuzione dei lavori;
 - b) provvedere all'aggiornamento dei rilievi dello stato di fatto delle opere oggetto d'intervento, se già disponibili nella base dati dell'Amministrazione Comunale, relativamente alle diverse caratteristiche riscontrate durante i lavori, nelle medesime scale, con il medesimo formato e con le medesime convenzioni del rilievo;
 - c) provvedere all'aggiornamento dell'eventuale "piano di manutenzione".
15. Non si provvede al pagamento del saldo se prima la documentazione di cui sopra non viene resa disponibile, sia in formato cartaceo sia informatico, dall'appaltatore ed approvata dal Direttore dei Lavori. La documentazione deve comunque essere resa disponibile entro 15 giorni naturali consecutivi dall'ultimazione delle opere. Decorso inutilmente tale termine viene applicata una penale giornaliera pari a 1/1000 dell'importo del contratto ed

eventuali atti aggiuntivi, restando comunque facoltà dell'Amministrazione Comunale di provvedere alla stesura degli elaborati con propri mezzi addebitando all'appaltatore, oltre alla penale, le spese sostenute.

16. Sono poste a carico dell'appaltatore i costi e gli oneri per l'esecuzione delle prove richieste dal D.L. e specificatamente per:

- a) esecuzione dei provini sulle barre d'acciaio e delle reti elettrosaldate utilizzate per l'armatura delle opere in c.a (prelievo campioni e prove di laboratorio a flessione/trazione;
- b) esecuzione di cubetti sui getti del cls con custodia e prove di laboratorio a compressione;
- c) esecuzione di prove su campioni delle strutture metalliche con prove di laboratorio di verifica della rispondenza alle prescrizioni dei materiali,
- d) analisi dei terreni per classificazione ed omologa da conferire a discarica o da stendere nell'ambito del parco e dell'area adiacente

Art. 61. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «C» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto. La sottoscrizione può essere omessa se l'appaltatore è in possesso della Certificazione sistema di Gestione Etica e Responsabilità Sociale SA8000.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 66, comma 12 con riferimento a ciascuna singola

violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 62. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, compreso ogni onere di trasporto e di conferimento al recapito finale (comprensivi degli oneri da corrispondere al titolare del sito di conferimento) intendendosi tutte le spese e gli oneri adeguatamente compensati con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, compreso ogni onere di trasporto e di conferimento al recapito finale (comprensivi degli oneri da corrispondere al titolare del sito di conferimento) intendendosi tutte le spese e gli oneri adeguatamente compensati con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 63.

Art. 63. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 64. Terre e rocce da scavo

1. L'appaltatore, partecipando all'appalto, accetta di diventare il produttore dei rifiuti, ai sensi dell'art. 183 del D.Lgs. 152/2006.

Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale vigente - ed in particolare il D.Lgs. 152/2006, Il D.M. 05 febbraio 1998, Il D. M. 29 settembre 2010, la D.G.R. 2922/2003 e relative successive modifiche ed integrazioni-, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del Regolamento approvato con d.P.R. 13 giugno 2017, n. 120. La normativa citata nel presente comma deve essere applicata e rispettata anche nell'esecuzione dei prelievi di campioni, delle analisi di laboratorio, delle omologhe e dei test di cessione.

2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184, comma 3, lettera b), oppure sottoprodotti ai sensi dell'articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

4. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le procedure per l'esecuzione di sottoservizi, di opere di viabilità connesse al servizio pubblico di mobilità, di opere di urbanizzazione primaria, nonché dei relativi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nel territorio compreso nell'ambito del sito di interesse nazionale di "Venezia – Porto Marghera (ex D.M. 23.02.00)" cosiddetto "Protocollo Sottoservizi" approvato dalla Conferenza di Servizi Istruttoria del 25/11/2002 e decisoria del 29/09/2003, aggiornato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 15/07/2005 convocata ai sensi dell'art. 14 della L. 241/90 e ss.mm.ii.
5. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le procedure e gli obblighi richiamati nell'allegato "F" facente parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 65. Cartello di cantiere e custodia del cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 200 di base e 300 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «D».
3. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
4. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.
5. Trattandosi di un intervento finanziato con il "Patto per la Città di Venezia" il cartello di cantiere deve prevedere un ulteriore pannello secondo le indicazioni riportate nell'allegata tabella «D-1»

Art. 66. Casi particolari di penali e deprezzamenti

1. Ferme restando le più gravi conseguenze previste dal presente Capitolato o dalle norme giuridiche applicabili, ivi compresi i rimedi, i ripristini e gli interventi sostitutivi d'ufficio a spese dell'appaltatore, la richiesta di esecuzione forzata delle obbligazioni contrattuali o la risoluzione in danno dell'appaltatore, nonché le sanzioni applicate da altri organismi o autorità in forza di leggi e di regolamenti, la Stazione appaltante applica all'appaltatore le seguenti sanzioni pecuniarie:
 - a) per ciascun inadempimento o violazione in materia di sicurezza e salute sul lavoro, rilevato in cantiere, euro 500,00 (cinquecento) per ciascun addetto coinvolto;
 - b) per ciascun inadempimento o violazione in materia di modalità esecutive, tipologie, caratteristiche o marcature dei materiali, nella misura minima del 5% (cinque per cento) e massima del 20% (venti per cento) dell'importo della voce elementare oggetto dell'inadempimento o della violazione; resta fermo l'obbligo di ripristino o di rimedio a termini di contratto;
 - c) per ciascun inadempimento o violazione dell'obbligo di comunicazione tempestiva da parte dell'appaltatore, come prevista dal presente Capitolato speciale, euro 500,00 (cinquecento).
2. Se l'inadempimento o la violazione di cui al comma 1, lettera a) o lettera b), sono di natura meramente formale e se alla formalità omessa o violata è posto rimedio entro 7 (sette) giorni dal suo verificarsi o diverso termine prescritto dalla DL, la sanzione è applicata nella misura pari alla metà della misura minima.
3. **Fermo restando le più gravi conseguenze richiamate al comma 1, gli inadempimenti connessi all'Offerta tecnica sono soggetti alle seguenti penali pecuniarie, dedotte direttamente mediante riduzione del corrispettivo contrattuale:**
 - a) **L'importo delle penali, per ciascun inadempimento, è determinato con la seguente formula:**
 $P = IC \times PESO/100 \times PUNTI/100$ dove:

P = importo della penale in valore assoluto (euro),

IC = Importo del contratto in valore assoluto (euro),

PESO = peso attribuito dalla documentazione di gara all'elemento (o sub-peso attribuito al sub-elemento) oggetto di inadempimento,

PUNTI = punteggio ottenuto in graduatoria dall'aggiudicatario, in fase di offerta, in relazione all'elemento (o al sub-elemento) oggetto di inadempimento;

- b) se l'inadempimento è parziale e l'elemento o il sub-elemento dell'Offerta tecnica oggetto di inadempimento:**
- è misurabile in termini di quantità, la penale di cui al comma 2 può essere ridotta di una quota proporzionale alla quantità utilmente adempiuta o eseguita;
 - è valutabile solo in termini di qualità tecnica o prestazionale, la penale di cui al comma 2 è ridotta di una quota determinata mediante apprezzamento tecnico discrezionale in base ai principi di ragionevolezza e proporzionalità e all'utilità conseguita dalla Stazione appaltante;
- c) se le condizioni di inadempimento parziale cui alla lettera b), sussistono contemporaneamente o si sovrappongono, relativamente allo stesso elemento o sub-elemento, la riduzione a titolo di penale si applica una sola volta nella misura maggiore tra le due fattispecie. Resta fermo che l'inadempimento è considerato parziale solo se non compromette in alcun modo le parti restanti dell'elemento o del sub-elemento dell'Offerta tecnica coinvolto, non configura una compromissione grave della serietà dell'Offerta tecnica e non comporta un pregiudizio alla funzionalità dell'oggetto del contratto;**
- d) sono sempre fatti salvi i maggiori danni provocati dall'inadempimento.**

Art. 67. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 68. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 30, commi 1 e 2, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 30, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP dell'appalto.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 56, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 69. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita l'informazione antimafia di cui all'articolo 91 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

Art. 70. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

1. L'appaltatore, ai sensi dell'articolo 1, comma 17, della legge n. 190 del 2012, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali ai quali la Stazione appaltante ha formulato la propria adesione, che l'appaltatore medesimo ha dichiarato di conoscere: Protocollo di legalità ai fini della prevenzione dei tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture – aggiornato al 07.09.2015 sottoscritto dalla Regione Veneto, le Prefetture-Uffici Territoriali del Governo della Regione Veneto, l'ANCI Veneto e l'UPI Veneto. Disponibile sul sito della Regione Veneto al seguente link: <https://www.regione.veneto.it/web/lavori-pubblici/protocollo-di-legalita>;

2. La documentazione di cui al comma 1 costituisce parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegata.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.
5. Fatto salvo quanto previsto dal comma 6, ogni violazione delle disposizioni o degli obblighi previsti dagli atti di cui al comma 1, è sanzionata con le penali eventualmente previste dagli stessi atti; in assenza di previsione è applicata una sanzione pecuniaria nella misura minima di euro 500,00 (cinquecento) e massima dell'uno per 1000 dell'importo del contratto, a seconda della gravità dell'inadempimento.
6. Il mancato rispetto di obbligazioni prescritte dagli atti di cui ai commi precedenti, possono comportare la risoluzione del contratto in danno dell'appaltatore, ogni volta che tale conseguenza sia prevista dai medesimi atti.

Art. 71. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e) l'aggiudicatario, deve rimborsare alla Stazione appaltante, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, ai sensi dell'articolo 5, comma 2, del decreto ministeriale 2 dicembre 2016 (Gazzetta Ufficiale n. 20 del 25 gennaio 2017).
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di cui all'articolo 56.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Allegato «B»	VERBALE DI CANTIERABILITA' (articolo 12, comma 1)
---------------------	--

Verbale di cantierabilità e attestazione del permanere delle condizioni antecedenti la consegna dei lavori di	
CI 14236 - 2.8.1. RAFFORZAMENTO AZIONE P.A. - AMBIENTE E TERRITORIO. AREE VERDI PARCO S. GIULIANO: RIORDINO DEL POLO NAUTICO ED OPERE COMPLEMENTARI	
CUP:	CIG:

L'anno duemila _____ il giorno _____ del mese di _____ (__/__/20__), i seguenti soggetti,

- a) _____, responsabile del procedimento della Stazione appaltante;
 b) _____, direttore dei lavori ex art. 101, comma 3, del d.lgs. n. 50 del 2016;
 c) _____, in rappresentanza dell'appaltatore _____

del quale dichiara di avere i poteri necessari per l'assunzione delle responsabilità contrattuali;

ognuno per quanto di propria competenza, visto l'articolo 4 del d.m. n. 49 del 2018

attestano e danno atto

1) che i lavori individuati in epigrafe sono debitamente autorizzati sotto i profili edilizio urbanistico, paesaggistico e storico-architettonico, a messo dei seguenti provvedimenti:

- permesso di costruire/DIA/SCIA/CILA agli atti del Comune di _____ prot. n. ____ del _____;
- deliberazione della Giunta comunale n. ____ in data _____;
- autorizzazione della Soprintendenza B.A.C.T. n. ____ del _____;

2) di aver proceduto alle verifiche del progetto, in relazione al terreno, al tracciamento e a quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori, per accertare la corrispondenza del progetto dei lavori sopraindicati alle attuali condizioni di fatto, e di conseguenza di aver accertato:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto;
- la conseguente realizzabilità del progetto anche in relazione al terreno, al tracciamento, al sottosuolo ed a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.

concordemente danno atto

del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Letto, confermato e sottoscritto.

_____, li _____

Il responsabile unico del procedimento

Il Direttore dei lavori

Per l'impresa appaltatrice

Allegato «C»	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 61, comma 1)
---------------------	--

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.

Firma,

Data:.....

Timbro

Allegato «D»

CARTELLO DI CANTIERE (articolo 65)

PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA

Deilbera CIPE 56/2016 (17A02404) G.U. n. 79 del 04/04/2017

Fondo per lo Sviluppo e la Coesione FSC 2014-2020



DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

Settore Edilizia Comunale Terraferma

Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e Sedi Terraferma

Appalto: C.I. 14236 - CIG - CUP

"2.8.1. Rafforzamento azione P.A.: Ambiente e Territorio
– AREE VERDI PARCO S. GIULIANO: RIODINO DEL POLO
NAUTICO ED OPERE COMPLEMENTARI"

FINANZIAMENTO: € 1.237.857,08 Contributo dello Stato (Patto per la Città di Venezia)

Progetto esecutivo approvato con Determina Dirigenziale n.

300

Direttore: ing. Simone Agrondi
Responsabile Unico del Proc.: Arch. Silvia Loreto
Progettisti: arch. Martina Guermani
dott.urb. Aldo Menegazzi

Coord. Sicurezza. Progettaz.:
Direttore dei lavori:
Direttore operativo:

Coord. Sicurezza. Esecuzione:

Importo a base d'asta dei lavori: €

Importo oneri della sicurezza: €

Atto di aggiudicazione:

importo contrattuale:

di cui per oneri per la sicurezza: €

Durata stimata dei lavori:gg

Data inizio lavori:

Data ultimazione lavori:

Notifica preliminare degli enti:

Contratto Rep. n° del

Impresa appaltatrice:

(logo)

Qualifica per i lavori categoria prevalente: OG1

per €

Direttore di cantiere:

Ispettore di cantiere:

Responsabile della sicurezza:

Subappaltatori:

(loghi)

200

Allegato «D-1»

TARGA PERMANENTE

Dimensioni minime pari ad un formato A4 (29,7 x 21 cm)



Allegato «E»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
---------------------	--

		<i>euro</i>
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	€ 5.980.285,72
2	Costi di sicurezza per l'attuazione dei piani di sicurezza (CSC)	€ 191.729,23
T	Importo della procedura d'affidamento (1 + 2)	€ 6.172.014,95
R.a	Ribasso offerto in percentuale	%
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta	
3	Importo del contratto (T – R.b)	
4.a	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni 393
4.b	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 19	1 ‰ € 6.172,01
5.a	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 28, comma 1	10% contratto
5.c	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 28, comma 6	5% contratto
6.a	Cauzione provvisoria (calcolata su T)	2 % € 123.440,30
6.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 6.a)	€ 61.720,15
7.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
7.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
7.c	Garanzia fideiussoria finale (7.a + 7.b)	
7.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 7.c)	
8	Importo assicurazione C.A.R. articolo 38, comma 3:	
8.a	di cui: per le opere (articolo 38, comma 3, lettera a), partita 1)	€ 6.172.014,95
8.b	per le preesistenze (articolo 38, comma 3, lettera a), partita 2)	€ 617.201,50
8.c	per demolizioni e sgomberi (art. 38, comma 3, lettera a), partita 3)	€ 617.201,50
8.d	Importo assicurazione R.C.T. articolo 38, comma 4, lettera a)	500.000,00
9	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 38, comma 7	mesi 24
10	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 38, comma 8:	
10.a	Massimale polizza indennitaria decennale art. 38, comma 8, lett. a)	
10.b	di cui: per le opere (articolo 38, comma 8, lettera a), partita 1)	
10.c	per demolizioni e sgomberi (art. 38, comma 8, lettera a), partita 2)	
10.d	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 38, comma 8, lett. b)	
.....	

Allegato «F»

SCAVI E SMALTIMENTI TERRENI

L'aggiudicatario con il solo fatto di partecipare all'appalto accetta il ruolo di “produttore” secondo le definizioni del D.lgs 152/06, inoltre lo stesso dichiara espressamente di essere edotto sui contenuti della materia relativa allo scavo, trattamento e smaltimento dei rifiuti derivanti dalle operazioni di scavo, alla loro classificazione e alla principale normativa oltre a quella citata nella relazione che segue.

La principale normativa di riferimento che si riporta in via esplicitiva, anche se non esaustiva, alla quale la Direzione Lavori e l'Appaltatore dovranno attenersi è la seguente oltre a quella da questa richiamata:

-D.Lgs 152/2006;

-“Protocollo sottoservizi” approvato dalla conferenza dei Servizi istruttoria del 25.11.2002 e decisoria del 29.09.2003, come aggiornato alla Conferenza dei servizi decisoria del 15.07.2005

-DGRV n 2922 del 2003;

-DM 27.09.2010;

-DM 05.02.1998;

-DPR 120/17

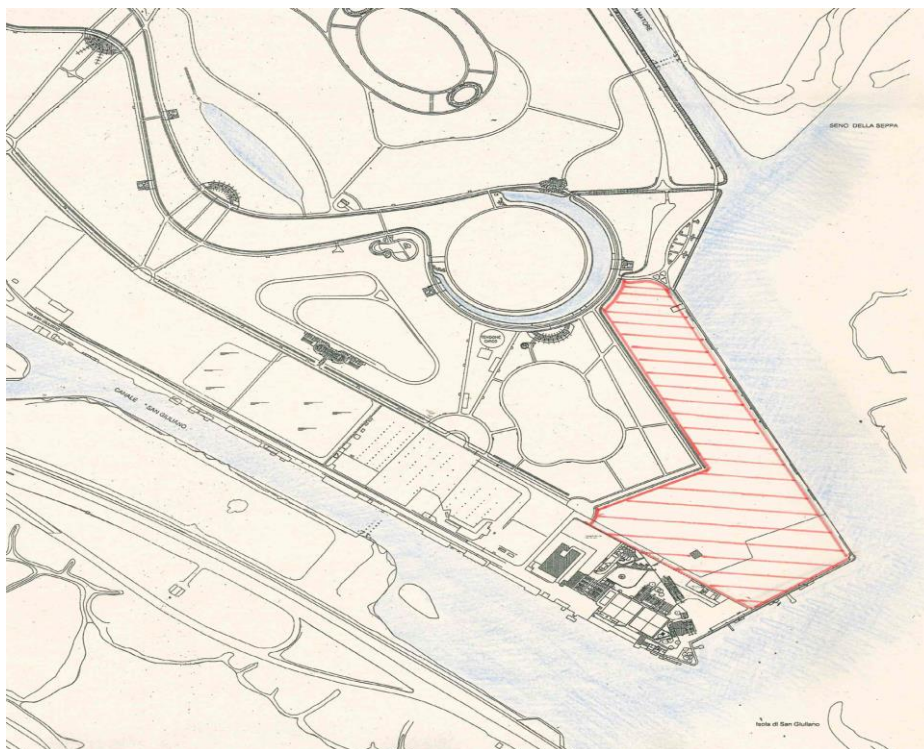
L'ambito d'intervento progettuale risulta nettamente distinto in due aree (Allegato 1), la prima posta a Nord della stradina di accesso, nonché la stradina stessa, che delimiterà l'ampia zona attrezzata per lo stazionamento delle imbarcazioni ed il parcheggio pubblico.

La seconda, posta a Sud della medesima stradina ove è prevista l'edificazione dei nuovi capannoni e il parcheggio riservato alle associazioni sportive nautiche.

Tutta l'area posta sul versante Nord (compresa la strada) è stata oggetto di una importante bonifica conclusasi circa cinque anni fa e che oggi si presenta in parte quale suolo a verde e nella parte verso Est pavimentata in asfalto.

Di seguito sarà trattato **per primo proprio l'ambito già interessato dalla bonifica** certificata completata e conforme al progetto dalla Città metropolitana nel 2016.

Vedasi immagine sottoriportata dove evidenziato in retino rosso è stato rappresentato l'ambito interessato dall'intervento di bonifica:



Dalla documentazione ricevuta dalla Direzione Ambiente relativa alla “Bonifica con misure di sicurezza... Relazione di fine lavori. Nota integrativa” del giugno 2016 (Allegato 2) citata nella certificazione dell'avvenuto completamento e della conformità del progetto di bonifica, rilasciata dalla città Metropolitana di Venezia nel 2016 si può desumere che la bonifica ha

comportato, rispetto alla quota sul livello medio del mare della esistente banchina che costituisce il marginamento della punta S Giuliano, posta a quota 1,86, sul livello medio del mare, la seguente situazione:

-quota finale media del profilo superficiale della bonifica pari a 2,10 mt sul m. m. (degradante verso la quota della banchina stessa)

-lungo la banchina N-E, su una fascia di 10 mt dalla banchina stessa, è stato effettuato uno scavo di bonifica fino alla quota +1,36 sul medio mare;

-lungo la banchina Sud, su una fascia di 5 mt dalla banchina stessa, non è stato effettuato nessun intervento di bonifica;

- nella fascia di rispetto, avente una larghezza di 20 metri, dell'esistente cavo interrato di Terna lo scavo di bonifica è giunto fino alla quota di +1,60 sul m.m.;

per tutta la restante area lo scavo di bonifica è stato spinto fino alle quote di +1,10 e +1,30 sul m.m.

(in questo caso la fig 13 della relazione integrativa di fine lavori del giugno 2016 di Veritas riporta i vari ambiti interessati dalle diverse profondità di scavo di fondo bonifica):

Da quanto sopra si desume che lungo la banchina N-E lo scavo di bonifica ha raggiunto la profondità di circa 50 cm ($1,86-1,36=0,50$) per una fascia di dieci metri dalla stessa banchina, la banchina Sud per una fascia di 5 metri dalla stessa non ha visto nessun intervento di scavo di bonifica, sulla fascia di servitù della linea terna il fondo scavo di bonifica si è attestato alla quota +1,60 sul m.m. pertanto il terreno di riporto in questa fascia dovrebbe avere uno spessore di circa 50 cm ($2,10-1,60=0,50$), salvo degradare verso la banchina Est.

Per tutte le restanti aree la quota di fondo scavo della avvenuta bonifica varia tra +1,10 e +1,30 sul m.m. per cui abbiamo uno spessore di riporto di terreno variabile tra 0,80 mt ($2,10-1,30$) e 1,00 mt ($2,10-1,10$).

Tali dati risultano desumibili anche dalla tav 2, redatta da Veritas, e fornita dalla Direzione Ambiente relativa all'intervento di bonifica (Allegato 3).

Per questo ambito, in modo particolare per quanto concerne l'area che sarà oggetto dell'intervento propedeutico di cui si dirà più avanti, la Direzione Ambiente ha coordinato l'esecuzione di una campagna di indagine costituita da 4 trincee n da 1 a 4 (Allegato 4), in questo caso per una verifica sia visiva che analitica del terreno che risulta essere quello riportato in sede di esecuzione dell'intervento di bonifica.

Le analisi di laboratorio effettuate sui campioni prelevati dalle 4 trincee hanno rilevato il superamento di alcuni parametri solo sulla trincea 1. Su questo campione la Direzione Ambiente ha fatto effettuare la "speciazione MADEP" degli idrocarburi. L'ulteriore integrativa analisi ha avuto esito favorevole come comunicato con e-mail del 27.01.20 dalla Direzione Ambiente. (Si allegano i certificati del laboratorio effettuati sui campioni prelevati dalle 4 trincee compreso quello di speciazione della trincea 1 di cui sopra (Allegato 5).

Posto tutto quanto sopra e sulla considerazione del fatto che, per tutto l'ambito interessato cinque anni fa da un importante intervento di bonifica, risulterebbe la presenza di un geotessuto posto sul fondo scavo di bonifica che appunto delimiterebbe la quota al di sopra della quale con la bonifica è stato effettuato il riporto di terreno certificato e che, quindi, l'individuazione del fondo scavo dell'intervento di bonifica dovrebbe risultare facilmente identificabile in quanto risulta che a questa quota sia stato posizionato tale geotessuto prima di procedere con il riporto e reinterro di terreno.

La condizione di questa parte dell'ambito (stradina di accesso e parte posta a Nord della stessa) vede quindi uno strato di terreno di riporto che è stato steso con l'intervento di bonifica e che si configura quale terreno certificato.

A tal riguardo si richiama quanto espressamente previsto nella Determinazione n 2722 del 2016 avente ad oggetto "Certificazione del completamento e della conformitàdel sito denominato Polo Nautico San Giuliano Mestre" (Allegato 6 determinazione città Metropolitana) dove al punto 3 delle prescrizioni e più specificatamente nei criteri stabiliti nella lettera c) "per eventuali scavi che comportino la rimozione dello strato di riporto con approfondimento nel suolo sottostante devono essere utilizzate le seguenti modalità:

- i. rimozione dello strato di terreno riportato ai fini della bonifica;
- ii. deposito dello stesso (distinto dal terreno profondo);
- iii. scavo del terreno profondo con stoccaggio separato ed in sicurezza, su telo o cassone evitando il contatto con il terreno superficiale ed il dilavamento;
- iv. smaltimento del terreno profondo come rifiuto previo analisi di classificazione presso idoneo impianto;
- v. ripristino dello scavo con il terreno superficiale precedentemente asportato ... e/o con terreno conforme alla colonna A tabella 1 allegato 5 parte quarta titolo quinto del D.Lgs 152/06"

Alla luce delle considerazioni suesposte le previsioni progettuali per gli scavi da effettuare in questo ambito (area già interessata da intervento di bonifica) prevedono il riutilizzo in situ del terreno derivante dallo scavo superficiale

effettuato al di sopra dell'esistente geotessuto. Il riutilizzo di questo terreno, riportato durante l'intervento di bonifica, è previsto secondo delle diverse modalità che saranno di seguito illustrate.

Occorre evidenziare che l'Amministrazione Comunale ha scelto di effettuare sull'ambito in questione un **primo intervento, definito propedeutico**, sull'area attualmente a verde a Nord della stradina (Allegato 7 planimetria ambito primo intervento propedeutico) al fine di agevolare poi lo stazionamento delle imbarcazioni presenti in modo da non ostacolare la realizzazione dell'intervento principale di costruzione dei capannoni.

Questo intervento propedeutico, che sarà affidato con un distinto appalto rispetto alla realizzazione vera e propria del Polo Nautico prevede, in sintesi, uno scavo di sbancamento della profondità di circa 45 cm e comunque sempre al di sopra del geotessuto esistente interessando pertanto solo lo strato superficiale, la stesa in opera di un nuovo geotessuto con successiva fornitura e posa di strato di materiale inerte ghiaia dello spessore di 25 cm circa.

Per questo intervento è previsto che il terreno derivante dallo scavo, stimato in circa 4005,00 mc venga completamente riutilizzato in situ con due distinte finalità: la prima prevede lo scavo e l'accumulo del terreno sulla punta più ad Ovest dell'area bonificata in prossimità del laghetto circolare per una futura stesa (con distinto procedimento), previa preparazione del fondo al fine di ripristinare le quote del terreno originariamente definite dal progetto di bonifica; la seconda modalità di reimpiego di questo terreno prevede il suo accumulo nella parte terminale del futuro parcheggio pubblico di progetto al fine di poter essere poi reimpiegato, al momento dell'esecuzione dei lavori veri e propri della realizzazione del Polo Nautico per eseguire il reinterro degli scavi dei vari sottoservizi che saranno realizzati a servizio del Polo Nautico e nell'area di stazionamento delle imbarcazioni.

Per quanto concerne gli scavi che dovranno essere eseguiti durante l'intervento principale di realizzazione vera e propria dei lavori per la costruzione del polo nautico (e che riguarderanno anche l'area del primo intervento propedeutico), va evidenziato che sono previste una serie di tipologie di scavo quali:

A) Ambito interessato dalla bonifica (parte a Nord della stradina esistente, nonché la stradina medesima):

1 - esecuzione di scavi superficiali di sbancamento in corrispondenza di parte della pavimentazione esistente in asfalto ove dovranno essere realizzati stalli per lo stazionamento delle imbarcazioni;

2 – esecuzione di scavi con sezioni variabili per varie tipologie di sottoservizi (Allegato 8 planimetria con i sottoservizi), interventi puntuali (pozzetti, basamenti, vasche plintini, impianto sollevamento fognatura) che per alcuni tratti, soprattutto per quanto riguarda le condutture fognarie e meteoriche a causa della necessaria pendenza, non riguarderanno solamente lo strato superficiale bensì anche lo strato profondo, sotto alla quota del geotessuto di bonifica che separa il terreno di riporto della bonifica dal terreno originario;

Per gli scavi la cui profondità è prevista oltre la quota del geotessuto esistente dovrà essere previsto un accurato intervento di taglio e di ripristino della continuità dello stesso geotessuto come rilevabile nell'Allegato 9 (schema grafico)

Per gli scavi di cui alla precedente lettera A punti 1 e 2 (area già interessata da intervento di bonifica) i terreni derivanti dagli scavi che interessano lo strato superficiale, al di sopra del geotessuto di bonifica, saranno accumulati presso l'area di intervento in maniera distinta da quelli derivanti da altri scavi e saranno poi impiegati per effettuare reinterri in situ.

Tutto il terreno derivante dagli scavi profondi, al di sotto del geotessuto di bonifica dovrà essere trattato come rifiuto secondo le previsioni del "protocollo sottoservizi" approvato dalla conferenza dei Servizi istruttoria del 25.11.2002 e decisoria del 29.09.2003, come aggiornato alla Conferenza dei servizi decisoria del 15.07.2005 (da ora solo "Protocollo sottoservizi") mediante cassinatura su appositi cassoni scarrabili, analisi di omologa per la definizione della classificazione del rifiuto e conferimento ad idonea discarica autorizzata. Per tutti questi scavi dovrà essere assicurata la continuità del geotessuto originario secondo quanto rappresentato nell'Allegato 9 .

Per quanto concerne i volumi di scavo derivanti dallo stato profondo dovrà essere effettuata una analisi di omologa almeno ogni 500 mc

Le previsioni progettuali di cui sopra sono state sottoposte alla Direzione Ambiente dell'Amministrazione Comunale con nota prot n 38868 del 21.01.2020 (Allegato 10) per avere conferme e modalità operative sulle procedure sopra esposte ricevendo riscontro positivo giusta nota prot n 66254 del 03.02.2020 (Allegato 11).

Per quanto concerne invece il **secondo ambito** (ambito B) interessato dal progetto che, come sopra detto, riguarda l'area posta a Sud della stradina di accesso, interessata dalla realizzazione dei nuovi capannoni e dal parcheggio riservato alle associazioni nautiche.

Per quanto concerne l'esecuzione degli scavi previsti con l'appalto principale relativo alla realizzazione del Polo Nautico occorre specificare che deve intendersi che il primo intervento propedeutico risulti essere già stato realizzato

L'area di questo secondo ambito non è stata interessata da bonifiche e il suolo può essere sostanzialmente definito "originario".

A tal proposito si evidenzia che dalla documentazione fotografica di seguito allegata si può riscontrare che l'ambito in questione esisteva, più o meno nella configurazione attuale, già negli anni antecedenti la seconda guerra mondiale e quindi prima della realizzazione del polo industriale di Porto Marghera e del conseguente imbonimento di parte della punta di S Giuliano con i fanghi derivanti dalle lavorazioni industriali.

Come si può vedere nella sottostante immagine la "punta" era un suolo esistente prima che avessero inizio gli imbonimenti della parte più settentrionale.



L'auspicio che l'ambito interessato dall'intervento posto più in prossimità della Punta sul versante meridionale fosse caratterizzato da una preesistenza di suolo e che quindi, a differenza della zona posta più a Nord formata, di fatto con azioni di imbonimento a partire dal secondo dopoguerra con materiali derivanti anche dalle industrie di Porto Marghera, conservasse uno stato di naturalità sufficiente a scongiurare interventi di bonifica.

Nella immagine che segue (veduta aerea verso il centro storico e il ponte della Libertà) appaiono evidenti gli spazi imboniti a partire dal secondo dopoguerra:



Durante lo sviluppo della

progettazione sono state avviate una serie di campagne di indagini, coordinate e condotte dalla Direzione Ambiente al fine di effettuare gli opportuni approfondimenti per acquisire maggiore conoscenza sul suolo e sulle modalità di scavo, trattamento e smaltimento dello stesso nel rispetto della vigente normativa.

Le prime indagini furono effettuate alla fine del 2017 inizio del 2018 e sono consistite in 7 sette trincee della profondità di circa 1 mt; dalle quali era emerso che solo su una di queste, l'analisi del terreno aveva evidenziato il superamento di taluni parametri (nello specifico la T7 2017/2018) Gli esiti di questa campagna di indagini è stata riassunta nel documento "Indagini conoscitive preliminari" datata 12.12.2017 della Direzione Ambiente. (Vedasi Allegato 12 relazione)

Sempre per l'ambito posto a Sud della stradina, nel corso dell'estate 2019 la Direzione Ambiente ha fatto effettuare a Veritas l'esecuzione di sei carotaggi, corrispondenti a quelli previsti nel piano di caratterizzazione approvato dalla Regione, con relativi prelievi dei campioni di terreno ed esecuzione di analisi di laboratorio.

I punti ove sono stati effettuati questi sei carotaggi sono quelli originariamente previsti dal piano di caratterizzazione approvato a suo tempo per l'ambito SIN di punta S Giuliano. (Si rimanda all'allegato 13 Tav 7 di Veritas per l'individuazione dei sei carotaggi oltre che delle sette trincee).

L'esito di questa seconda campagna di indagini ha evidenziato (Vedasi Allegato 14 tav 6 di Veritas) che sul carotaggio n 41455 vi sono stati dei superamenti della colonna B (tab 1, allegato 5, parte IV, titolo V del D.Lgs 152/06) mentre sul carotaggio n 43476 si sono riscontrati superamenti dei parametri di cui alla colonna B anche se in modo meno significativo rispetto a quelli del carotaggio precedente. Per quanto concerne i carotaggi 44507 e 42982 sono stati riscontrati superamenti della colonna A. Per i carotaggi 42980 e 42220 non sono stati rilevati superamenti.

In occasione dell'esecuzione delle trincee da 1 a 4 eseguite sull'area bonificata su indicazione della Direzione ambiente è stata effettuata una ulteriore trincea indicata nell'Allegato 4 con il numero T5/T7 (2019/2020) i cui risultati del certificato di analisi non hanno evidenziato alcun superamento (Allegato 15).

Dall'esame di tutta questa documentazione Veritas incaricata e coordinata dalla Direzione Ambiente ha prodotto il documento "Relazione tecnica degli esiti del piano di caratterizzazione "Area remiere San Giuliano" inviata alla stessa Direzione Ambiente in data 02.10.2019 prot n 86969 che riassume gli esiti della caratterizzazione eseguita sull'area e dell'applicazione dell'Analisi del rischio.

In sostanza Veritas in collaborazione con il competente ufficio bonifiche della direzione Ambiente ha provveduto a far girare un modello utilizzando gli esiti delle indagini complessive (7 trincee + 6 sondaggi) definendo una suddivisione delle aree tra quelle da far rientrare in colonna A e quelle da far rientrare in colonna B verificando poi i vari superamenti dei CSC e suddividendo l'ambito secondo i poligoni di Thiessen per definire così le sorgenti nel suolo superficiale e giungere alla fine alla definizione delle zone di suolo superficiale contaminato (ovvero Cpoe>CSR). In estrema sintesi la relazione di Veritas giunge alle seguenti conclusioni "alla luce dei risultati ottenuti a valle della procedura di analisi di rischio, sono state confrontate le concentrazioni obiettivo di bonifica con le concentrazioni rilevate durante la campagna di indagine dei suoliil sito risulta non contaminato. L'area in prossimità della trincea 7 i cui terreni superficiali non risultano conformi alle CSC, sono stati esclusi dalla simulazione del rischio sanitario poiché verranno gestiti come rifiuto" come rilevabile nella e-mail del 15.01.20 da parte di Veritas.

Quanto sopra viene poi confermato con la nota protocollo n 66254 del 03.02.2020 (Allegato 11) della Direzione Ambiente che riporta:

"i risultati analitici ottenuti sono stati confrontati con col A e B, suddividendo il sito sulla base del tipo di utilizzo previsto dal progetto in oggetto. La successiva applicazione della procedura di analisi del rischio ha permesso di definire che non vi sono rischi per l'area delle remiere (area a Sud della stradina di accesso) ed il sito non risulta contaminato. Solo l'area (circa mt 55x25=1375 mq) relativa alla trincea 7 (2018/2019) è risultata non conforme alle CSC; su tale area (da parte della Direzione Ambiente e Veritas) è previsto un intervento di messa in sicurezza tramite l'asporto del terreno risultato contaminato. ... Risultati delle analisi e intervento di rimozione terreni permetteranno di svincolare l'area dalla necessità di bonifica. La cosa è certa ma, solo a seguito della valutazione ed approvazione di tale documento da parte degli Enti sarà effettivo lo svincolo dell'area delle remiere (area a Sud della stradina di accesso) dalla procedura di bonifica e da escludere l'eventuale applicazione del Protocollo sottoservizi per la gestione dei terreni scavati.

In via cautelativa si ritiene opportuno ... considerare le terre scavate come rifiuti, mediante cassettonatura, analisi di omologa e recupero/smaltimento presso idoneo impianto autorizzato..... come rifiuti inerti, non pericolosi o pericolosi, a seconda dell'omologa" (Vedasi allegato 11).

Si rileva che Veritas ha effettuato un'ulteriore indagine mediante l'analisi di un campione "tal quale", le cui aliquote (prelevate da quattro distinti sondaggi e individuabili due nelle zone a verde e due nella zona interessata dall'edificazione dei nuovi capannoni sondaggi 44507, 43746, 42982 e 42220 di cui all'Allegato 16 tavola Veritas con indicazione carotaggi), risultano essere state prelevate nello strato compreso tra il piano campagna e 1 metro di profondità e i cui esiti sono riscontrabili nel rapporto di prova S-Ve 2019-014091 (Vedasi Allegato 17 rapporto di prova S-Ve 2019-014091)

L'analisi effettuata sul "tal quale" ha certificato (Vedasi allegato 18 certificato Agrolab) la non pericolosità del rifiuto attribuendo il codice CER 17 05 04 e la sua ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi.

Tutto ciò ha indirizzato la progettazione nella direzione di considerare per l'ambito B) che i terreni derivanti dagli scavi delle fondazioni dei nuovi corpi di fabbrica e di altra natura, nonché quelli derivanti dalla realizzazione dei vari sottoservizi possano essere considerati quali rifiuti non pericolosi.

Nell'ambito posto a Sud della stradina di accesso gli scavi saranno della seguente natura:

B) Ambito suolo "originario":

- 1) Esecuzione di scavi relativi ad opere fondazionali dei capannoni (Jet Grouting) e scavi di sbancamento per la platea di fondazione dei nuovi capannoni e di altri elementi (Vedasi allegato 19);
- 2) Esecuzione di scavi con sezioni variabili per varie tipologie di sottoservizi (Vedasi allegato 20);
- 3) Esecuzione di scavi di sbancamento poco profondi per realizzazione di marciapiedi e pavimentazioni di nuova realizzazione attorno ai capannoni o di raccordo con altre pavimentazioni esistenti e di completamento dell'area del parcheggio riservato alle associazioni nautiche

(Si evidenzia che per una superficie di circa 1375 mq pari a una lunghezza di circa 55 mt per una larghezza di circa 25 mt l'area del succitato parcheggio, previsto ad uso esclusivo delle società nautiche, sarà interessato prima dell'appalto in oggetto da una attività in capo alla Direzione Ambiente di scavo, effettuato da Veritas della profondità di circa 50 cm con asporto del terreno esistente e successivo riporto di nuovo terreno per uno spessore di circa 30 cm e di strato finale di circa 20 cm di materiale stabilizzato)

I terreni degli scavi di cui alla precedente lettera B punti 1, 2 e 3 saranno trattati secondo le seguenti modalità:

- i) per i terreni derivanti dagli scavi delle fondazioni profonde e per quelli derivanti dagli scavi a sezioni variabili per la realizzazione dei sottoservizi mediante cassonatura su appositi cassoni scarrabili, analisi di omologa per la definizione della classificazione del rifiuto e conferimento ad idonea discarica autorizzata. Per quanto concerne i volumi di scavo dovrà essere effettuata una omologa almeno ogni 500 mc;
- ii) Per i terreni derivanti dalla realizzazione della platea di fondazione e dalla realizzazione delle pavimentazioni e marciapiedi, oltre che di completamento del parcheggio riservato alle associazioni nautiche mediante accumulo su appositi teli preventivamente predisposti fino ad un volume massimo di 1000 mc sui quali dovrà essere effettuata analisi di omologa per la definizione della classificazione del rifiuto e conferimento ad idonea discarica autorizzata. Tali cumuli devono comunque essere adeguatamente protetti da teli superficiali (idoneamente ancorati) che ne impediscano il dilavamento o la dispersione eolica.

In sintesi i terreni derivanti dagli scavi dell'ambito B) posto a Sud della stradina sono considerati rifiuti e devono essere sottoposti ad analisi di omologa per essere conferiti in idonei impianti autorizzati di recupero o smaltimento in base all'esito delle analisi di omologa. Non risulta previsto il riutilizzo in situ del terreno derivante dagli scavi dell'ambito B. Le previsioni progettuali di cui sopra sono state sottoposte alla Direzione Ambiente dell'Amministrazione comunale con nota prot n 38868 del 21.01.2020 (Allegato 10) per avere conferme e modalità operative sulle procedure sopra esposte ricevendo riscontro positivo giusta nota prot n 66254 del 03.02.2020 (Allegato 11).

Qualora l'appaltatore o la DL intendesse procedere al riutilizzo in situ, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni dovrà attenersi a quanto disposto in materia da parte del DPR 120/17

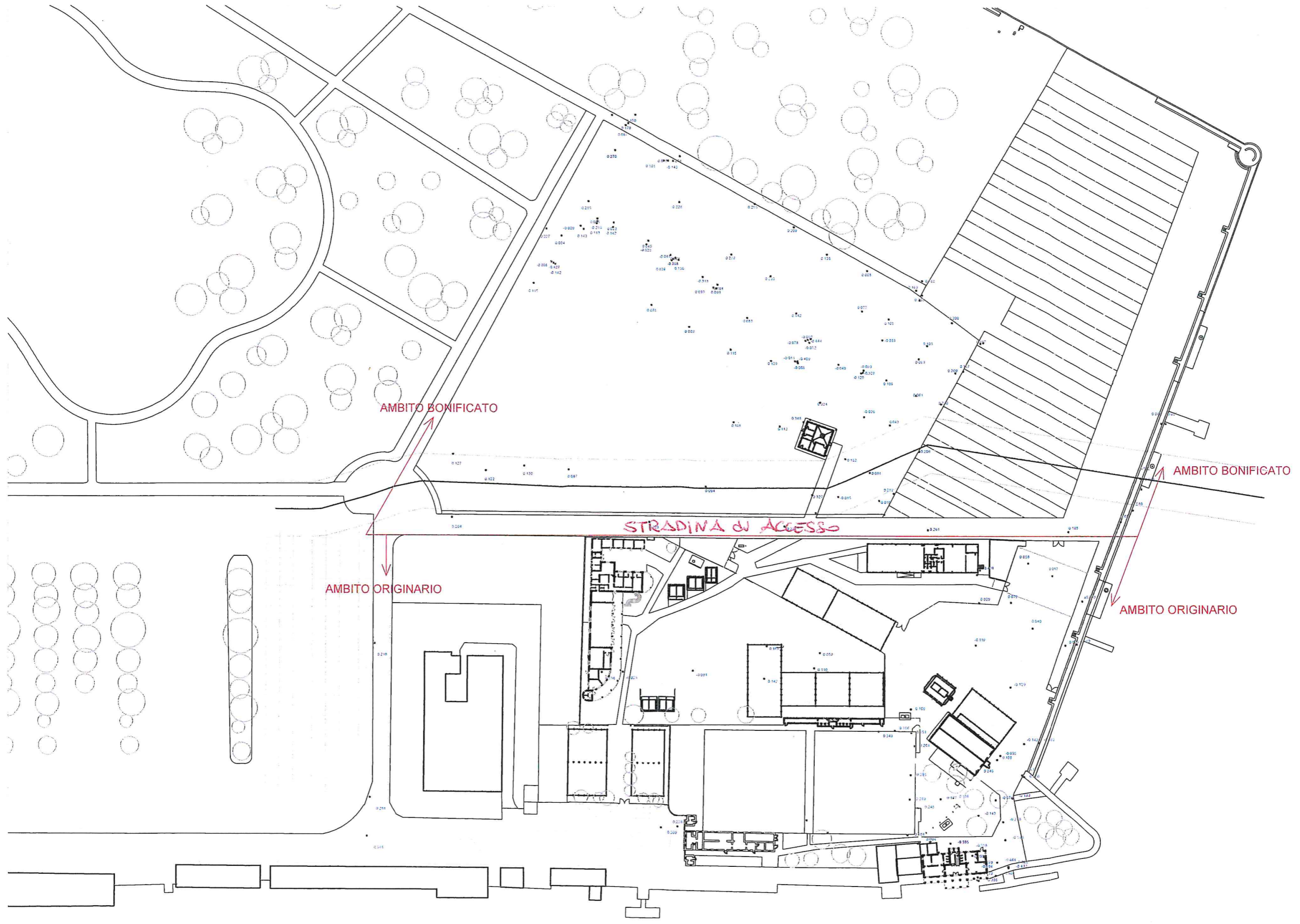
Nel computo metrico estimativo del progetto sono desumibili i vari volumi di scavo derivanti dalle diverse tipologie di scavo.

Sempre a livello di computo metrico estimativo è stato tenuto conto del fatto che l'esito della classificazione effettuato sul campione "tal quale" dell'area a Sud della strada avrebbe classificato il terreno con la categoria CER 17 05 04 ovvero rifiuto non pericoloso (Vedasi allegato 18 certificato Agrolab).

In ogni caso, in via cautelativa, sul computo metrico sono state considerati anche quantitativi percentuali sul totale di smaltimento di rifiuto di terre e rocce da scavo classificati come rifiuto pericoloso derivante dallo scavo in quanto non è possibile scongiurare che tale situazione possa venirsi a verificare dato l'ampio spettro di superficie interessata da scavi del progetto in oggetto.

Su questo particolare tema di difficile completa valutazione la progettazione ha comunque previsto di accantonare nella parte B del quadro economico tra le somme a disposizione un importo che l'Amministrazione comunale potrà gestire per far fronte a eventuali imprevisti relativamente alla questione dello smaltimento o del riutilizzo dei terreni. Di seguito si riportano i dati stimati nel computo metrico estimativo relativi alle diverse tipologie di scavo:

	SCAVI PER SOTTOSERVIZI		
	AREA BONIFICATA		AREA NON BONIFICATA
	Sopra geotessuto di bonifica	Sotto geotessuto di bonifica	
	Riutilizzo	Procedura sottoservizi	
Fognatura nera	238,71	215,53	190,40
Acque meteoriche	374,40	197,09	278,55
Linee impianti	233,85	32,77	569,13
TOT (mc)	846,96	445,39	1038,08
	SCAVI DI SBANCAMENTO		
	AREA BONIFICATA		AREA NON BONIFICATA
	Sopra geotessuto di bonifica	Sotto geotessuto di bonifica	
	Riutilizzo	Stesa su teli - analisi	
Sbancamento stralcio propedeutico	4005,00		
Platee e pavimentazioni			2230,00
Parcheggio remiere			175,00
Scotico aree verdi piazzali	360,00		
TOT (mc)	4365,00	0,00	2405,00
TOTALE	5211,96	445,39	3443,08



AM. 2)



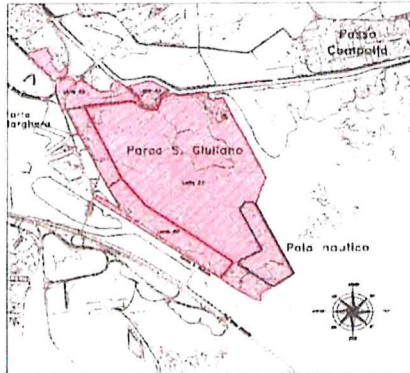
CITTA' DI VENEZIA

PARCO SAN GIULIANO - POLO NAUTICO MESTRE
- VENEZIA

BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL D.M. 471/99 RELAZIONE
DI FINE LAVORI

NOTA

INTEGRATIVA



COMMITTENTE:

Direzione Ambiente e Politiche Giovanili
Servizio Bonifiche
dott. Enrico De Polignol

SUPERVISIONE

Direzione Ambiente e Politiche Giovanili
Servizio Bonifiche
dott. Enrico De Polignol




PROGETTAZIONE:

Veritas S.p.A.
Direzione Ingegneria
ing. Giuseppe Boscolo Lisetta
Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali


GRUPPO DI LAVORO:

ing. Paola Cossettini
ing. Daniela Biasiotto

 <p>Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	<table border="1"> <tr> <td>Rev.</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>Giugno 2016</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Rev.	Data	00	Giugno 2016						
	Rev.	Data										
	00	Giugno 2016										
BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99												
INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	Pag. 1 di 41											

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	AREE DI NON INTERVENTO E DI LIMITATO INTERVENTO	4
2.1.	AREA DI LIMITATO INTERVENTO BANCHINA NORD-EST	6
2.2.	AREA DI NON INTERVENTO BANCHINA SUD	8
2.3.	AREA DI LIMITATO INTERVENTO FASCIA TERNA	8
3.	VALUTAZIONE IN MERITO AI RISCHI CONNESSI ALL'EVENTUALE CONTAMINAZIONE RESIDUA SULLE AREE DI NON INTERVENTO E/O LIMITATO INTERVENTO	13
3.1.	AREA DI LIMITATO INTERVENTO BANCHINA NORD-EST	17
3.2.	AREA DI NON INTERVENTO BANCHINA SUD	21
3.3.	AREA DI LIMITATO INTERVENTO FASCIA TERNA	25
3.3.1.	FASCIA TERNA LOTTO 3 PAVIMENTATO	25
3.3.2.	FASCIA TERNA LOTTO 4 VERDE	28
4.	VALUTAZIONE IN MERITO ALLA NECESSITA' DI APPOSIZIONE DI VINCOLI, MONITORAGGI E/O PRESCRIZIONI SULLE AREE DI NON INTERVENTO E/O LIMITATO INTERVENTO	35
5.	PIANO DEI CONTROLLI PERIODICI SUI VINCOLI RELATIVI AL MODELLO CONCETTUALE	37

 <p>VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	
	Rev.	Data
	00	Giugno 2016
		Pag. 2 di 41

ALLEGATI

Allegato 1: Planimetria georeferenziata con individuazione delle aree di mancato e/o limitato intervento


Allegato 2: Rapporti di prova relativi ai campioni di fondo scavo prelevati sull'area di limitato intervento Banchina Nord-Est

Allegato 3: Tabelle riassuntive con i valori di concentrazione associati alle singole aree di mancato o limitato intervento

Allegato 4: Simulazioni di rischio eseguite mediante l'utilizzo del software RISC 4.0


Allegato 5: Planimetria georeferenziata con individuazione dei lotti di scavo con le relative quote di fondo scavo raggiunte in fase di bonifica

Allegato 6: Planimetria georeferenziata con lo stato dei vincoli sul sito a valle della bonifica.

 <p>Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 3 di 41	

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce integrazione alla Relazione di Fine Lavori già presentata per il rilascio della Certificazione di Avvenuta Bonifica, e risponde alle osservazioni espresse da ARPAV con nota del 22.02.2016, discusse nel corso dell'incontro avvenuto presso gli uffici della Città Metropolitana in data 14.03.2016 alla presenza di ARPAV, Città Metropolitana, Comune di Venezia, Veritas Spa e Direttore dei Lavori, le cui conclusioni sono state riportate nel verbale dell'incontro trasmesso con nota del 11.04.2016 dalla Città Metropolitana.

 <p>Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	
	Rev.	Data
	00	Giugno 2016
	Pag. 4 di 41	


2. AREE DI NON INTERVENTO E DI LIMITATO INTERVENTO

Il progetto di bonifica prevedeva l'individuazione di alcune aree di mancato o limitato intervento, in quanto interessate dalla presenza di sottoservizi preesistenti, in interferenza con le attività di scavo di bonifica. Nella fase iniziale dei lavori si è provveduto all'individuazione del reale ingombro delle reti di sottoservizi, e per ciascuna area sono state definite delle fasce di rispetto, sulle quali l'intervento è stato eseguito fino alla profondità massima tecnicamente raggiungibile.

Viene allegata al presente documento (**Allegato 1**) una planimetria georeferenziata redatta dal Direttore dei Lavori ing. Paolo Ardizzon che individua nel dettaglio le aree in cui non è stato possibile intervenire o di limitato intervento.



Figura 1.: Planimetria dell'area con ubicazione delle aree di mancato o limitato intervento.

	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	
	Rev.	Data
	00	Giugno 2016
	Pag. 6 di 41	

2.1. Area di limitato intervento Banchina Nord-Est

L'area di limitato intervento Banchina Nord-Est risulta interessata dalla presenza di sottoservizi inerenti la sponda realizzata dal Magistrato alle Acque, in particolare cavidotti ad uso ENEL, Telecom, trincea drenante collegata con l'invaso del Parco di San Giuliano, relativi pozzetti e chiusini, ed altro, ed è stata individuata su una fascia di rispetto di 10 metri lungo il tratto di sponda evidenziato. La superficie dell'area risulta pari a circa 4.000 m².

Sull'area è stato eseguito uno scotico superficiale fino alla quota di posa dei sottoservizi predisposti dal Magistrato alle Acque, pari al valore medio di +1.36 m s.l.m.m., successiva stesa di geotessuto e rinterro con terreno vegetale di nuova fornitura, come per il resto del lotto 0, ad una quota di +2.10 m s.l.m.m., andando a raccordarsi con la banchina posta ad una quota di +1.86 m s.l.m.m.. Tale intervento è stato concordato con ARPAV, che ha anche eseguito un sopralluogo dedicato il giorno 07.11.2013, redigendo relativo verbale. Al termine degli scavi sono stati prelevati n.6 campioni di fondo scavo al fine di verificare i valori di contaminazione residua.

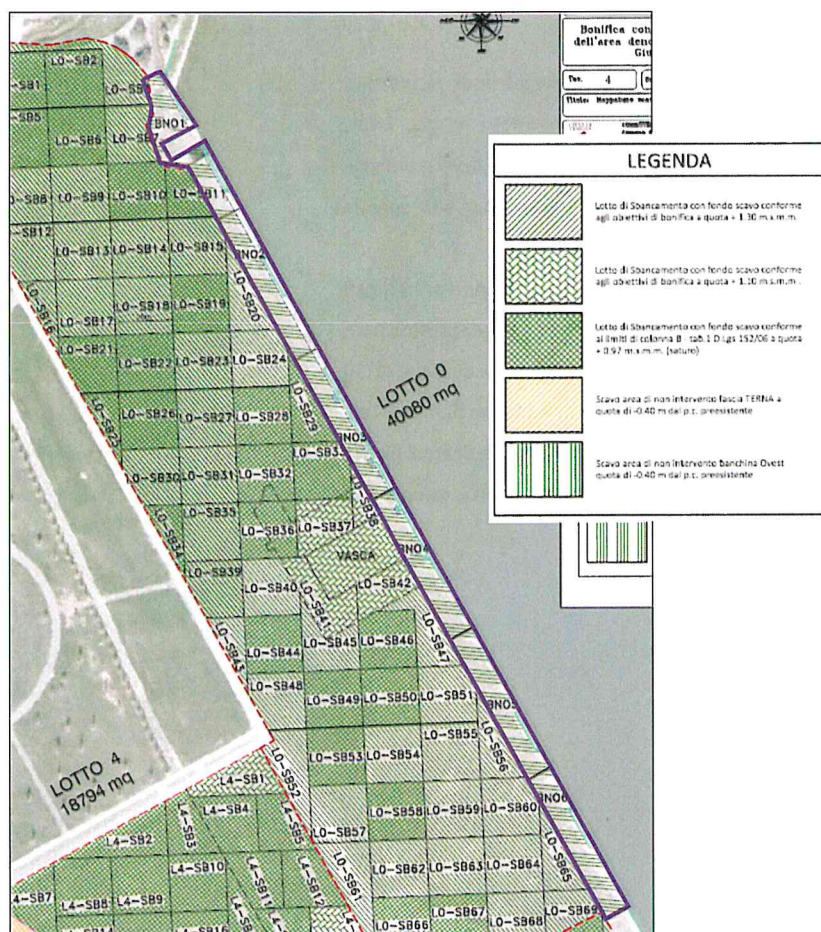



Figura 2.: Area di limitato intervento Banchina Nord-Est con lotti di scavo e relativi campioni di fondo scavo.

Vengono allegati (**Allegato 2**) i rapporti di prova relativi ai campioni prelevati.

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 8 di 41	

2.2. Area di non intervento Banchina Sud


L'area di non intervento Banchina Sud è stata individuata sulla fascia di rispetto della larghezza di 5 metri ove è stata verificata la presenza di reti tecnologiche e della trincea drenante. Sull'area non è stato eseguito alcun intervento; la zona è stata mantenuta pavimentata come previsto da progetto, e non sono stati eseguiti campionamenti di terreno e analisi chimiche. La superficie dell'area risulta pari a circa 1.500 m².

2.3. Area di limitato intervento Fascia Terna

L'area di limitato intervento Fascia Terna risulta interessata dalla presenza del Cavo Enel – Terna da 132 kW. Il tracciato del cavo è stato individuato dai tecnici di Terna mediante rilievo strumentale, e la stessa Terna, con comunicazioni del 08.10.2010 e del 19.10.2011 ha definito la fascia di rispetto di 10 m per parte dall'asse del cavo entro la quale non è possibile scavare a profondità maggiori di 40 cm. Lo scavo è stato eseguito pertanto fino alla massima profondità consentita di 30/40 cm dal p.c., sotto il controllo di tecnici della stessa Terna. La superficie dell'area risulta pari a circa 4.900 m².

L'intervento sull'area Fascia Terna è stato eseguito in più fasi, nell'ambito delle lavorazioni all'interno del Lotto 3 e del Lotto 4, in accordo con ARPAV:

- rimozione dell'hot spot S11 fino a -0,40 m dal p.c., alla quota di +1,60 m s.l.m.m., e prelievo di un campione di fondo scavo per la verifica della contaminazione residua;
- rimozione dell'hot spot 1959 fino a -0,40 m dal p.c., alla quota di +1,40 m s.l.m.m., e prelievo di un campione di fondo scavo e n. 4 campioni di parete per la verifica della contaminazione residua;
- rimozione dell'hot spot R4 fino a -0,40 m dal p.c., alla quota di +1,40 m s.l.m.m., e prelievo di un campione di fondo scavo e n. 4 campioni di parete per la verifica della contaminazione residua;

 <p>VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	
	Rev.	Data
	00	Giugno 2016

- scavo della Fascia Terna all'interno del Lotto 3, fino a -0,40 m dal p.c., alla quota media di +1,60 m s.l.m.m., con pacchetto di copertura previsto per aree destinate a piazzali fino alla quota di +2,10 m s.l.m.m.; al termine degli scavi sono stati prelevati n. 3 campioni di fondo scavo al fine di verificare i valori di contaminazione residua.
- scavo della Fascia Terna all'interno del Lotto 4, fino a -0,40 m dal p.c., alla quota media di +1,60 m s.l.m.m., con pacchetto di copertura previsto per aree destinate a verde pubblico fino alla quota di +2,10 m s.l.m.m.; al termine degli scavi sono stati prelevati n. 6 campioni di fondo scavo al fine di verificare i valori di contaminazione residua.

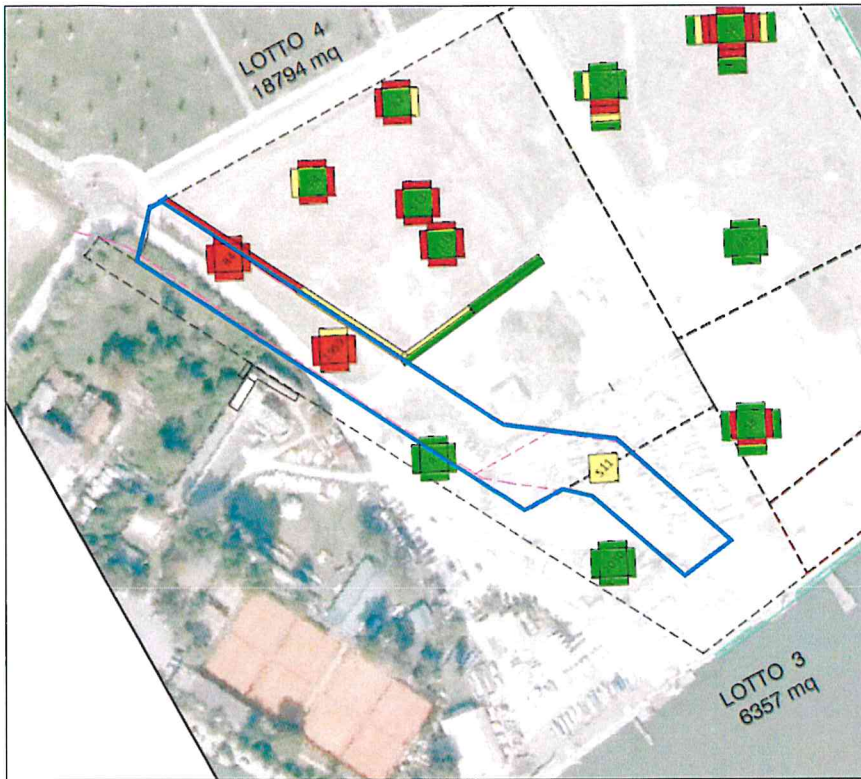


Figura 3:. Area di limitato intervento Fascla Terna – ubicazione hot spot




Figura 4: Area di limitato intervento Fascia Terna con lotti di scavo e relativi campioni di fondo scavo

Rev.	Data
00	Giugno 2016
Pag. 12 di 41	



Figura 5: Area Fascia Terna con finitura superficiale a verde (Lotto 4) e con pavimentazione (Lotto 3)

I rapporti di prova relativi alle analisi eseguite sono già stati trasmessi in allegato alla Relazione di Fine Lavori.

 <p>VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 13 di 41	

3. VALUTAZIONE IN MERITO AI RISCHI CONNESSI ALL'EVENTUALE CONTAMINAZIONE RESIDUA SULLE AREE DI NON INTERVENTO E/O LIMITATO INTERVENTO

Si sviluppa nel presente paragrafo una valutazione in merito ai rischi connessi alla presenza di eventuale contaminazione residua sulle aree di non intervento e/o di limitato intervento.


In **Allegato 3** sono riportate tabelle riassuntive con i valori di concentrazione associati alle singole aree di mancato o limitato intervento. In **Allegato 4** sono riportate le simulazioni di rischio eseguite mediante l'utilizzo del software RISC 4.0.

Per quanto possibile si sono utilizzate le valutazioni di rischio ante bonifica e post bonifica riportate nel Progetto di bonifica dei terreni approvato.

Per quanto riguarda la valutazione dei percorsi di esposizione per contatto diretto connessi alla eventuale contaminazione residuale sulle aree di limitato intervento si è fatto riferimento a quanto riportato nel protocollo *Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda. Accordo di Programma 16 aprile 2012 – art.5 comma 5: "Ai fini dell'interruzione dei percorsi di esposizione diretta nelle aree verdi/residenziali non contaminate, si ritiene compatibile l'interposizione di uno strato pari a 50 cm di materiale idoneo (terreno vegetale, ghiaia,...)".*

L'analisi di rischio ante bonifica valutava la situazione nello scenario espositivo antecedente all'esecuzione degli interventi, utilizzando le seguenti condizioni al contorno:

- valutazione del rischio sanitario sulle sole aree pavimentate utilizzate;
- esclusione delle aree verdi nella valutazione del rischio sanitario, in quanto recintate e non fruibili;
- esclusione dei percorsi di esposizione per contatto diretto;
- valutazione del rischio sanitario per inalazione di vapori, assumendo cautelativamente per il parametro η_{out} *frazione areale di fratture nella pavimentazione outdoor* un valore pari a 1 (equivalente ad assenza di pavimentazione);
- valutazione del rischio ambientale a protezione della falda sull'intero sito.

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 14 di 41	

Nella figura seguente si riporta una schematica planimetria ove sono visualizzate le aree verdi recintate e non fruibili e le aree pavimentate utilizzate, nello scenario espositivo ante bonifica.

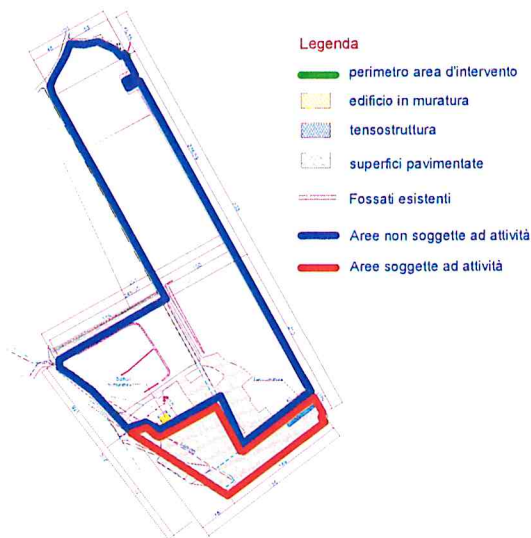


Figura 6.: Planimetria dell'area nello scenario espositivo ante bonifica.

L'analisi di rischio *ante bonifica* condotta sul comparto terreni restituiva valori di rischio sanitario e ambientale accettabili.

L'analisi di rischio post bonifica era stata condotta con lo scopo di verificare il livello di rischio connesso alla presenza di contaminazione residua ipotizzabile sul sito a valle dell'intervento di bonifica, utilizzando le seguenti condizioni al contorno:

- esclusione dei percorsi di esposizione per contatto diretto nella valutazione del rischio sanitario sulle aree pavimentate e sulle aree verdi

- valutazione del rischio sanitario e ambientale sull'intero sito, assumendo una sorgente di contaminazione nel suolo insaturo dello spessore di 33 cm alla profondità di -0,7 m dal p.c.
- valutazione del rischio sanitario per inalazione di vapori, assumendo cautelativamente per il parametro η_{out} frazione areale di fratture nella pavimentazione outdoor un valore pari a 1 (equivalente ad assenza di pavimentazione).



Figura 7.: Destinazione futura dell'area – scenario post bonifica.

L'analisi di rischio *post bonifica* condotta sul comparto terreni restituiva valori di rischio sanitario e ambientale accettabili.

La variante al Progetto di Bonifica presentata nel 2012 (autorizzata in via provvisoria con decreto di variante del MATMM n.57 del 22/02/2013) ha modificato la distribuzione della destinazione delle zone bonificate. Nello specifico ha previsto un ampliamento delle zone destinate a parco e la realizzazione della viabilità di servizio. Per l'area per cui viene proposta in variante la copertura a parco, che è stata chiamata "verde in variante", è stata mantenuta la quota di scarifica posta a +1,30 m s.l.m.m.. Nella variante proposta le conclusioni dell'analisi di rischio rimangono invariate.

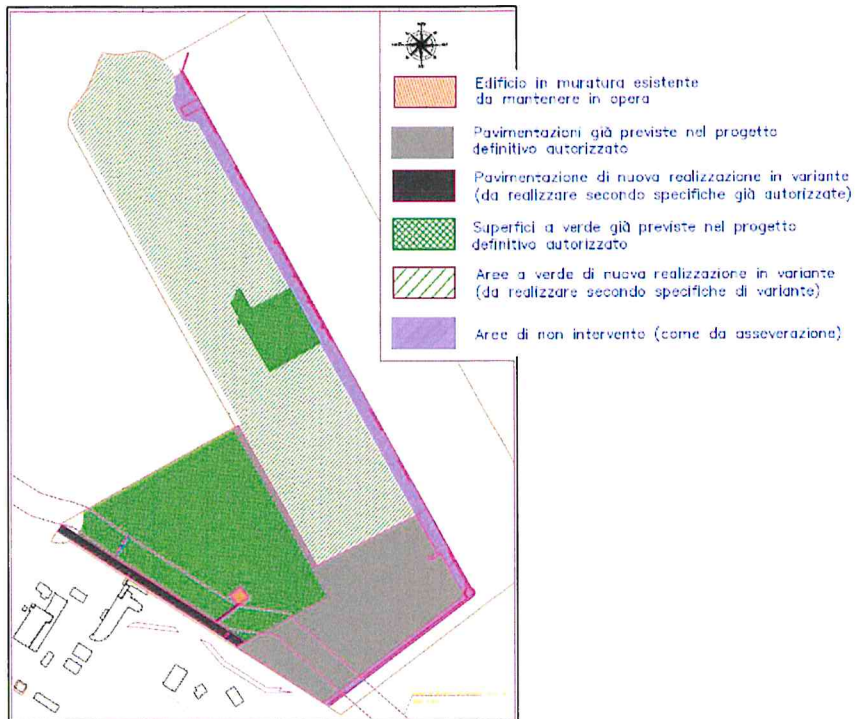



Figura 8.: Destinazione futura dell'area in accordo con la variante del 2012

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 17 di 41	

3.1. Area di limitato intervento Banchina Nord-Est

I valori di concentrazione rilevati sull'area di limitato intervento denominata Banchina Nord-Est relativi ai n.6 campioni di fondo scavo prelevati hanno messo in evidenza valori di concentrazione inferiori agli obiettivi di bonifica definiti nel Progetto di Bonifica approvato, per le quali il rischio sanitario ambientale "post bonifica" era stato valutato accettabile.

Nella valutazione complessiva delle concentrazioni residuali dell'area Banchina Nord-Est sono stati considerati anche i valori rilevati sulla parete nord-est dell'hot spot S5, che risulta non sia stata ulteriormente allargata poiché l'allargamento ricadeva a ridosso dell'area di limitato intervento Banchina Nord-Est.

L'hot spot S5 è stato scavato dalla quota di 1,90 m s.l.m.m. fino alla quota di fondo scavo di 0,97 m s.l.m.m., mentre lo scotico superficiale sulla fascia di limitato intervento è stato condotto fino alla quota di +1.36 m s.l.m.m.; il rinterro con terreno vegetale di nuova fornitura è avvenuto, come per il resto del lotto 0, ad una quota di +2.10 m s.l.m.m., andando a raccordarsi con la banchina posta ad una quota di +1.86 m s.l.m.m.

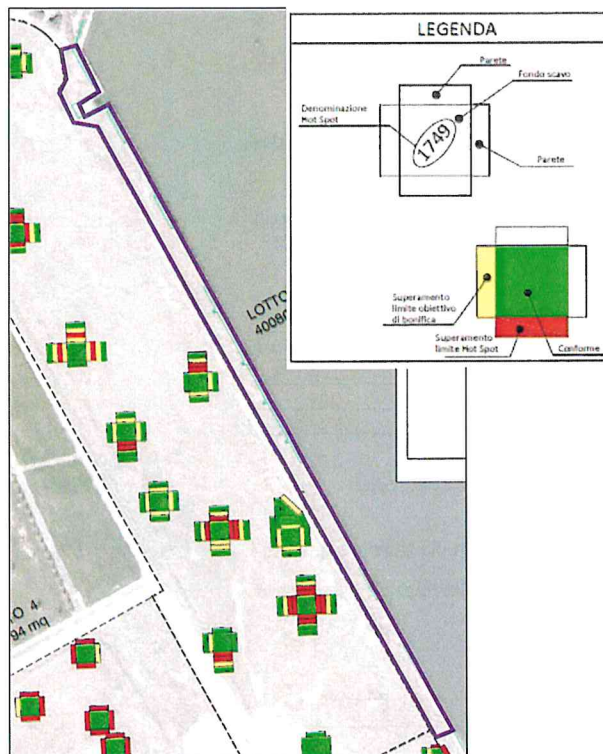



Figura 9: Area di limitato intervento Banchina Nord-Est

I valori rilevati sulla parete nord-est dell'hot spot S5 risultano superiori agli obiettivi di bonifica per i parametri Antimonio e Dibenzo(a,h)antracene, e sono indicativi della presenza di eventuale contaminazione residua nel livello di terreno dello spessore medio di 39 cm individuato nella fascia di limitato intervento fra la quota di +1,36 m s.l.m.m. e +0,97 m s.l.m.m..

In relazione alla presenza dei due contaminanti in concentrazioni superiori agli obiettivi di bonifica si è valutato che:

	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI		
		Pag. 19 di 41	

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che è stato interposto uno strato di terreno vegetale dello spessore minimo di 50 cm (nel punto di raccordo con la banchina) e dello spessore massimo di 74 cm;
- i percorsi di esposizione per inalazione di vapori risultano trascurabili in quanto i due contaminanti considerati sono non volatili.

Cautelativamente è stato stimato per i due contaminanti il rischio ambientale per la protezione della falda che è stato valutato accettabile.

	$C_{j,BANCHINA\ NORD-EST}$ (mg/kg ss)	Conc. al POC/POE ($\mu\text{g/l}$)	CSC ($\mu\text{g/l}$)	Rischio ambientale protezione falda
ANTIMONIO	10,1	0,213	5,00	0,04
Dibenzo(a,h)antracene	0,300	3,37E-07	0,01	3,37E-05

Tabella 1: Area Banchina Nord-Est - Stima del rischio ambientale a protezione della falda

I dati di input utilizzati nelle simulazioni di rischio condotte sono riassunti nelle tabelle seguenti. I parametri del terreno in zona insatura e in zona satura sono stati estratti dalla relazione di analisi di rischio ante bonifica e post bonifica allegata al Progetto di Bonifica.

Profondità del top della contaminazione dal p.c.	m	0,7
Spessore della contaminazione	cm	39
Estensione sorgente lungo la direzione della falda	m	210
Estensione sorgente ortogonale alla direzione della falda	m	210

Tabella 2: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – geometria della sorgente

Infiltration rate	cm/y	7,29
Spessore frangia capillare	cm	37,5
Spessore Zona vadosa	m	0,755
Porosità totale suolo insaturo	adim.	0,43
Contenuto residuale d'acqua suolo insaturo	adim.	0,078
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Value of Van Genuchten		1,56
Foc insaturo	g-C/g-suolo	0,01
Densità	g/cm3	1,7

Tabella 3: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – suolo insaturo

Distanza X del POC dalla sorgente	m	0,1
Distanza Y del POC dalla sorgente	m	0,1
Profondità falda da p.c.	m	1,13
Profondità letto falda da p.c.	m	2,84
Gradiente idraulico i	adim.	0,0022
Porosità effettiva suolo saturo	adim.	0,345
Foc saturo	g-C/g-suolo	0,001
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Densità suolo saturo	g/cm3	1,7

Tabella 4: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – suolo saturo

Si conclude che il rischio sanitario e ambientale connesso alla contaminazione residua rilevata sull'area di limitato intervento Banchina Nord-Est è accettabile.

3.2. Area di non intervento Banchina Sud

Non essendo state eseguite analisi specifiche sull'area denominata Banchina Sud al fine di accertare i livelli di contaminazione residua, si è fatto riferimento alle valutazioni di rischio ante operam condotte e riportate nel progetto di bonifica dei terreni, che restituivano valori di rischio sanitario e ambientale accettabili.

Nella valutazione complessiva delle concentrazioni residue dell'area Banchina Sud sono stati considerati anche i valori rilevati sulle pareti est e nord-est dell'hot spot S1, che risulta non sia stato ulteriormente allargato poiché l'allargamento ricadeva a ridosso dell'area di non intervento.

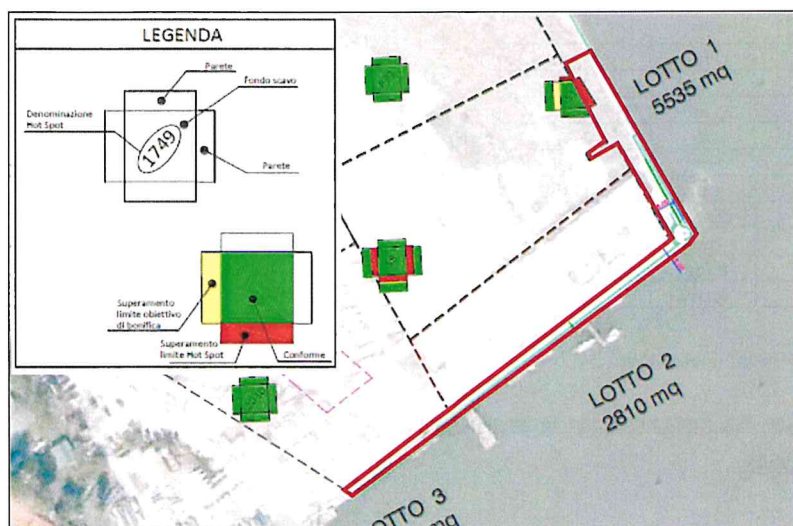



Figura 10: Area di non intervento Banchina Sud.

L'hot spot S1 è stato scavato dalla quota di 1,80 m s.l.m.m. fino alla quota di fondo scavo di 0,97 m s.l.m.m., è stato infine realizzato il pacchetto di copertura previsto per le aree pavimentate con pavimentazione finale alla quota media di +2.10 m s.l.m.m, come per il resto dei lotti 1 e 2.

 <p>VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 22 di 41	

I valori rilevati sulle pareti est e nord-est dell'hot spot S1 risultano superiori agli obiettivi di bonifica rispettivamente per i parametri PCB e per i parametri Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene e PCB, e sono indicativi della presenza di eventuale contaminazione residua nel livello di terreno dello spessore medio di 83 cm individuato nella fascia di non intervento fra la quota di +1,80 m s.l.m.m. e +0,97 m s.l.m.m..

In relazione alla presenza di PCB riscontrata sulla parete est in concentrazione pari a 0,119 mg/kgss superiore al valore definito come obiettivo di bonifica si è valutato che:

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che la superficie dell'area di non intervento è pavimentata;
- il rischio per inalazione di vapori e il rischio ambientale per la protezione della falda risultano accettabili, con riferimento alle valutazioni di rischio ante operam, che utilizzavano in input valori di concentrazione più elevati per il parametro PCB.

In relazione alla presenza di Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene e PCB, riscontrati sulla parete nord-est in concentrazioni superiori agli obiettivi di bonifica si è valutato che:

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che la superficie dell'area di non intervento è pavimentata;
- i percorsi di esposizione per inalazione di vapori risultano trascurabili per Benzo(a)antracene e Benzo(a)pirene in quanto i due contaminanti considerati sono non volatili;
- il rischio ambientale per la protezione della falda per il parametro Benzo(a)antracene risulta accettabile, con riferimento alle valutazioni di rischio ante operam, che utilizzavano in input valori di concentrazione più elevati per il parametro.

E' stato dunque determinato con analisi di rischio specifica il rischio per inalazione di vapori per il parametro PCB e il rischio ambientale a protezione della falda per i parametri benzo(a)pirene e PCB, rilevati sul campione di parete nord-est dell'hot spot S1. Le valutazioni di rischio sanitario sono state condotte secondo uno scenario espositivo di tipo ricreativo, in accordo con la destinazione d'uso dell'area, definita "verde urbano attrezzato". I valori di rischio stimati sono stati valutati accettabili.

	C _i , BANCHINA SUD (mg/kg ss)	Conc. al POC/POE (µg/l)	CSC (µg/l)	Rischio ambientale protezione falda
Benzo(a)pirene	0,44	2,62E-05	0,01	2,62E-03
PCB	0,634	1,35E-03	0,01	1,35E-01

Tabella 5: Area Banchina Sud - Stima del rischio ambientale a protezione della falda

	C _i , BANCHINA SUD (mg/kg ss)	Rischio cancerogeno (BAMBINO+ADULTO)	Indice di rischio (BAMBINO)
PCB totali	0,634	2,90E-10	-

Tabella 6: Area Banchina Sud - Stima del rischio sanitario per inalazione di vapori outdoor

I dati di input utilizzati nelle simulazioni di rischio condotte sono riassunti nelle tabelle seguenti. I parametri del terreno in zona insatura e in zona satura sono stati estratti dalla relazione di analisi di rischio ante bonifica e post bonifica allegata al Progetto di Bonifica.

Profondità del top della contaminazione dal p.c.	m	0,3
Spessore della contaminazione	cm	80
Estensione sorgente lungo la direzione della falda	m	75
Estensione sorgente ortogonale alla direzione della falda	m	75
Velocità del vento	m/s	1,28
Estensione sorgente lungo la direzione del vento	m	10

Tabella 7: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – geometria della sorgente


Infiltration rate	cm/y	7,29
Spessore frangia capillare	cm	37,5
Spessore Zona vadosa	m	0,755
Porosità totale suolo insaturo	adim.	0,43
Contenuto d'acqua in zona insatura	adim.	0,255
Contenuto residuale d'acqua suolo Insaturo	adim.	0,078
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Value of Van Genutchen		1,56
Foc Insaturo	g-C/g-suolo	0,01
Densità	g/cm3	1,7

Tabella 8: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – suolo insaturo

Distanza X del POC dalla sorgente	m	0,1
Distanza Y del POC dalla sorgente	m	0,1
Profondità falda da p.c.	m	1,13
Profondità letto falda da p.c.	m	2,84
Gradiente idraulico i	adim.	0,0022
Porosità effettiva suolo saturo	adim.	0,345
Foc saturo	g-C/g-suolo	0,001
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Densità suolo saturo	g/cm3	1,7

Tabella 9: Area Banchina Nord-Est - Dati di input – suolo saturo

Si conclude che il rischio sanitario e ambientale connesso alla contaminazione residua sull'area di non intervento Banchina Sud è accettabile.

	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 25 di 41	

3.3. Area di limitato intervento Fascia Terna

3.3.1. Fascia Terna Lotto 3 pavimentato

I valori di concentrazione rilevati sull'area di limitato intervento denominata Fascia Terna, nella porzione afferente al Lotto 3 pavimentato, relativi ai n.3 campioni di fondo scavo prelevati hanno messo in evidenza valori di concentrazione superiori agli obiettivi di bonifica definiti nel Progetto di Bonifica approvato per i parametri Selenio, Idrocarburi C>12 e PCB, e sono indicativi della presenza di eventuale contaminazione residua alla quota di +1,60 m s.l.m.m..

In relazione alla presenza di Selenio riscontrata sui 3 campioni di fondo scavo in concentrazioni superiori al valore definito come obiettivo di bonifica si è valutato che:


- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che è stato interposto un pacchetto di copertura dello spessore di 50 cm e inoltre la superficie dell'area di limitato intervento è pavimentata;
- il rischio per inalazione di vapori risulta trascurabile in quanto il contaminante considerato è non volatile.

In relazione alla presenza di Idrocarburi Pesanti C>12 riscontrata su 1 dei 3 campioni di fondo scavo in concentrazioni superiori al valore definito come obiettivo di bonifica si è valutato che:

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che è stato interposto un pacchetto di copertura dello spessore di 50 cm e inoltre la superficie dell'area di limitato intervento è pavimentata;
- il rischio per inalazione di vapori risulta accettabile, con riferimento alle valutazioni di rischio ante operam, che utilizzavano in input valori di concentrazione più elevati per il parametro.

In relazione alla presenza di PCB riscontrata su 2 dei 3 campioni di fondo scavo in concentrazioni superiori al valore definito come obiettivo di bonifica si è valutato che:

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che è stato interposto un pacchetto di copertura dello spessore di 50 cm e inoltre la superficie dell'area di limitato intervento è pavimentata;

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 26 di 41	

- il rischio per inalazione di vapori e il rischio ambientale per la protezione della falda risultano accettabili, con riferimento alle valutazioni di rischio ante operam, che utilizzavano in input valori di concentrazione più elevati per il parametro PCB.

Cautelativamente è stato dunque stimato per il parametro Selenio e per il parametro Idrocarburi Pesanti C>12 il rischio ambientale per la protezione della falda che è stato valutato accettabile.

	C _{i,FASCIATERNA PAV} (mg/kg ss)	Conc. al POC/POE (µg/l)	CSC (µg/l)	Rischio ambientale protezione falda
SELENIO	5,75	0,00E+00		0,00E+00
Idrocarburi Pesanti C>12	218,000	2,71E+02	350,00	7,74E-01

Tabella 10: Area Fascia Terna Pavimentata - Stima del rischio ambientale a protezione della falda


I dati di input utilizzati nelle simulazioni di rischio condotte sono riassunti nelle tabelle seguenti. I parametri del terreno in zona insatura e in zona satura sono stati estratti dalla relazione di analisi di rischio ante bonifica e post bonifica allegata al Progetto di Bonifica.

Profondità del top della contaminazione dal p.c.	m	0,5
Spessore della contaminazione	cm	83
Estensione sorgente lungo la direzione della falda	m	63
Estensione sorgente ortogonale alla direzione della falda	m	63

Tabella 11: Area Fascia Terna Pavimentata - Dati di input – geometria della sorgente

Infiltration rate	cm/y	14,58
Spessore frangia capillare	cm	10
Spessore Zona vadosa	m	1,03
Porosità totale suolo insaturo	adim.	0,3
Contenuto residuale d'acqua suolo insaturo	adim.	0,045
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Value of Van Genuchten		2,7
Foc insaturo	g-C/g-suolo	0,002
Densità	g/cm ³	1,7


Tabella 12: Area Fascia Terna Pavimentata - Dati di input – suolo insaturo

 Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	Pag. 27 di 41	

Distanza X del POC dalla sorgente	m	0,1
Distanza Y del POC dalla sorgente	m	0,1
Profondità falda da p.c.	m	1,13
Profondità letto falda da p.c.	m	2,84
Gradiente idraulico i	adim.	0,0022
Porosità effettiva suolo saturo	adim.	0,345
Foc saturo	g-C/g-suolo	0,001
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Densità suolo saturo	g/cm3	1,7

Tabella 13: Area Fascia Terna Pavimentata - Dati di Input – suolo saturo

Si conclude che il rischio sanitario e ambientale connesso alla contaminazione residua sull'area di limitato intervento Fascia Terna Lotto 3 pavimentata è accettabile.

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO											
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	<table border="1"> <tr> <th>Rev.</th> <th>Data</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>Giugno 2016</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Rev.	Data	00	Giugno 2016						
	Rev.	Data										
	00	Giugno 2016										
INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI												
Pag. 28 di 41												

3.3.2. Fascia Terna Lotto 4 verde

I valori di concentrazione rilevati sull'area di limitato intervento denominata Fascia Terna, nella porzione afferente al Lotto 4 a verde, relativi ai n.6 campioni di fondo scavo prelevati nel corso della scarifica dell'area, e ai n.3 campioni di fondo scavo relativi ai 3 hot spot rimossi (1959, R4 e S11) hanno messo in evidenza valori di concentrazione superiori agli obiettivi di bonifica definiti nel Progetto di Bonifica approvato per i parametri Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Idrocarburi C>12 e PCB, e sono indicativi della presenza di eventuale contaminazione residua alla quota di +1,60 m s.l.m.m..

Nella valutazione complessiva delle concentrazioni residuali sono stati considerati anche i valori rilevati sulle pareti ovest del Lotto 4, a ridosso della fascia di rispetto Terna, risultano superiori agli obiettivi di bonifica per i parametri Cromo, Stagno, Zinco, Benzo(a)pirene, Idrocarburi C>12 e PCB, e sono indicativi della presenza di eventuale contaminazione residua nel livello di terreno dello spessore medio di 83 cm individuato nella fascia di limitato intervento fra la quota di +1,60 m s.l.m.m. e +0,97 m s.l.m.m..

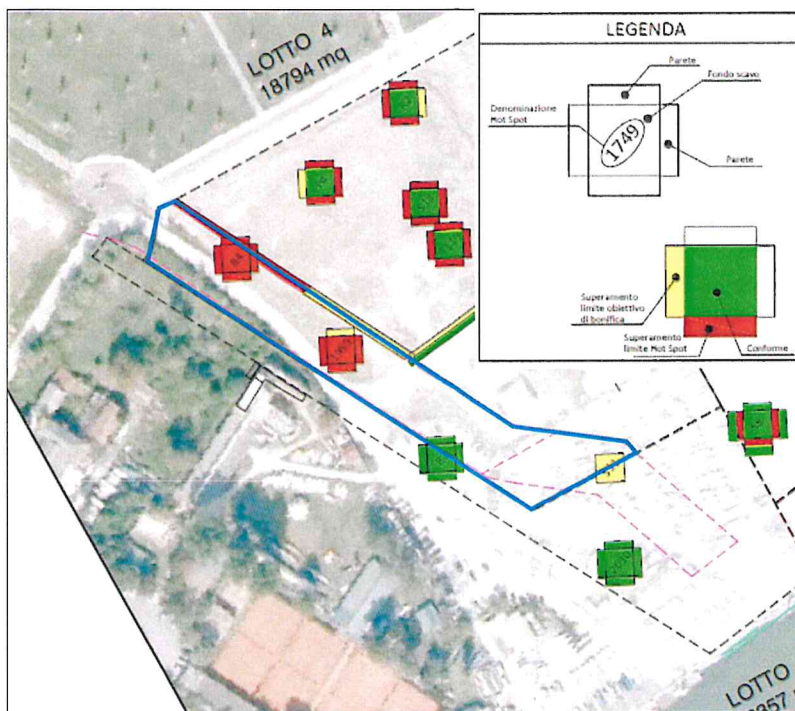



Figura 11.: Area di limitato intervento Fascia Terna verde.

In relazione alla presenza dei contaminanti riscontrati sui campioni prelevati in concentrazioni superiori ai valori definiti come obiettivo di bonifica si è valutato che:

- i percorsi di esposizione per contatto diretto si considerano interrotti in considerazione del fatto che è stato interposto un pacchetto di copertura dello spessore di 50 cm;
- il rischio per inalazione di vapori risulta trascurabile per i parametri Arsenico, Cadmio, Cromo, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene,

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99 INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	Rev.	Data
		00	Giugno 2016
		Pag. 30 di 41	

Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, in quanto non volatili.

- il rischio ambientale per la protezione della falda valutato per il parametro Rame risulta accettabile, con riferimento alle valutazioni di rischio ante operam, che utilizzavano in input valori di concentrazione più elevati per il parametro.

E' stato dunque determinato con analisi di rischio specifica il rischio per inalazione di vapori per i parametri Mercurio, PCB e Idrocarburi Pesanti C>12 e il rischio ambientale a protezione della falda per tutti i parametri ad eccezione che per il rame.

	C _i , FASCIA TERNA VERDE (mg/kg ss)	Conc. al POC/POE (µg/l)	CSC (µg/l)	Rischio ambientale protezione falda
ARSENICO	41,2	2,73	10	2,73E-01
CADMIO	6	0,00E+00	5	0,00E+00
CROMO TOTALE	212	0,00E+00	50	0,00E+00
MERCURIO	2	4,43E-02	1	4,43E-02
PIOMBO	314	2,01E-02	10	2,01E-03
STAGNO	23,4	2,13E-02		
SELENIO	5,75	0,00E+00	10	0,00E+00
ZINCO	508	0,00E+00	3.000	0,00E+00
Benzo(a)antracene	1,86	3,31E-04	0,1	3,31E-03
Benzo(b)fluorantene	1,7	2,53E-05	0,1	2,53E-04
Benzo(k)fluorantene	0,77	1,19E-05	0,05	2,38E-04
Benzo(a)pirene	2,23	3,46E-05	0,01	3,46E-03
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,94	1,17E-06	0,1	1,17E-05
Dibenzo(a,h)antracene	0,24	3,81E-07	0,01	3,81E-05
Benzo(g,h,i)perilene	1,11	2,16E-06	0,01	2,16E-04
Dibenzo(a,e)pirene	0,3	3,75E-08		
Dibenzo(a,l)pirene	0,15	1,96E-07		
Idrocarburi Pesanti C>12	182,000	2,03E+00	350	5,80E-03
PCB	2,023	1,16E-03	0,01	1,16E-01

Tabella 14: Area Fascia Terna Verde - Stima del rischio ambientale a protezione della falda

	C _i , FASCIA TERNA VERDE (mg/kg ss)	Rischio cancerogeno (BAMBINO+ADULTO)	Indice di rischio (BAMBINO)
MERCURIO	2,0	-	3,30E-02
PCB totali	2,023	1,70E-09	-
Idrocarburi Pesanti C>12	182	-	4,30E-03

Tabella 15: Area Fascia Terna Verde - Stima del rischio sanitario per inalazione di vapori outdoor


I dati di input utilizzati nelle simulazioni di rischio condotte sono riassunti nelle tabelle seguenti. I parametri del terreno in zona insatura e in zona satura sono stati estratti dalla relazione di analisi di rischio ante bonifica e post bonifica allegata al Progetto di Bonifica.

Profondità del top della contaminazione dal p.c.	m	0,5
Spessore della contaminazione	cm	83
Estensione sorgente lungo la direzione della falda	m	190
Estensione sorgente ortogonale alla direzione della falda	m	190
Velocità del vento	m/s	1,28
Estensione sorgente lungo la direzione del vento	m	30

Tabella 16: Area Fascia Terna verde - Dati di Input – geometria della sorgente

Infiltration rate	cm/y	7,29
Spessore frangia capillare	cm	37,5
Spessore Zona vadosa	m	0,755
Porosità totale suolo insaturo	adim.	0,43
Contenuto d'acqua in zona insatura	adim.	0,255
Contenuto residuale d'acqua suolo insaturo	adim.	0,078
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Value of Van Genutchen		1,56
Foc insaturo	g-C/g-suolo	0,01
Densità	g/cm ³	1,7

Tabella 17: Area Fascia Terna verde - Dati di Input – suolo insaturo

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99 INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	Rev.	Data
		00	Giugno 2016
			Pag. 32 di 41

Distanza X del POC dalla sorgente	m	0,1
Distanza Y del POC dalla sorgente	m	0,1
Profondità falda da p.c.	m	1,13
Profondità letto falda da p.c.	m	2,84
Gradiente idraulico i	adim.	0,0022
Porosità effettiva suolo saturo	adim.	0,345
Foc saturo	g-C/g-suolo	0,001
Conducibilità k	cm/s	1,23E-03
	m/day	1,06272
Densità suolo saturo	g/cm3	1,7

Tabella 18: Area Fascia Terna verde - Dati di Input – suolo saturo

Cautelativamente è stato stimato anche il rischio per inalazione di vapori indoor, considerato che in prossimità dell'area è presente l'edificio, per il quale il progetto di bonifica prevedeva la demolizione, mentre la variante al Progetto del 2012 ha previsto il mantenimento.

I dati di input utilizzati nelle simulazioni di rischio in ambiente confinato sono stati estratti dalla relazione di analisi di rischio ante bonifica allegata al Progetto di Bonifica e sono riassunti nella tabella seguente.

Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m ²	200
Volume dell'edificio	m ³	700
Lunghezza del perimetro dell'edificio	m	30
Numero di ricambi d'aria al giorno	1/giorno	12
Spessore fondazioni	cm	15
Frazione areale di fratture	adim.	0,01
Contenuto volumetrico d'aria nelle fratture	adim.	0,26
Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	0,12
Profondità delle fondazioni	cm	15
Differenza di pressione fra indoor e outdoor	g/(cm*s ²)	0
Permeabilità del suolo al flusso di vapore	cm ²	1,00E-08

Tabella 19: Area Fascia Terna verde - Dati di input – parametri degli ambienti confinati




Figura 12.: Ubicazione dell'edificio esistente

Le simulazioni di rischio per inalazione di vapori indoor restituiscono valori di rischio accettabili.


	C₁, FASCIA TERNA VERDE (mg/kg ss)	Rischio cancerogeno (BAMBINO+ADULTO)	Indice di rischio (BAMBINO)
MERCURIO	2,0	-	2,40E-01
PCB totali	2,023	1,20E-08	-
Idrocarburi Pesanti C>12	182	-	1,70E-01

Tabella 20: Area Fascia Terna Verde - Stima del rischio sanitario per inalazione di vapori Indoor

 <p>VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali</p>	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 34 di 41	

Le valutazioni di rischio sanitario riportate nel presente documento sono state condotte secondo uno scenario espositivo di tipo ricreativo, in accordo con la destinazione d'uso dell'area, definita "verde urbano attrezzato".

Si conclude quindi che il rischio sanitario e ambientale connesso alla contaminazione residua sull'area di limitato intervento Fascia Terna Lotto 4 verde è accettabile.

	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 35 di 41	

4. VALUTAZIONE IN MERITO ALLA NECESSITA' DI APPOSIZIONE DI VINCOLI, MONITORAGGI E/O PRESCRIZIONI SULLE AREE DI NON INTERVENTO E/O LIMITATO INTERVENTO

L'utilizzo delle aree di non intervento e di limitato intervento al termine dell'intervento di bonifica potrà avvenire garantendo quindi i pacchetti di copertura già conseguiti, efficaci ad interrompere i percorsi di esposizione per contatto diretto:

- pavimentazioni;
- pacchetto di copertura di 50 cm.


Si dovrà quindi prevedere il mantenimento nel tempo degli strati di copertura realizzati, ovvero l'obbligo del ripristino in caso di manomissione, secondo le medesime caratteristiche previste nel Progetto Definitivo di Bonifica approvato.

In tabella vengono riassunte per ciascuna delle aree di limitato intervento e di non intervento le seguenti informazioni:

- definizione delle misure di sicurezza adottate con lo scopo di interrompere i percorsi di esposizione per contatto diretto, che costituiscono i vincoli relativi al modello concettuale adottato nel Progetto di bonifica;
- indicazione sulle prescrizioni che graveranno su ciascuna delle singole aree al termine dell'intervento, quali ad esempio:
 - divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, con particolare riguardo al mantenimento di uno spessore minimo (50 cm), ovvero obbligo di ripristino in caso di intervento;
 - in caso di scavo, gestione come rifiuto dei terreni sottostanti le quote di fondo scavo di bonifica
 - obbligo di manutenzione della pavimentazione.

	<i>Area Banchina Nord-Est</i>	<i>Area Banchina Sud</i>	<i>Area Fascia Terna pavimentata</i>	<i>Area Fascia Terna verde</i>
<i>Misure di sicurezza adottate</i>	Pacchetto di copertura di spessore pari a 74cm + 50 cm	Pavimentazione	Pacchetto di copertura di spessore pari a 50 cm e pavimentazione	Pacchetto di copertura di spessore pari a 50 cm
<i>Prescrizioni</i>	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero obbligo di ripristino in caso di intervento	Manutenzione periodica della pavimentazione dell'area	Manutenzione periodica della pavimentazione dell'area	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero obbligo di ripristino in caso di intervento
			Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero obbligo di ripristino in caso di intervento	
	In caso di scavo, gestione come rifiuto dei terreni sottostanti le quote di fondo scavo di bonifica			

Tabella 21: Aree di non intervento e limitato intervento – Vincti, prescrizioni e controlli

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO		Rev.	Data
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99		00	Giugno 2016
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI			
			Pag. 37 di 41	


5. PIANO DEI CONTROLLI PERIODICI SUI VINCOLI RELATIVI AL MODELLO CONCETTUALE

L'utilizzo delle aree al termine dell'intervento di bonifica potrà avvenire garantendo la manutenzione di tutte le misure di sicurezza adottate con lo scopo di interrompere i percorsi di esposizione per contatto diretto, mediante il mantenimento delle pavimentazioni, ove realizzate o preesistenti (banchine), e il mantenimento di un pacchetto minimo di copertura, di spessore non inferiore a 50 cm, in tutte le aree verdi. Ciò anche al fine di facilitare la gestione futura del sito, con criteri comprensibili e semplicemente attuabili, a garanzia ultima del mantenimento delle condizioni di sicurezza per i soggetti fruitori delle aree.

A tal fine si dovrà prevedere quindi il divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, con particolare riguardo allo spessore dello strato di copertura che non deve essere inferiore a 50cm, ovvero l'obbligo del ripristino in caso di intervento.

Nella tabella seguente vengono riportati per ciascun lotto di intervento:

- definizione delle misure di sicurezza adottate con lo scopo di interrompere i percorsi di esposizione per contatto diretto, che costituiscono i vincoli relativi al modello concettuale adottato nel Progetto di bonifica;
- indicazione sulle prescrizioni che graveranno sulle aree al termine dell'intervento, quali ad esempio:
 - divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, con particolare riguardo al mantenimento di uno spessore minimo (50 cm), ovvero obbligo di ripristino in caso di intervento;
 - in caso di scavo, gestione come rifiuto dei terreni sottostanti le quote di fondo scavo di bonifica
 - obbligo di manutenzione della pavimentazione.

 VERITAS Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali	COMUNE DI VENEZIA PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO	
	BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AI SENSI DEL DM 471/99	
	INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI	
	Pag. 38 di 41	
	Rev.	Data
	00	Giugno 2016

In figura 13 e **allegato 5** si riporta la planimetria georeferenziata del sito con l'individuazione dei lotti di scavo con le relative quote di fondo scavo raggiunte in fase di bonifica. In figura 14 e **allegato 6** si riporta la planimetria con lo stato dei vincoli sul sito a valle della bonifica.

Rev.	Data
00	Giugno 2016
Pag. 39 di 41	

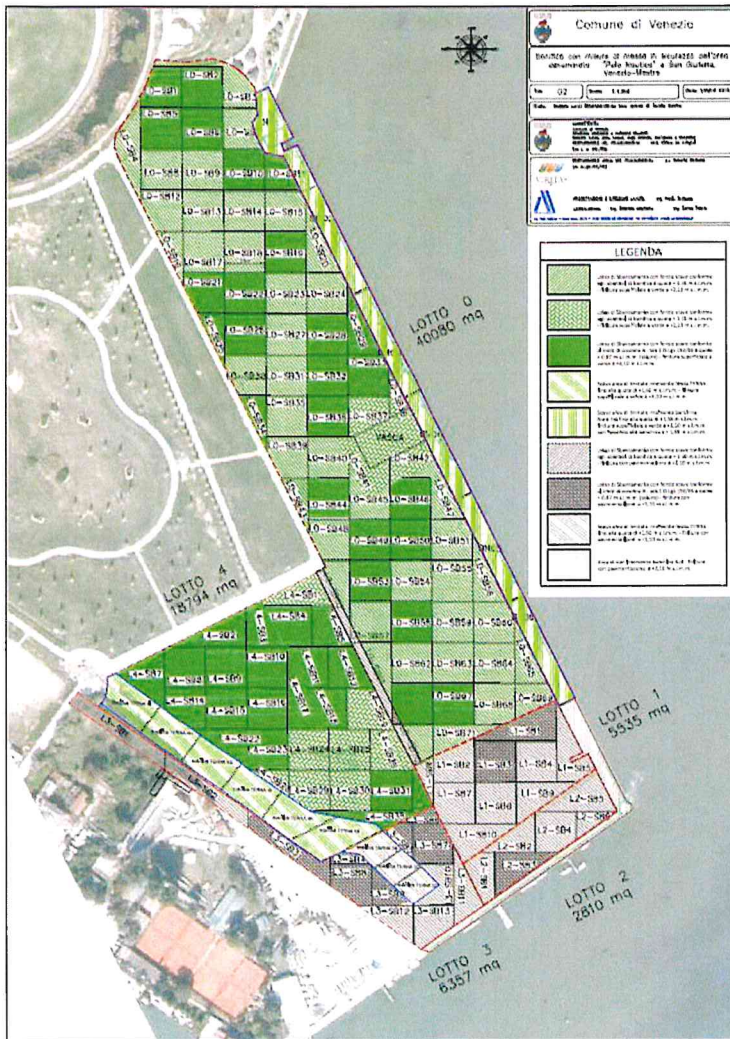


Figura 13: Lotti di scavo con indicazione della quota di fondo scavo e tipo di copertura



Figura 14.: Stato dei vincoli post bonifica



Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali

COMUNE DI VENEZIA
PARCO DI S. GIULIANO – POLO NAUTICO

BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA
AI SENSI DEL DM 471/99

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI FINE LAVORI

Rev.	Data
00	Giugno 2016
Pag. 41 di 41	

	Lotto 0	Lotto 1	Lotto 2	Lotto 3	Lotto 4
<i>Misure di sicurezza adottate</i>	Pacchetto di copertura di spessore minimo pari a 80 cm	Pacchetto di copertura di spessore minimo pari a 80 cm e pavimentazione	Pacchetto di copertura di spessore minimo pari a 80 cm e pavimentazione	Pacchetto di copertura di spessore minimo pari a 80 cm e pavimentazione	Pacchetto di copertura di spessore minimo pari a 100 cm
	Per aree di limitato o mancato intervento fare riferimento a quanto riportato in tabella 21 par. 4.				
<i>Prescrizioni</i>	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero ripristino in caso di intervento con obbligo di garantire un pacchetto minimo di copertura di spessore non inferiore a 50cm	Manutenzione periodica della pavimentazione dell'area	Manutenzione periodica della pavimentazione dell'area	Manutenzione periodica della pavimentazione dell'area	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero ripristino in caso di intervento con obbligo di garantire un pacchetto minimo di copertura di spessore non inferiore a 50 cm
		Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero ripristino in caso di intervento con obbligo di garantire un pacchetto minimo di copertura di spessore non inferiore a 50 cm	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero ripristino in caso di intervento con obbligo di garantire un pacchetto minimo di copertura di spessore non inferiore a 50 cm	Divieto di condurre scavi che possano alterare lo strato di copertura, ovvero ripristino in caso di intervento con obbligo di garantire un pacchetto minimo di copertura di spessore non inferiore a 50 cm	
	In caso di scavo, gestione come rifiuto dei terreni sottostanti le quote di fondo scavo di bonifica				

Tabella 22: Lotti di intervento – Vincoli, prescrizioni e controlli



Comune di Venezia

Bonifica con misure di messa in sicurezza dell'area denominata "Polo Nautico" a San Giuliano, Venezia-Mestre

Tevo. 02

Scala: 1:1.500

Data: giugno 2016

Titolo: Mappa Lotti Sbrancamento con quote di fondo scavo



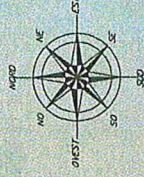
COMITENTE:
Comune di Venezia
Dipartimento di Venezia
Salitro Tribunale della Acqua, degli Anziani, dell'igiene e Bonifiche
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
dott. Enrico De Polignis
(ex L. n. 241/80)



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Roberto Scavotto
(ex D.Lgs.183/06)

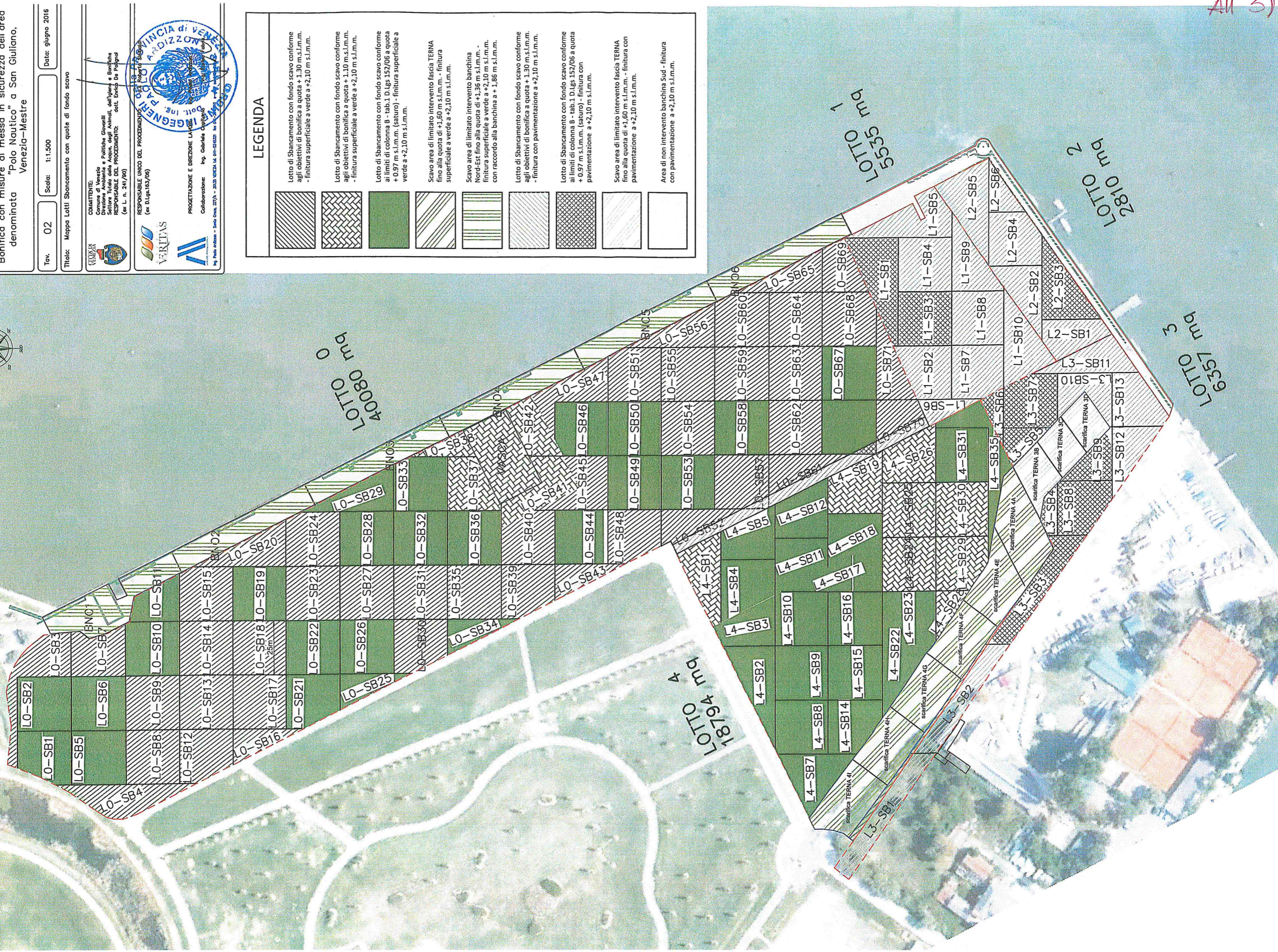


PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI:
Ing. Gabriele Caporaso
Collaborazione: Ing. Paolo Antonin - Solo Sosa, 37/A - 35133 VERONA tel. 0475-210321 fax 0475-210322



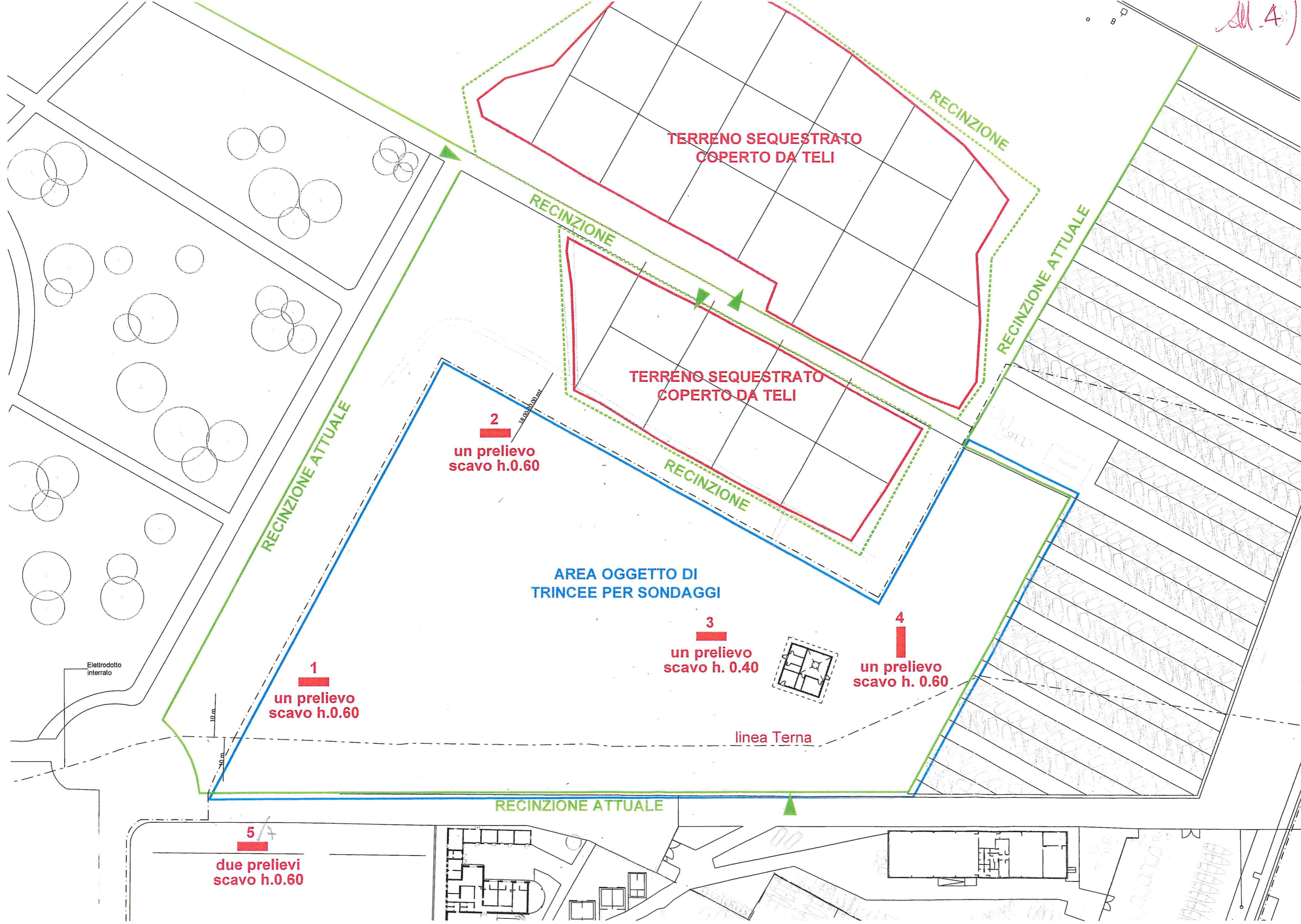
LEGENDA

	Lotto di Sbrancamento con fondo scavo conforme agli obiettivi di bonifica a quota +1,30 m s.l.m.m. - finitura superficiale a verde a +2,10 m s.l.m.m.
	Lotto di Sbrancamento con fondo scavo conforme agli obiettivi di bonifica a quota +1,10 m s.l.m.m. - finitura superficiale a verde a +2,10 m s.l.m.m.
	Lotto di Sbrancamento con fondo scavo conforme ai limiti di colonna B - tab.1 D.Lgs. 152/06 a quota +0,97 m s.l.m.m. (saturò) - finitura superficiale a verde a +2,10 m s.l.m.m.
	Scavo area di limitato intervento fascia TERNA fino alla quota di +1,60 m s.l.m.m. - finitura superficiale a verde a +2,10 m s.l.m.m.
	Scavo area di limitato intervento banchina Nord-Est fino alla quota di +1,36 m s.l.m.m. - finitura superficiale a verde a +2,10 m s.l.m.m. con raccordo alla banchina a +1,86 m s.l.m.m.
	Lotto di Sbrancamento con fondo scavo conforme agli obiettivi di bonifica a quota +1,30 m s.l.m.m. - finitura con pavimentazione a +2,10 m s.l.m.m.
	Lotto di Sbrancamento con fondo scavo conforme ai limiti di colonna B - tab.1 D.Lgs. 152/06 a quota +0,97 m s.l.m.m. (saturò) - finitura con pavimentazione a +2,10 m s.l.m.m.
	Scavo area di limitato intervento fascia TERNA fino alla quota di +1,60 m s.l.m.m. - finitura con pavimentazione a +2,10 m s.l.m.m.
	Area di non intervento banchina Sud - finitura con pavimentazione a +2,10 m s.l.m.m.



All 3)

M. A.)





All. 5.1

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T1 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	4.00	0.40		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	96.0	9.6		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	83	17		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	▶ 25.7	7.7	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	1.08	0.37	2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	6.8	2.3	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.4	5.8	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.5	5.9	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	17.7	6.2	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	21.6	7.5	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	58	20	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	▶ 63	14	50	750

LAB N° 0180 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori di Arsenico, Idrocarburi C>12 (C13÷C40) risultano superiori ai rispettivi limiti di accettabilità previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ma inferiori ai limiti previsti per i siti ad uso commerciale ed industriale.

Tutti gli altri valori risultano inferiori ai limiti previsti per le aree residenziali.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T2 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	1.00	0.10		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	99.0	9.9		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	85	16		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	19.8	6.3	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	6.9	2.4	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.6	5.9	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.1	5.8	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	17.3	6.0	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	20.1	6.9	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	57	20	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	48	11	50	750





DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio Dr. Davide Barbera
Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T3 - PROF.: 0,0 - 0,4 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	11.0	1.1		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	88.0	8.8		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	85	16		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.8	5.8	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	5.5	1.9	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	13.2	4.7	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	12.7	4.6	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	13.5	4.7	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.4	6.0	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	46	16	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	26.4	6.0	50	750



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K=2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacoloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



LAB N° 0180 L

Membero degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448

Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRL

VIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T4 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	2.00	0.20		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	98.0	9.8		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	84	17		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	18.8	6.1	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	7.3	2.5	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.0	6.0	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	15.1	5.4	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	13.2	4.6	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	22.8	7.9	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	61	21	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13=C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	27.2	6.1	50	750



LAB N° 0180 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacoloroossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482 Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482 Firma digitale di ruolo
--





Speculation

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448

Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRL

VIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

REVISIONE N.1 AL RAPPORTO DI PROVA N. 11834 DEL 13-01-20
LA PRESENTE REVISIONE ANNULLA E SOSTITUISCE LA PRECEDENTE

N.Accettazione	04343
Data emissione documento	24-01-20
Della Ditta	BOATO COSTRUZIONI SRL
Tipologia campione	TERRENO
Denom. Campione	TERRENO DA TRINCEA T1 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
Pervenuto il	17-12-19
Prelevato da	TECNICI CHEMI-LAB SRL
Data prelievo	17-12-19
Luogo di prelievo	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
Modalita' di campionamento (*)	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
Verbale di campionamento Nr.	1133/19
Tipo di analisi	Chimica
Data inizio prove	17-12-19
Data fine prove	23-01-20
Laboratorio di subappalto	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	4.00	0.40		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	96.0	9.6		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	83	17		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	▶ 25.7	7.7	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	1.08	0.37	2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	6.8	2.3	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.4	5.8	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.5	5.9	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	17.7	6.2	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	21.6	7.5	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	58	20	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13=C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	▶ 63	14	50	750



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000
SPECIAZIONE MADEP							
ALIFATICI							
<u>C13-C18</u>	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	1	<u>6.8</u>	<u>2.9</u>		
<u>C19-C36</u>	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	1	<u>41</u>	<u>15</u>		
AROMATICI (*)							
<u>C11-C12 (*)</u>	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	1	<u><1</u>			
<u>C13-C22 (*)</u>	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	1	<u><1</u>			

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPHT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi: Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori di Arsenico, Idrocarburi C>12 (C13-C40) risultano superiori ai rispettivi limiti di accettabilità previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ma inferiori ai limiti previsti per i siti ad uso commerciale ed industriale.

Tutti gli altri valori risultano inferiori ai limiti previsti per le aree residenziali.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482 Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482 Firma digitale di ruolo
--



Re: RAPPORTO DI PROVA N. 11834 rev. 1 con speciazione

Da : Francesco Penzo
<francesco.penzo@comune.venezia.it>

lun, 27 gen 2020, 18:03

Oggetto : Re: RAPPORTO DI PROVA N. 11834 rev. 1 con speciazione

A : Aldo Menegazzi
<aldo.menegazzi@comune.venezia.it>

Cc : Silvia Loreto <silvia.loreto@comune.venezia.it>, Mario Scattolin <mario.scattolin@comune.venezia.it>, Elisa Chiamenti <elisa.chiamenti@comune.venezia.it>, Siria Di Pietro <siria.dipietro@comune.venezia.it>, Chiara Furlanetto <chiara.furlanetto@comune.venezia.it>, Freda Anna <a.freda@gruppovertas.it>, Cristina Zuin <crisrina.zuin@comune.venezia.it>

Ti confermo che l'ulteriore verifica ha avuto buon esito. Stiamo aspettando da veritas una nota tecnica già utilizzata in altri casi per motivare la speciazione, che vi girerò per l'invio al laboratorio.

La relazione tecnica verrà inviata alla città metropolitana e ad arpav, come da accordi presi con il dott. Gattolin.

Mercoledì mattina ci vediamo a Mestre dal dott. Scattolin per vedere la risposta alla vostra richiesta.

Veritas deve inviarci l'integrazione al documento delle remiere che invieremo entro venerdì agli enti per la sua valutazione (prossima conf servizi utile dopo metà febbraio).

L'esecuzione dello scavo su area parcheggio può iniziare indicativamente dal 10 febbraio in poi, come intervento di messa in sicurezza di emergenza, prima della valutazione in conf servizi del documento generale.

Ciao francesco penzo

Scarica [Outlook per Android](#)

All. 6)



CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA

AMBIENTE

Determinazione N. 2722 / 2016

Responsabile del procedimento: MASSIMO GATTOLIN

Oggetto: CERTIFICAZIONE DEL COMPLETAMENTO E DELLA CONFORMITA' AL PROGETTO DI BONIFICA DEI SUOLI CON MISURE DI SICUREZZA DEL SITO DENOMINATO "POLO NAUTICO" SAN GIULIANO - MESTRE (VE)

Il dirigente

Premesso che l'art. 1 della legge 7 aprile 2014, n. 56, "Disposizioni sulle Città metropolitane, sulle Province, sulle unioni e fusioni di Comuni":

- al comma 16 stabilisce che le Città metropolitane, subentrando alle Province omonime, ne esercitano le funzioni;
- al comma 10 prescrive che lo statuto metropolitano, nel rispetto delle norme della stessa legge 7 aprile 2014, n. 56, stabilisce le norme fondamentali dell'organizzazione dell'ente, ivi comprese le attribuzioni degli organi nonché le articolazioni delle loro competenze;
- al comma 50 dispone, tra l'altro che alle città metropolitane si applicano, per quanto compatibili, le disposizioni in materia di comuni di cui al testo unico (d.lgs 18 agosto 2000, n. 267);

visto lo statuto della Città metropolitana di Venezia, approvato con deliberazione della conferenza dei sindaci n. 1 del 20 gennaio 2016;

visti

- i. il decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 "*Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali*", e, in particolare, l'articolo 107, che definisce le funzioni e le responsabilità della dirigenza;
- ii. il regolamento sull'ordinamento degli uffici e dei servizi tuttora vigente ai sensi dell'art.29 comma 5 del sopra citato statuto, ed in particolare gli artt. 24 e 25 che definiscono il ruolo, le funzioni e i compiti dei dirigenti,
- iii. il decreto presidenziale prot. n. 57509 del 23/09/2010, relativo all'attribuzione dell'incarico dirigenziale dei servizi "Servizio Protezione Civile", "Servizio Geologico e Tutela del Territorio";

visti:

- i. il D.Lgs del 5 febbraio 1997, n. 22, "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti da imballaggio", ed in particolare l'art. 17 comma 8 che disponeva: "il completamento degli interventi previsti dai progetti di bonifica è attestato da apposita certificazione rilasciata dalla provincia competente per territorio";
- ii. il D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999 che ribadiva all'art. 12 quanto disposto dall'at. 17 comma 8 del D.Lgs.22/97;



- iii. il D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 che al titolo V° disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e all'art. 248 dispone: "*il completamento degli interventi di bonifica, di messa in sicurezza permanente, e di messa in sicurezza operativa, nonché la conformità degli stessi al progetto approvato sono accertati dalla provincia mediante apposita certificazione sulla base di una relazione tecnica predisposta dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competente*";
- iv. la legge Regione Veneto 29 ottobre 2015, n.19. con la quale sono state dettate "*disposizioni per il riordino delle funzioni amministrative provinciali*" e si è stabilito che le funzioni già conferite dalla Regione restano in capo alle Province (art. 2) e nello specifico alla Città metropolitana di Venezia (art. 3);
- v. la L.R. n. 3 del 21.01.2000 che detta disposizioni in materia di gestione dei rifiuti e definisce le competenze delle province in materia di bonifica e ripristino dei siti inquinati;
- vi. la L.R. n. 20 del 16.08.2007, che ribadisce all'art. 18 che fino all'entrata in vigore della legge regionale di riordino della disciplina di tutela ambientale le Province ed i Comuni esercitano le competenze amministrative in materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati di cui agli artt. 4 – 6 – 7 stabilite con la L.R. n. 3 del 21.01.2000 e successive modificazioni.

premesse che il progetto di bonifica comprensivo dell'analisi di rischio sito specifica presentato dal Comune di Venezia in data 25.09.2008, è stata approvato in via provvisoria con decreto n. 533 del 4.08.2010 dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

vista la variante al progetto di bonifica con misure di sicurezza presentata dal Comune di Venezia in data 23.10.2012, valutata nella conferenza di servizi decisoria del 15.11.2012 ed approvata in via provvisoria con decreto n. 57 del 22.02.2013 dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

visto il decreto n. 4962 del 1.04.2014 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che approva in via definitiva il progetto di bonifica con misure di sicurezza dell'area del Polo Nautico di San Giuliano – Mestre VE.

vista la richiesta, acquisita con prot. 10434 del 12 febbraio 2015, di rilascio della certificazione di avvenuta bonifica del sito denominato "Polo Nautico di San Giuliano" – Mestre VE da parte del Comune di Venezia.

dato atto che la Città metropolitana di Venezia ai fini del rilascio della certificazione, con lettera prot. 13157 del 12.02.2015 ha richiesto al Servizio Bonifiche dell'ARPAV di Venezia la trasmissione della relazione tecnica prevista dall'art. 248 comma 2 D.Lgs. 152/2006, sospendendo i termini del procedimento amministrativo.

acquisito:

- i. la *Relazione di Fine Lavori* redatta dal Direttore dei Lavori e la *Relazione di Collaudo* a firma del Collaudatore trasmesse in allegato all'istanza di Certificazione del 12.02.2015;
- ii. la relazione tecnica dell'ARPAV di Venezia trasmessa con la nota note acquisita con prot. n. 15124 del 22.02.2016;

dato atto che:

- i. la citata relazione tecnica dell'ARPAV di Venezia, acquisita con prot. n. 15124 del 22.02.2016, pur esprimendo la conformità degli interventi realizzati al progetto approvato esprimeva osservazioni meritevoli di approfondimento;
- ii. la Città metropolitana di Venezia al fine di valutare congiuntamente le osservazioni di ARPAV ed individuare eventuali prescrizioni praticabili e comunque tali da consentirne la certificazione invitava i rappresentanti del Comune di Venezia, dell'Arpav di Venezia a partecipare ad una riunione tecnica indetta per il giorno 14.03.2016.

rilevato che a fronte di quanto discusso nella riunione tecnica del 14.03.2016 si è richiesto al Comune di Venezia di redigere un documento contenente le risposte alle osservazioni fatte dall'Arpav e comprensivo di una planimetria georeferenziata che individui le aree di non intervento ed una proposta di monitoraggio-controllo post intervento per il mantenimento dei presidi di sicurezza.

acquisito agli atti con prot. n. 56497 del 23.06.2016 la documentazione integrativa richiesta dal Comune di Venezia.

dato atto che la Città metropolitana di Venezia ai fini del rilascio della certificazione, con lettera prot. 58001 del 28.06.2016 ha richiesto al Servizio Bonifiche dell'ARPAV di Venezia, a fronte della documentazione integrativa, l'aggiornamento della relazione tecnica.

acquisito agli atti con prot. n. 72786 del 24.08.2016 l'aggiornamento della relazione tecnica redatta dal Servizio Bonifiche dell'ARPAV di Venezia le cui conclusioni sono che gli interventi di bonifica sono stati eseguiti in conformità a quanto previsto dal Progetto di Bonifica e successiva variante.

dato atto che si è ritenuto di convocare una ulteriore riunione tecnica in data 7.09.2016 con i rappresentanti del Comune di Venezia, dell'Arpav di Venezia per individuare eventuali prescrizioni praticabili e comunque tali da consentire la certificazione del sito in oggetto.

dato atto che nella riunione tecnica del 7.09.2016, verbale agli atti prot. n. 78513 del 13.09.2016, i rappresentanti di Comune di Venezia, dell'Arpav di Venezia e della Città metropolitana di Venezia hanno concordato le prescrizioni da inserire nel certificato di avvenuta bonifica.

dato atto che il procedimento si è concluso entro i termini al netto delle sospensioni previste per legge, (termine previsto 16 settembre 2016) considerato il tempo di sospensione per acquisire il parere conclusivo dell'Arpav; nel rispetto quindi dei termini, pubblicati sul sito dell'amministrazione alla pagina <http://www.cittametropolitana.ve.it/trasparenza/carta-dei-servizi-e-standard-di-qualit%C3%A0.html>

DETERMINA

1. di certificare il completamento e la conformità al progetto di bonifica dei suoli con misure di sicurezza, del sito denominato "Polo Nautico" San Giuliano - Mestre (VE), approvato in via provvisoria con decreto n. 533 del 4.08.2010 dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e successiva variante in via provvisoria con decreto n. 57 del 22.02.2013 dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed approvato in via definitiva con decreto n. 4962 del 1.04.2014 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
2. il sito "Polo Nautico" San Giuliano - Mestre (VE) è individuato nelle planimetrie allegate, così censito: Catasto dei terreni del Comune di Venezia Foglio 23 mappali 229 – 272.
3. di stabilire le seguenti prescrizioni:
 - a) qualsiasi modifica allo stato attuale ed alle attuali condizioni di utilizzo del sito rispetto a quanto ipotizzato negli scenari elaborati nell'analisi di rischio approvata, dovranno comportare una revisione dell'analisi di rischio medesima volta a verificarne l'assenza per le concentrazioni residuali presenti in sito nella nuova configurazione d'uso;
 - b) deve essere mantenuta l'integrità del sistema di interruzione dei percorsi con periodici controlli od in occasione di manomissioni, anche di carattere accidentale, prevedendone l'eventuale immediato ripristino;
 - c) per eventuali scavi che comportino la rimozione dello strato di riporto con approfondimento nel suolo sottostante devono essere utilizzate le seguenti modalità:
 - i. rimozione dello strato di terreno riportato ai fini della bonifica e quindi compatibile con la col. A tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.Lgs.152/2006;
 - ii. deposito dello stesso (distinto dal terreno profondo);
 - iii. scavo del terreno profondo con stoccaggio separato ed in sicurezza, su telo o cassone evitando il contatto con il terreno superficiale e il dilavamento;
 - iv. smaltimento del terreno profondo come rifiuto previo analisi di classificazione presso idoneo impianto;
 - v. ripristino dello scavo con il terreno superficiale precedentemente asportato (punto 1) e/o con terreno conforme alla colonna A tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.Lgs.152/2006.
 - d) entro tre mesi dal rilascio della certificazione dovrà essere effettuata una verifica delle quote dello strato di copertura superficiale dell'intero sito; la verifica dovrà essere ripetuta per i prossimi 6 anni con cadenza biennale e nell'area denominata "cavidotto Terna" con cadenza annuale;
 - e) per eventuali utilizzi di pali si prescrive che vengano adottate le indicazioni contenute nel protocollo "Modalità di intervento di bonifica dei suoli – capitolo fondazioni profonde" del febbraio 2013 ai sensi di quanto stabilito dall'art.5 comma 5 dall'Accordo di Programma per il sito di interesse nazionale di Venezia - Porto Marghera dell'aprile del 2012;
 - f) per eventuali scavi o altre tipologie d'intervento che comportino l'intercettazione di acque sotterranee, queste dovranno essere gestite come rifiuto, quindi emunte e smaltite presso idonei impianti di depurazione, questa prescrizione permane sino al completo risanamento/bonifica delle acque sotterranee.
4. di trasmettere il presente atto al Comune di Venezia ed ai fini dell'acquisizione d'ufficio, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, alla Regione del Veneto ed all'ARPAV Dipartimento provinciale di Venezia.

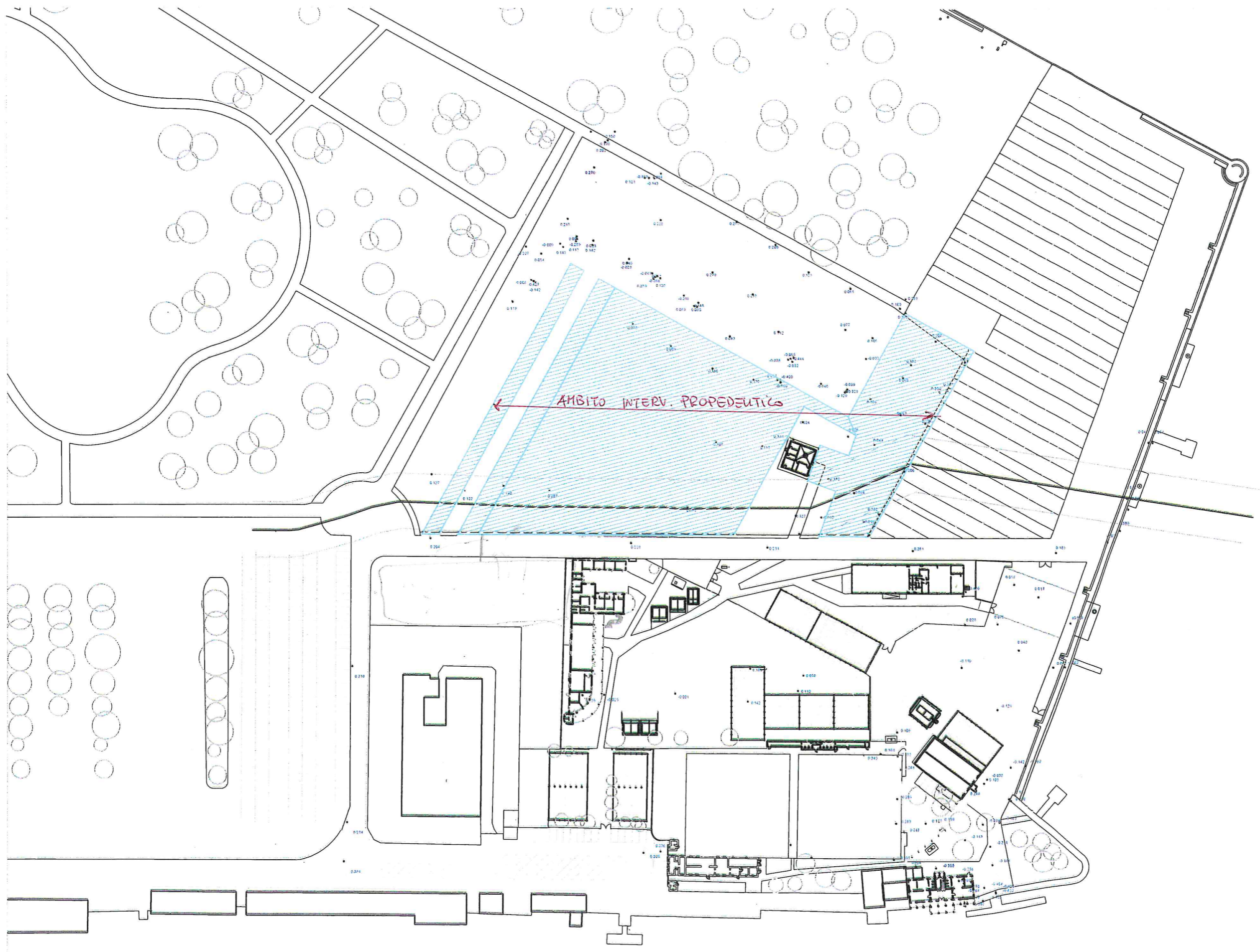
Avverso la presente determina è ammessa proposizione di riscontro giurisdizionale avanti al Tribunale Amministrativo Regionale competente per territorio, ovvero è ammesso ricorso straordinario al Capo dello Stato, rispettivamente entro 60 e 120 giorni dalla data di notifica del presente da parte della Ditta interessata.
Il presente atto non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi.


Si attesta, ai sensi dell'art. 147-bis, comma 1, del d.lgs n. 267/2000, la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa relativa al presente provvedimento

IL DIRIGENTE
MASSIMO GATTOLIN

atto firmato digitalmente

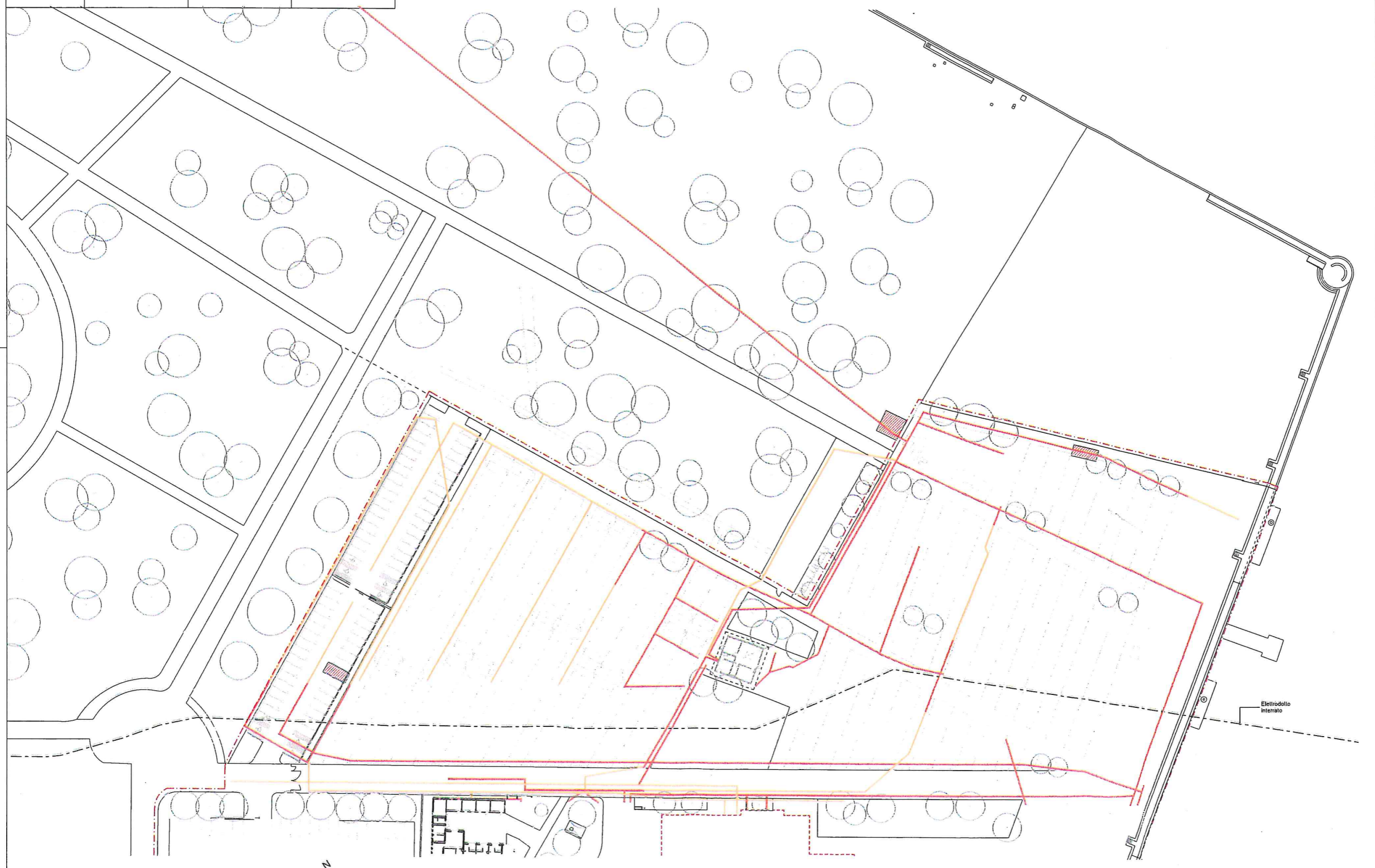
M.7.)



 <p>CITTA' DI VENEZIA</p> <p>UFFICIO COMUNICAZIONE Servizio Edilizia Generale e Sedi Servizio Edilizia Sp. priv. Miramare e San Tommaso</p>	<p>Area: Punta S. Giuliano</p> <p>Progetto: CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio. Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari</p> <p>R.U.P.: arch. Silvia Loreto</p> <p>Tavola: POLO NAUTICO - STATO DI PROGETTO - PLANIMETRIA DEGLI SCAVI</p>	<p>Elab.: T1</p> <p>Rev.: 00</p>							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Progetto</th> <th>Data</th> <th>Scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14236</td> <td>Esecutivo</td> <td>22 Novembre 2019</td> <td>1:500, 1:20</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Progetto	Data	Scala	14236	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:500, 1:20
Codice	Progetto	Data	Scala						
14236	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:500, 1:20						
<p>Progettisti:</p> <p>dot.Lurb. Aldo Menegazzi arch. Martina Guermani</p>	<p>Progetto strutture:</p> <p>AI Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras arch. Andrea Borin</p>	<p>Progetto impianti elettrici e termomeccanici e special:</p> <p>TFE Ingegneria srl ing. Zeffirino Tommasin</p>	<p>Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti:</p> <p>ing. Filippo Ponchio</p>						


AM.8)

Scavo sotto geotesulto
Scavo sopra geotesulto

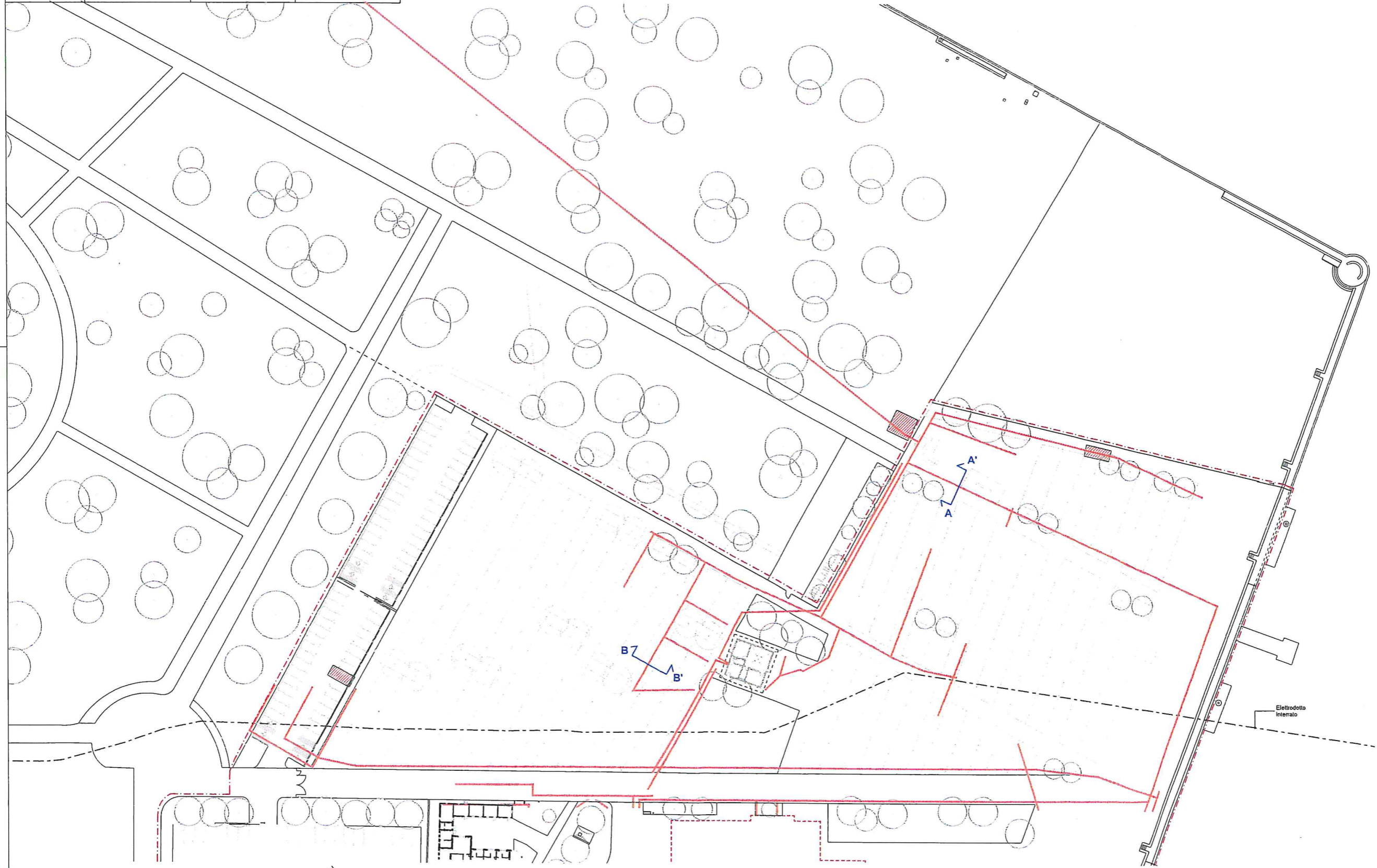


PLANIMETRIA DEGLI SCAVI DI PROGETTO | SCALA 1:500



 <p>CITTÀ DI VENEZIA</p> <p>UFFICIO TECNICO CENTRALE Ufficio Edilizia Comunale e Infrastruttura e Pubblica Urbanistica</p>	<p>Area: Punta S. Giuliano</p> <p>Progetto: CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio. Area verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari</p> <p>R.U.P.: arch. Silvia Loreto</p> <p>Tavola: POLO NAUTICO - STATO DI PROGETTO - PLANIMETRIA DEGLI SCAVI</p>	<p>Elab.:</p> <h1>T2</h1> <p>Rev.: 00</p>							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Progetto</th> <th>Data</th> <th>Scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14236</td> <td>Esecutivo</td> <td>22 Novembre 2019</td> <td>1:500, 1:20</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Progetto	Data	Scala	14236	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:500, 1:20
Codice	Progetto	Data	Scala						
14236	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:500, 1:20						
<p>Progettisti:</p> <p>dott.urb. Aldo Menegazzi arch. Martina Guermani</p>	<p>Progetto strutture:</p> <p> AI Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras arch. Andrea Borin</p>	<p>Progetto impianti elettrici e termomeccanici e speciali:</p> <p> TFE Ingegneria srl ing. Zeffirino Tommasin</p>	<p>Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti:</p> <p>ing. Filippo Ponchio</p>						

Scavo sotto geotesauro



PLANIMETRIA DEGLI SCAVI DI PROGETTO | SCALA 1:500

PATO PER LO SVILUPPO PER LA CITA' DI VENEZIA
 Ordine CPE 04/18/11 (1746/12) G.U. n. 74 del 4.4.2017
 Fondo per lo Sviluppo e lo Sviluppo FSC 2014-2020

FSC Fondo per lo Sviluppo e lo Sviluppo

CITTA' DI VENEZIA

Area: Puntis S. Giuliano

Progetto: CI 14235 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
 Area verde parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari

R.U.P.: arch. Silvia Loreto

Tavola: POLO NAUTICO - STATO DI PROGETTO - SEZIONI DI SCAVO

Elab.: **T3**
 Rev.: 00

Codice	Progetto	Data	Scala
14235	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:20

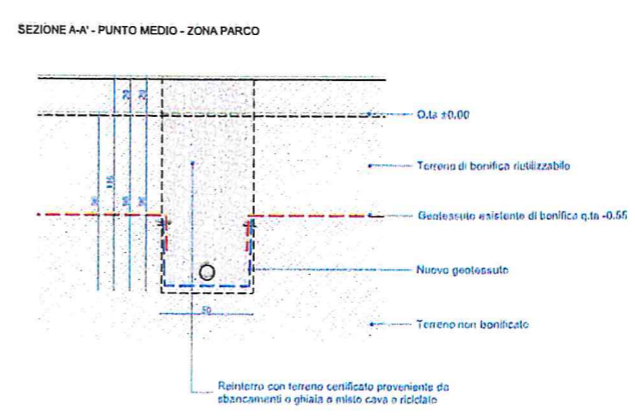
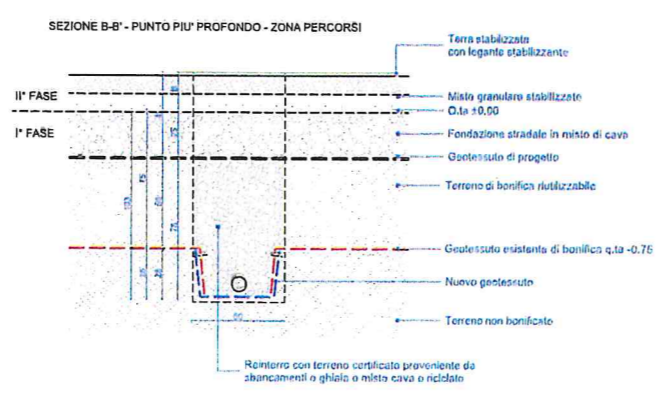
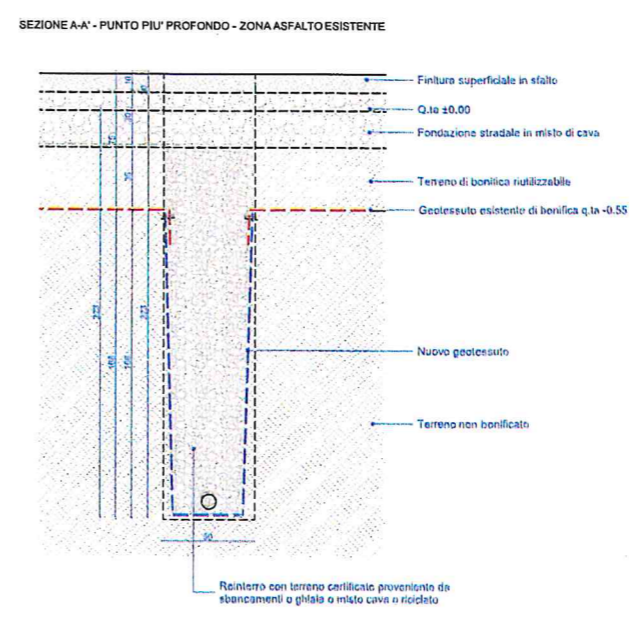
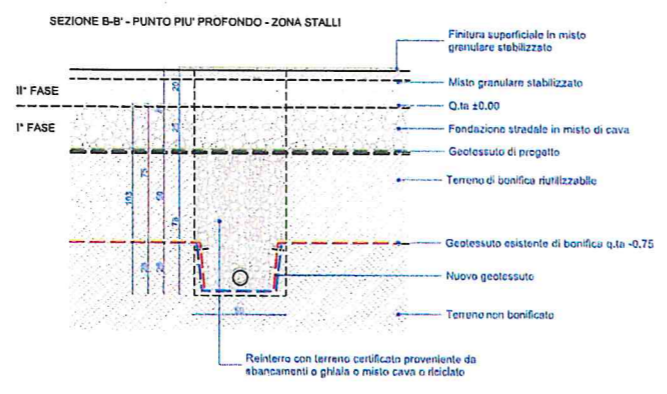
Progettisti:
 dot.urb. Aldo Menegazzi
 arch. Martina Guermani

Progetto strutture:
 AI Progetti
 Architettura Ingegneria s.c.
 ing. Valentina Corras
 arch. Andrea Borin

Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:
 TFE
 TFE Ingegneria srl
 ing. Zeffirino Tommasin

Relazioni specialistiche, rilievo, servizio grafico, computazioni, capitolati e contratti:
 ing. Filippo Ponchio

All. 9)



SEZIONI DI SCAVO | SCALA 1:20

SM. 10)

CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Lavori Pubblici
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e
Pronto Intervento

Direzione Progetti Strategici, Ambientali
Politiche internazionali e di Sviluppo
Direttore Dott. Marco Mastroianni

E, p.c. Direttore Lavori Pubblici
Ing. Simone Agrondi

Oggetto: CI 14236 2.8.1. -Ambiente e Territorio – Aree verdi Parco San Giuliano: riordino del Polo Nautico e opere complementari. Progetto esecutivo. Richiesta parere sulle modalità di esecuzione degli scavi e gestione delle terre.

In riferimento ai vari incontri succedutisi fino ad oggi e a quanto già definito sulla scorta delle indagini e degli approfondimenti svolti in merito all'oggetto, con la presente si chiede di valutare se le considerazioni e le modalità operative di seguito descritte rispondano ai dettami di legge sulle modalità di gestione delle terre da scavo.

L'intero ambito interessato dal progetto in argomento risulta caratterizzato da una duplice condizione : la parte posta a Nord della stradina di accesso e la stradina medesima sono state interessate da un intervento di bonifica certificato dalla Città Metropolitana nel 2016, l'area posta a Sud della stradina è un ambito "originario" mai stato oggetto di interventi di bonifica (allegato A).

Le considerazioni che seguono scaturiscono anche dai contenuti della documentazione, pervenuta dai vs. uffici, relativa alla bonifica già effettuata sui terreni in argomento ed in modo particolare : la <<Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli con misure di sicurezza del sito denominato "Polo Nautico" San Giuliano Mestre>> approvata con determinazione dirigenziale n. 2722/2016 della Città Metropolitana, la "Relazione di fine lavori nota integrativa" del giugno 2016 emessa da Veritas SpA e la Tavola n. 02 del giugno 2016 sempre di Veritas.

1) Questo ufficio sta concludendo la progettazione esecutiva che prevede un primo intervento, così detto, propedeutico, relativo all'esecuzione di un ambito necessario a favorire poi le lavorazioni dell'appalto principale, che prevede la realizzazione dell'area di stazionamento delle imbarcazioni. In sintesi è previsto uno scavo di sbancamento nell'area bonificata (allegato B) di circa 45 cm, con stesa di geotessuto e successiva messa in opera di ghiaia per uno spessore di circa 25 cm.

In esito alla documentazione fornita da codesta Direzione sull'avvenuta bonifica, questo intervento

*Il Direttore Lavori Pubblici - Ing. Simone Agrondi
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e Pronto Intervento - Dirigente Arch. Silvia Loreto
tel. 041.2748092 - 9800 fax 041.2748611 - 9855
Sede di Venezia, Ca' Farsetti - San Marco, 4136
Sede di Mestre, Polo Tecnico ex Carbonifera - V.le Ancona, 63 - 30170
E-mail silvia.loreto@comune.venezia.it PEC: dirlavoripubblici@pec.comune.venezia.it*

Documento conforme al Sistema di Gestione per la Qualità ISO 9001:2008

Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del C.A.D. D.Lgs 82/2005 e s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia.

L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli artt. 22, 23 e 23 ter D.Lgs 7/3/2005 n. 82



CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Lavori Pubblici
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e
Pronto Intervento

interesserà esclusivamente la parte di terreno superficiale certificato riportato con la bonifica stessa. Nel certificato di conformità della bonifica rilasciato dalla Città Metropolitana (cfr. determinazione n 2722 del 2016) al punto 3 lettera c) del dispositivo risulta espressamente prevista la possibilità di riutilizzo *in situ* del "terreno superficiale".(allegato C)

Il terreno derivante dallo sbancamento in questione -stimato in circa 4.004 mc- sarà in parte accumulato nell'ambito dello sbancamento stesso per il suo successivo reimpiego per effettuare reinterri e in parte accumulato sulla punta più a Ovest dell'ambito bonificato in prossimità della zona del tamburello al fine di essere steso, con separato appalto, per la rimodellazione del profilo superficiale del suolo al fine di ripristinare le originarie quote previste dal piano di bonifica.

Si richiamano anche gli esiti delle indagini sulle 4 trincee (da n 1 a n 4) disposte dalla Direzione Ambiente sull'ambito di questo intervento (allegato D) ed effettuate nel mese di Dicembre 2019 finalizzate ad una ulteriore verifica visiva e analitica mediante prelievi ed analisi di laboratorio.

In merito ai risultati ottenuti si chiede se gli esiti analitici di questi prelievi, rapporti di prova n° 11834 per la T1, n° 11835 per la T2, n° 11836 per la T3 e n° 11837 per la T4 (allegato D1) confermino o meno la qualità del suolo superficiale dell'ambito oggetto di bonifica.

2) Per quanto concerne gli scavi che dovranno essere eseguiti durante l'intervento principale di realizzazione dei lavori per il riordino del Polo Nautico, va evidenziato che sono previste una serie di tipologie di scavo quali:

A) ambito interessato dalla bonifica (parte a Nord della stradina esistente):

- a) - esecuzione di scavi superficiali di sbancamento in corrispondenza di parte della pavimentazione esistente in asfalto ove dovranno essere realizzati stalli per lo stazionamento delle imbarcazioni;
- b) - esecuzione di scavi con sezioni variabili per varie tipologie di sottoservizi (allegato E) interventi puntuali (pozzetti, basamenti, impianto sollevamento fognatura) che per alcuni tratti, soprattutto per quanto riguarda le condutture fognarie e meteoriche a causa della necessaria pendenza, non riguarderanno solamente lo strato superficiale bensì anche lo strato profondo, sotto alla quota del geotessuto di bonifica che separa il terreno di riporto della bonifica dal terreno originario;

B) ambito non interessato da bonifica (parte a Sud della stradina esistente):

- 1 – esecuzione di scavi relativi a opere fondazionali dei capannoni di nuova edificazione (Jet Grouting) e scavi per la platea dei nuovi capannoni e di altri elementi (allegato F);
- 2 – esecuzione di scavi con sezioni variabili per varie tipologie di sottoservizi ed interventi puntuali per basamenti e plinti (allegato G)
- 3 – esecuzione di scavi per realizzazione di marciapiedi/pavimentazioni di nuova realizzazione attorno ai fabbricati o per raccordare altre pavimentazioni esistenti.

Riassumendo:

*Il Direttore Lavori Pubblici - Ing. Simone Agrondi
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e Pronto Intervento – Dirigente Arch. Silvia Loreto
tel. 041.2748092 - 9800 fax 041.2748611 - 9855
Sede di Venezia, Ca' Farsetti – San Marco, 4136
Sede di Mestre, Polo Tecnico ex Carbonifera – V.le Ancona, 63 – 30170
E-mail silvia.loreto@comune.venezia.it PEC: dirlavoripubblici@pec.comune.venezia.it*

Documento conforme al Sistema di Gestione per la Qualità ISO 9001:2008

Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del C.A.D. D.Lgs 82/2005 e s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia.

L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli artt. 22, 23 e 23 ter D.Lgs 7/3/2005 n. 82



CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Lavori Pubblici
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e
Pronto Intervento

Scavi di cui alla lettera A) punti a) e b) (area già interessata da intervento di bonifica): i terreni derivanti dagli scavi di varia natura che interessano lo strato superficiale, al di sopra del geotessuto di bonifica, saranno accumulati presso l'area dell'intervento in maniera distinta da quelli derivanti da altri scavi al fine di essere poi reimpiegati per effettuare rinterri.

Tutto il terreno derivante dagli scavi profondi, al di sotto del geotessuto di bonifica, dovrà essere trattato con il "protocollo Sottoservizi" approvato dalla Conferenza dei Servizi istruttoria del 25.11.02 e decisoria del 29.09.03, aggiornato alla Conferenza dei Servizi decisoria del 15.07.05 mediante cassonatura, analisi di omologa e conferimento ad idonea discarica autorizzata. Per tutti questi scavi sarà assicurata la continuità del geotessuto originario (vedasi allegato E)

Scavi di cui alla lettera B) (area in condizioni "originali"): i terreni derivanti dagli scavi di cui alla lettera B) punti 1, 2 e 3 saranno trattati secondo due distinte modalità operative, la prima sostanzialmente relativa agli scavi di cui al punto 2) sottoservizi e opere correlate con il cd "protocollo sottoservizi" mediante cassonatura, analisi di omologa e smaltimento a idonea discarica, mentre per gli scavi di cui ai punti 1) opere fondazionali e 3) pavimentazioni e marciapiedi e opere complementari il terreno sarà trattato come rifiuto ai sensi del D.Lgs 152/06 e pertanto depositato in cumuli, sui quali per ogni 1.000,00 mc dovranno essere fatte le necessarie analisi per la classificazione dello stesso e il conseguente conferimento a idonea discarica.

Si chiede di acquisire il Vs parere in merito alle procedure qui sintetizzate, ovvero eventuali indicazioni e procedure attuative per il corretto smaltimento dei terreni. Una volta acquisito il Vs parere si provvederà ad includere le suesposte modalità operative, eventualmente integrate dalle Vs indicazioni, per la gestione delle terre di scavo nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

Si chiede un cortese urgente riscontro per poter rispettare i tempi di programmazione degli interventi.

Cordiali saluti

Il RUP
Arch Silvia Loreto

*Il Direttore Lavori Pubblici - Ing. Simone Agrondi
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e Pronto Intervento - Dirigente Arch. Silvia Loreto
tel. 041.2748092 - 9800 fax 041.2748611 - 9855
Sede di Venezia, Ca' Farsetti - San Marco, 4136
Sede di Mestre, Polo Tecnico ex Carbonifera - V.le Ancona, 63 - 30170
E-mail silvia.loreto@comune.venezia.it PEC: dirlavoripubblici@pec.comune.venezia.it*

Documento conforme al Sistema di Gestione per la Qualità ISO 9001:2008

Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del C.A.D. D.Lgs 82/2005 e s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia.

L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli artt. 22, 23 e 23 ter D.Lgs 7/3/2005 n. 82



CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Lavori Pubblici
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e
Pronto Intervento

Il Dirigente
Arch. Silvia Loreto

Comune di Venezia
Data: 21/01/2020, P.G./2020/0038868



*Il Direttore Lavori Pubblici - Ing. Simone Agrondi
Edilizia Comunale Venezia Centro Storico ed Isole e Pronto Intervento - Dirigente Arch. Silvia Loreto
tel. 041.2748092 - 9800 fax 041.2748611 - 9855
Sede di Venezia, Ca' Farsetti - San Marco, 4136
Sede di Mestre, Polo Tecnico ex Carbonifera - V.le Ancona, 63 - 30170
E-mail silvia.loreto@comune.venezia.it PEC: dirlavoripubblici@pec.comune.venezia.it*

Documento conforme al Sistema di Gestione per la Qualita' ISO 9001:2008

Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del C.A.D. D.Lgs 82/2005 e s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia.

L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli artt. 22, 23 e 23 ter D.Lgs 7/3/2005 n. 82



AM. 11)

Direzione Progetti Strategici, Ambientali, Politiche Internazionali e di Sviluppo
Settore Progetti Strategici e Ambiente
Servizio Bonifiche

Venezia,
Protocollo n.p./p.g.: *vedi timbro informatico*

Oggetto: CI 14236 Riordino del polo nautico e opere complementari il Parco San Giuliano. **Indicazioni del Settore Progetti strategici e Ambiente relativamente al riutilizzo dei materiali di scavo e alla gestione dei materiali come rifiuto.**

Spett.le Direzione LLPP
Ex Carbonifera
Viale Ancona 63 - Mestre
c.a. Arch. Silvia Loreto

e, p.c.

Direzione LL.PP.
Direttore
Ing. Simone Agrondi
Sua Sede

In riferimento alla Vs richiesta trasmessa con nota del **21/01/2020 PG 2020/38868**, relativamente alle modalità di esecuzione degli scavi e gestione delle terre, si puntualizza quanto segue.

Le aree del progetto di riordino del Polo Nautico, identificate nella VS planimetria in allegato A sono interessate rispettivamente dai vincoli ambientali contenuti nei documenti:

A) Ambito interessato dalla bonifica (**già certificata**) (aree a nord della strada di accesso)

Certificazione del completamento e della conformità al pr. di bonifica con misure di messa in sicurezza del sito denominato "Polo Nautico" S.G., approvata con D.D. n. 2722/2016 della Città metropolitana. A tale certificazione è seguita la nota integrativa "Relazione di fine lavori" redatta da Veritas nel giugno 2016 e inviata agli Enti.

B) Ambito non interessato dalla bonifica (**ma da piano di caratterizzazione eseguito**) (aree a sud della strada di accesso)

Piano di caratterizzazione (eseguito da approvare) della Macroisola San Giuliano, area "San Giuliano – ulteriori lotti". Intervento n. 7 Allegato Tecnico alla Delibera Comunale n. 135 del

Direttore Marco Mastroianni
Responsabile del Servizio: Francesco Penzo
Responsabile istruttoria: Elisa Chiamenti
Sede di Venezia – San Marco 4023- 30124 - Venezia

Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679





Direzione Progetti Strategici, Ambientali, Politiche Internazionali e di Sviluppo
Settore Progetti Strategici e Ambiente
Servizio Bonifiche

03.03.2005, approvato in sede di cds MATTM del 18/11/2008 e approvato dalla DGC n. 302 del 06.06.2014. A tale piano di caratterizzazione è seguita l'esecuzione di parte delle indagini nell'area denominata "Remiere" i cui esiti sono contenuti nella "Relazione tecnica degli esiti del piano di caratterizzazione. "Area Remiere. San Giuliano", redatta da Veritas per conto del Comune di Venezia, che verrà trasmessa nei prossimi giorni agli Enti (Regione , ARPAV, Citta Metropolitana) per la sua valutazione in Conferenza di Servizi (ex art 242 del D.Lgs 152/2006).

Gestione Materiali di Scavo

Ambito interessato dalla bonifica (già certificata) (aree a nord della strada di accesso)

Relativamente l'area di stazionamento delle imbarcazioni (area a nord della strada di accesso - punto 1 e 2A della Vs nota nota) si specifica:

Gestione materiali di scavo sopra quota geotessuto

Come correttamente riportato, il punto 3 lettera c) della certificazione, consente lo scavo del terreno riportato ai fini della bonifica (lett. i) e il riutilizzo dello stesso per il ripristino dello scavo (lett. v.). Gli scavi previsti per la realizzazione del rimessaggio imbarcazioni, si spingeranno fino alla profondità di - 45 cm dall'attuale piano campagna. Dal momento che l'intervento di bonifica è stato realizzato riportando almeno 50 cm di terreno conforme alla destinazione d'uso, anche nelle aree di limitato intervento per il rispetto della rete Terna, il materiale prodotto dalle operazioni di scavo nella fase intermedia (circa 4000 m³), **sarà riutilizzabile come terreno per le operazioni di reinterro e di ripristino delle quote originarie della zona Ovest** del lotto bonificato, così come previsto dalla certificazione al punto 3 lettera b).

Pertanto, sulla base del collaudo eseguito a seguito della realizzazione della bonifica e delle relative certificazioni analitiche, nonché delle recenti verifiche analitiche eseguite sulle trincee T1 – T4, **si conferma che il terreno utilizzato per la bonifica del Polo Nautico risulta conforme ad un riutilizzo per effettuare reinterri per la rimodellazione altimetrica.**

Si informa, che via Cautelativa, Veritas S.p.A è stata incaricata di redigere il documento "Comunicazione di modifica delle condizioni di utilizzo del sito denominato Polo Nautico – San Giuliano, Mestre, Venezia – Area di stazionamento imbarcazioni", che verrà trasmesso nei prossimi giorni a Città Metropolitana ed Arpav, che dovranno valutare la modifica di quanto già approvato con la Certificazione. L'intervento che risulta migliorativo e maggiormente cautelativo rispetto a quanto già realizzato deve attendere, prima di procedere con le attività esecutive, tale valutazione/nulla osta.

Gestione materiali di scavo sotto quota geotessuto

Per quanto attiene il punto 2 A) della Vs nota, come correttamente riportato, nel punto 3 lettera c) della certificazione, è obbligatorio lo smaltimento del terreno profondo come rifiuto, previa analisi di classificazione (lett.iv); attività che non prevede l'applicazione del Protocollo sottoservizi.

Direttore Marco Mastroianni
Responsabile del Servizio: Francesco Penzo
Responsabile istruttoria: Elisa Chiamenti
Sede di Venezia – San Marco 4023– 30124 - Venezia

Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679



Direzione Progetti Strategici, Ambientali, Politiche Internazionali e di Sviluppo
Settore Progetti Strategici e Ambiente
Servizio Bonifiche

Pertanto, gli scavi previsti per la posa di nuovi sottoservizi che si spingeranno sotto la quota del geotessuto produrranno un materiale che andrà gestito come rifiuto ai sensi della vigente normativa. **(Come chiaramente riportato nei Certificato di avvenuta Bonifica rilasciato dalla Città Metropolitana)**

Ambito non interessato dalla bonifica (ma da piano di caratterizzazione eseguito) (aree a sud della strada di accesso)

Gestione materiali di Scavo

Relativamente l'area delle Remiere - area **a sud** della strada di accesso (punto 2B della Vs nota nota) si ribadisce che su tale ambito Veritas S.P.A. ha predisposto su n.s, incarico il documento "Relazione tecnica degli esiti del piano di caratterizzazione "Area Remiere. San Giuliano" che riassume gli esiti della caratterizzazione eseguita sull'area e dell'applicazione dell'Analisi del rischio.

In sintesi, sul sito sono state eseguite le seguenti attività:

- 7 trincee esplorative ;
- 6 sondaggi geognostici;
- raccolta e analisi dei relativi campioni analitici (come previsto dal D.Lgs 152/06).

I risultati analitici ottenuti sono stati confrontati con Col A e B, suddividendo il sito sulla base del tipo di utilizzo. La successiva applicazione della procedura di Analisi del rischio **ha permesso di definire che non vi sono rischi per l'area delle Remiere ed il sito risulta pertanto non contaminato.** Solo l'area (circa 1375 mq) relativa alla trincea T7 è risultata non conforme alle CSC; su tale area si è previsto un intervento di messa in sicurezza tramite l'asporto del terreno risultato contaminato; tale operazione avrà inizio dal 10 febbraio tramite Veritas S.P.A. Risultati delle analisi e intervento di rimozione terreni permetteranno di svincolare l'area dalla necessità di bonifica. La cosa è certa ma, **solo a seguito della valutazione ed approvazione di tale documento da parte degli Enti, sarà effettivo lo svincolo dell'area delle Remiere dalla procedura di bonifica** e da escludere l'eventuale applicazione del Protocollo sottoservizi per la gestione dei terreni scavati.

In via cautelativa si ritiene opportuno ai fini della quantificazione economica da inserire nella progettazione esecutiva **considerare le terre scavate come rifiuti**, mediante cassonatura, analisi di omologa e recupero/smaltimento presso idoneo impianto autorizzato.

Direttore Marco Mastroianni
Responsabile del Servizio: Francesco Penzo
Responsabile istruttoria: Elisa Chiamenti
Sede di Venezia - San Marco 4023- 30124 - Venezia

Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679



Direzione Progetti Strategici, Ambientali, Politiche Internazionali e di Sviluppo
Settore Progetti Strategici e Ambiente
Servizio Bonifiche

Riassumendo,

nell'ambito dell'area di sosta imbarcazioni entro il perimetro dell'area bonificata e collaudata il terreno è buono e può essere utilizzato in sito o per riportare in quota la parte bonificata per la sua apertura alla fruizione pubblica. **Sotto il tessuto** (scavi sottoservizi a quota **sotto** geotessuto) **i materiali vanno considerati rifiuti** e conseguentemente, previa omologa, smaltiti in impianti autorizzati. E' appena il caso di ricordare che la continuità del geo tessuto va ripristinata (tutto è già scritto nel certificato di avvenuta bonifica Citta Metropolitana).

Nell'altro ambito B), interessato da un piano di caratterizzazione eseguito, i " terreni" risultano puliti (non necessaria la Bonifica), tranne in un punto che sarà asportato per la superficie e la profondità necessaria. Qui però la dichiarazione "Pulito" la deve certificare la C.S. Regionale. Pertanto **in via cautelativa, in questa fase**, ai fini della definizione dei costi di smaltimento, detti materiali vanno considerati **come rifiuti inerti**, non pericolosi o pericolosi, a seconda dell'omologa.

Nel caso di dubbi applicativi si invita a contattare gli uffici.

Cordiali saluti.

Il Direttore
Avv.to Marco Mastroianni*

**Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del C.A.D. d.lgs. 82/2005 e s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia. L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli art. 22, 23 e 23 ter D.Lgs 7/3/2005 n.82."*

all A: Tavola Ambiti

Direttore Marco Mastroianni
Responsabile del Servizio: Francesco Penzo
Responsabile istruttoria: Elisa Chiamenti
Sede di Venezia – San Marco 4023– 30124 - Venezia

Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679



AM-12)



Direzione Sviluppo del Territorio e Città Sostenibile
Settore Tutela e Benessere Ambientale
Servizio Bonifiche

Indagini conoscitive preliminari
“area sportiva”
Punta di San Giuliano
Mestre (VE)

12/22/2017

Il giorno 01/12/2017 sono state eseguite dalla Direzione Lavori Pubblici in collaborazione con il Settore Tutela e Benessere Ambientale – Servizio Bonifiche – alcune trincee esplorative presso l'area “sportiva” in Punta S. Giuliano Mestre (VE) finalizzate alla verifica conoscitiva dello situazione ambientale del sito che si trova attualmente in area EX Sito d'Interesse Nazionale, in attesa di essere definito, a seguito dell'approvazione del nuovo Accordo di Programma per la riqualificazione di Porto Marghera, come area EXTRA S.I.N.

Nello specifico, sono state realizzate:

1. 7 trincee esplorative approfondite fino a raggiungere il livello naturale in posto, utilizzando un bob-cat con benna 40 cm in prossimità delle aree non pavimentate, in modo tale da ottenere una copertura il più possibile completa del sito in esame;
2. esecuzione di fotografie dettagliate delle sezioni di scavo, dei relativi cumuli di terreno scavato e di eventuali particolari riscontrati;
3. sommaria descrizione stratigrafica della sezione di scavo;
4. raccolta da parte di un tecnico abilitato dei relativi campioni di terreno per i primi 0,50 metri dal piano campagna, utilizzando anche dei raccoglitori vials per le analisi dei VOC (composti organici volatili), consegnati e conservati temporaneamente dalla Direzione Lavori Pubblici (verbale di campionamento allegato).

Conclusioni

Dagli esiti delle verifiche visive si può affermare che nessuna trincea ha evidenziato la presenza di rifiuti industriali provenienti dall'area industriale di Porto Marghera, come invece è stato riscontrato presso la confinante area certificata posta a Nord-Est ed è stato segnalato attraverso vari sondaggi nell'area dei Pili, posta sull'altro lato del Canal Salso. I riporti indicati come tali nelle relazioni stratigrafiche di seguito riportate sono riconducibili infatti ad attività antropica generica e ad attività di escavazione dei confinanti canali lagunari, svolte nei decenni scorsi nel periodo successivo agli anni '60, dato che la zona balneare che interessava tutta l'area della Punta di San Giuliano venne abbandonata all'inizio di quel decennio.

(vedere allegato: *“La Punta di S. Giuliano a Mestre – una passeggiata storico-naturalistica fra cielo e mare”*).

Sezioni stratigrafiche e relative fotografie descrittive
area sportiva in Punta S. Giuliano
Mestre (VE)

T1 (zona centrale a est dell'area verde):

0-0,35 m: terreno misto vegetale con rara presenza di laterizi e frammenti lapidei (riporto)

0,35-0,50 m: argilla limosa con presenza di terreno vegetale (riporto)

0,50-1,20 m (fondo trincea): argilla limosa (terreno naturale in posto)

(presenza acqua a -1m dal p.c.)

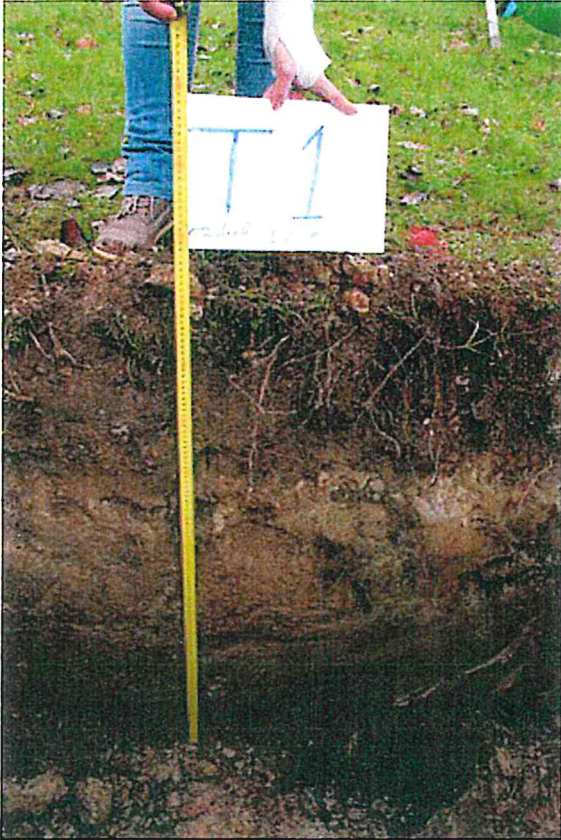


Illustrazione 1: intera sezione trincea



Illustrazione 2: particolare top soil



Illustrazione 3: cumuli del terreno scavato



Illustrazione 4: particolare argilla limosa con presenza di conchiglie

T2 (area a verde di fronte all'ex centro elioterapico):

0-1,00 m: sabbia (30%) e conchiglie (70%) (riporto omogeneo di probabile provenienza da scavi in ambito lagunare)

1,00-1,20 m: (fondo trincea): argilla grigia (terreno naturale in posto)

(presenza acqua a -0,82 m dal p.c.)

note:

presenza di materiali litoidi antichi da 0 a 1 metro sul lato ovest della trincea non classificabili.



Illustrazione 1: intera sezione della trincea



Illustrazione 2: particolare top soil



Illustrazione 3: particolare materiale litoide



Illustrazione 4: cumulo terreno scavato

T3 (fronte all'ex centro elioterapico ora sede Voga Veneta Mestre):

0-0,80 m: sabbia (30%) e conchiglie (70%) (riporto omogeneo di probabile provenienza da scavi in ambito lagunare)

0,80-1,00 m (fondo trincea): argilla grigia (terreno naturale in posto)

(presenza acqua a -0,80 m dal p.c.)

note:

campionamento vials effettuata dal cumulo con quartatura.



Illustrazione 9: sezione trincea



Illustrazione: 10: visione longitudinale trincea con falda presente sul fondo



Illustrazione: 11: cumulo del terreno scavato



Illustrazione: 12: particolare sabbia conchigliare

T4 (area verde lato est):

0-0,50 m: argilla limosa con rara presenza di frammenti di laterizi (riporto)

0,50-0,80 m: livello argilloso con presenza di rari frammenti litoidi e conchiglie (riporto)

0,80-1,00 m: argilla grigia (probabile terreno naturale in posto)

1,00-2,00 m (fondo trincea): argilla grigia (terreno naturale in posto)

(presenza acqua a -1,49 m dal p.c.)

note:

campionamento vials effettuata in scavo).



Illustrazione 13: sezione laterale trincea



Illustrazione 14: visione longitudinale trincea



Illustrazione: 15: cumulo del terreno scavato



Illustrazione: 16: particolare terreno di riporto

T5 (presso area deposito barche a vela per corsi, angolo nord-est):

0-0,55 m: tout-venant di cava (stabilizzato per sottofondo stradale)

0,55-0,90 m (fondo trincea): sabbia grigia con presenza di livelli centimetrici di argilla colore grigio scuro

(presenza acqua a -0,80 m dal p.c.)

note:

non campionabile il tout venant.

campionamento vials effettuata dal cumulo con quartatura.



Illustrazione 17: sezione laterale della trincea



Illustrazione 18: visione completa trincea con fondo saturo d'acqua



Illustrazione 19: cumulo del terreno scavato, con in primo piano la sabbia e sullo sfondo il tout venant



Illustrazione 20: sabbia naturale con presenza di un livello centimetrico di argilla scura.

T6 (area a verde in Punta S. Giuliano, in prossimità del bar adiacente ai campi da tennis):

0-0,35 m: sabbia debolmente limosa con presenza di ciottoli e laterizi ma anche di aggregati centimetrici di argilla compatta (riporto)

0,35-0,55 m: livello centimetrico di stabilizzato (tout venant di cava)

0,55-1,20 m: argilla giallo-ocra compatta con presenza di rari frammenti di laterizi e ciottoli (probabile riporto antropico)

1,20-1,45 m (fondo trincea): argilla grigia (livello naturale in posto)

(non presenza di acqua)

note:

campionamento vials effettuata in scavo

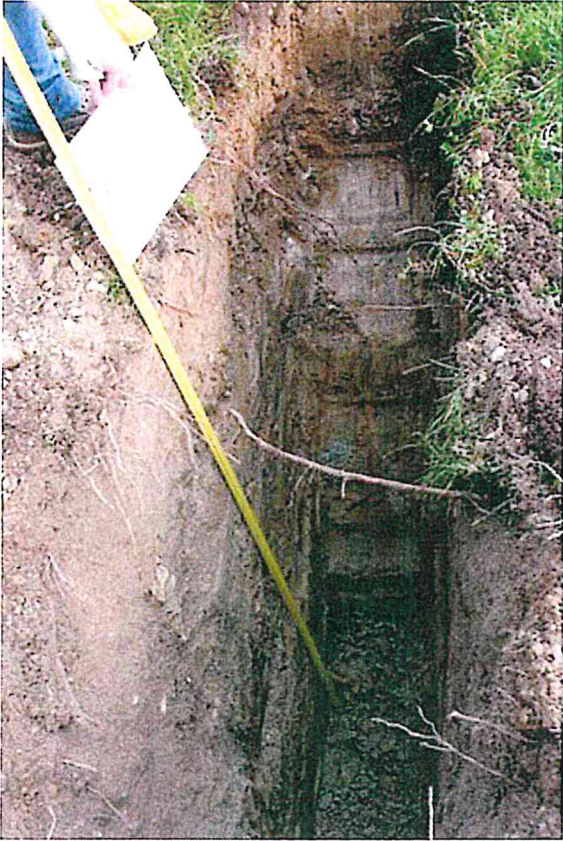


Illustrazione 21: sezione di scavo



Illustrazione 22: particolare top soil



Illustrazione 23: cumulo del materiale scavato



Illustrazione 24: particolare del materiale di riporto

T7 (angolo Nord-Ovest, in prossimità dell'area certificata):

0-0,50 m: argilla debolmente sabbiosa con presenza di frammenti conchigliari fini frantumati (riporto?)

0,50-1,00 m: argilla limo-sabbiosa (riporto?)

1,00-1,20 m (fondo trncea): argilla conchigliare grigia compatta (livello naturale in posto)

(presenza di acqua a -1,00 m)

note:

campionamento vials effettuato in scavo

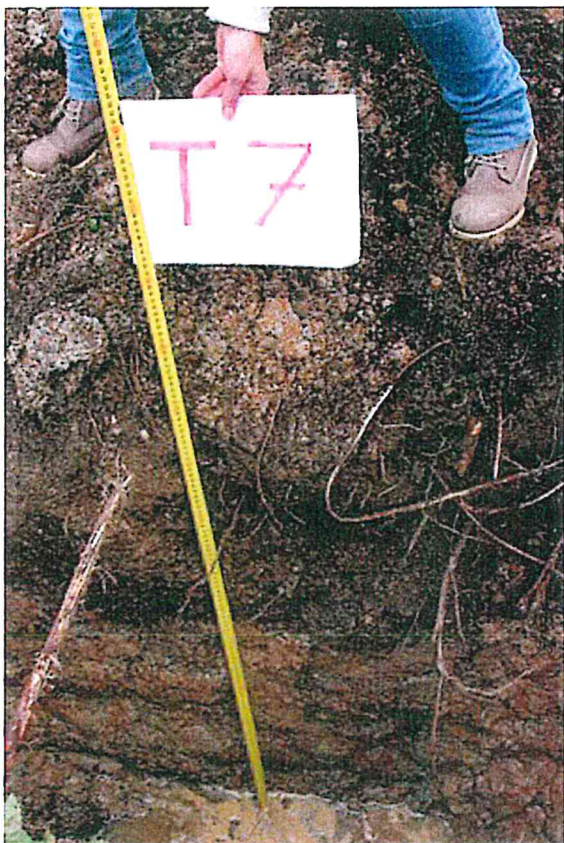


Illustrazione 25: sezione di scavo

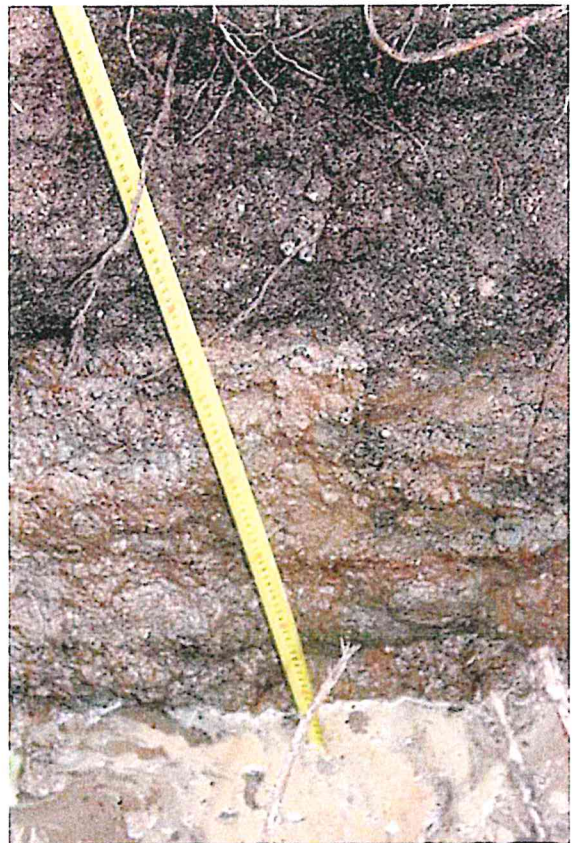


Illustrazione 26: particolare primo metro



Illustrazione 27: cumulo del materiale scavato



Illustrazione 28: particolare argilla naturale e materiale presente tra 0-1,00 metri

Verbale di Campionamento

Studio ASA	MOD. ASA PG-12.06 Rev.9 del 25/11/2015
VERBALE DI CAMPIONAMENTO	

DATA RICHIESTA	URGENTE <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
----------------	--

CLIENTE ECIS S.p.A.	PRODUTTORE / LUOGO DI CAMPIONAMENTO ECIS S.p.A. CANTIERE AREA RETENUTA B. SPERIMENTALE PUNTA SAN GIULIANO - VENEZIA
TELEFONO:	TELEFONO:

CONDIZIONI AMBIENTALI E METEO					
<input type="checkbox"/> Ventoso	<input checked="" type="checkbox"/> Nevoloso	<input type="checkbox"/> Coperto/Variabile	<input type="checkbox"/> Soleggiato	<input type="checkbox"/> Precipitazioni	<input type="checkbox"/> Temp. ambientale °C

TIPOLOGIA CAMPIONE:	METODO DI PRELIEVO	ALTRO:
<input checked="" type="checkbox"/> Rifiuti solido/liquido	UNI 10802:2013	
<input type="checkbox"/> Compost - Fanghi agricoltura	Q64 CNR-IRSA 1985	
<input type="checkbox"/> Sedimenti - Fanghi di dragaggio	ProcRiass038_rev0	
<input type="checkbox"/> Suoli agricoli	DM 13/09/1999 All. Met. I. 1	
<input type="checkbox"/> Suoli da bonifica	ProcRiass040_rev0	
<input type="checkbox"/> Terra e rocce	ProcRiass040_rev0	
<input type="checkbox"/> Acque sotterranee	ProcRiass036_rev0	
<input checked="" type="checkbox"/> Acque Piscina	ProcRiass036_rev0	
<input type="checkbox"/> Acque potabili acquedotto	ProcRiass036_rev0	
<input type="checkbox"/> Acque di scarico	ProcRiass037_rev0	
<input type="checkbox"/> Analisi microbiologiche	ProcRiass036_rev0	
<input type="checkbox"/> Saggio di tossicità	ProcRiass037_rev0	
<input type="checkbox"/> Acque potabili pozzo Prof. Pozzo [m]:	ProcRiass036_rev0	<input type="checkbox"/> controllo interno <input type="checkbox"/> agibilità
<input type="checkbox"/> Altro:		

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE					
TERRA BASALTA					
<input type="checkbox"/> Omogeneo	<input checked="" type="checkbox"/> Eterogeneo	<input type="checkbox"/> Liquido	<input type="checkbox"/> Solido polv.	<input checked="" type="checkbox"/> Solido non polv.	<input checked="" type="checkbox"/> Fangoso
Odore:		Colore:			

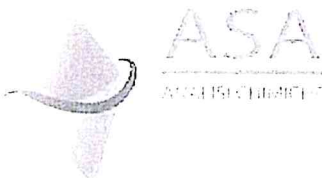
GIACITURA					
<input type="checkbox"/> Serbatoio, cisterna, fusto	<input type="checkbox"/> Big-bags	<input type="checkbox"/> Cumulo	<input type="checkbox"/> Vasche o fosse	<input type="checkbox"/> Pozzetto di prelievo	
<input type="checkbox"/> Tubazione in flusso	<input checked="" type="checkbox"/> Scavo	<input type="checkbox"/> Container	<input type="checkbox"/> Terreno in posto	<input type="checkbox"/>	
PUNTO DI PRELIEVO					
TRINCEE ESPLOSIVE T1-T2-T3-T4-T5-T6-T7-T8-VIA DI CHIARADON PSE NOTIZIE PIU' PRECISE					

METODO DI CAMPIONAMENTO					
<input checked="" type="checkbox"/> Manuale istantaneo	<input type="checkbox"/> Manuale baller	<input type="checkbox"/> Automatico 3 h	<input type="checkbox"/> Automatico 24 h	<input type="checkbox"/> Automatico pompa	

TIPOLOGIA CONTENITORI					
<input type="checkbox"/> Sacchetto	<input type="checkbox"/> Barattolo plastica	<input checked="" type="checkbox"/> Barattolo vetro	<input type="checkbox"/> Bottiglia plastica	<input type="checkbox"/> Bottiglia vetro	
<input checked="" type="checkbox"/> Vials spazio di testa	<input type="checkbox"/> Vial 50 ml acidificato e filtrato	<input type="checkbox"/> Bottiglia sterile		<input type="checkbox"/>	

DATI PRELIEVO	ANALISI IN LOCO	U.M.	VALORE RILEVATO
Data: 01-12-17	Temperatura campione	°C	
	pH		
	Conducibilità	µS/cm	
	Ossigeno disciolto	mg/l	
Ora: 10:00 - 15:00	Ossigeno disciolto saturazione	%	
	Livello freaticometrico	m	
	Altro		

Certificati di analisi



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6400 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T1 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	% S.S.	0,4	± --		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1994</i>	% S.U.	84	± 23		
Antimonio, Sb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7061A 1992</i>	mg/Kg S.S.	4	± --		50
Berillio, Be <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,7	± --		10
Cadmio, Cd <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,3	± --		15
Cobalto, Co <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	11	± --		250
Cromo totale, Cr <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	37	± 6		800
Cromo VI, Cr <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg <i>EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974</i>	mg/Kg S.S.	< 0,25	± n.a.		5
Nichel, Ni <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	21	± 4		500
Piombo, Pb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	29	± 6		1000
Rame, Cu <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	44	± 10		600
Selenio, Se <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994</i>	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno <i>EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 3280B Mon 29 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		350
Tallio, Tl <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		10
Vanadio, V <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	19	± --		250
Zinco, Zn <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	182	± 47		1500
Cianuri liberi <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3

CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6400 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg S.S.	8	± --		750
Amianto MI 010 2009	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.
Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

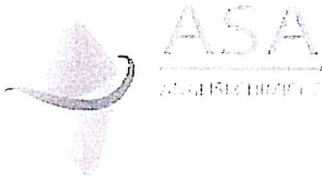
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesto allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° **6401 F 2017**

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO "T1"
Punto di prelievo: Trincea T1 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <small>APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003</small>		7,4	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <small>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</small>	mg/l	# 60	± 13		30
Azoto nitrico, NO3 <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	1,1	± 0,1		50
Fluoruri, F <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	1,1	± 0,2		1,5
Cloruri, Cl <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	4,0	± 0,1		100
Solfati, SO4 <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	8,3	± 0,1		250
Cianuri, CN <small>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <small>APAT CNR IRSA 3060 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,001	± 0,001		0,05
Bario, Ba <small>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,10	± 0,01		1
Berillio, Be <small>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <small>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <small>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</small>	mg/l	0,0018	± 0,0005		0,05
Cobalto, Co <small>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,001	± 0,001		0,25
Rame, Cu <small>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <small>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <small>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</small>	mg/l	0,001	± 0,001		0,01
Piombo, Pb <small>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</small>	mg/l	0,002	± 0,001		0,05
Selenio, Se <small>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,003	± 0,001		0,01
Vanadio, V <small>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

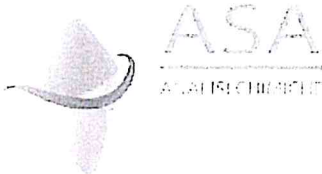
⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6402 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T2 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	‰ S.S.	10,9	± --		
Residuo secco a 105 °C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	‰ S.U.	75	± 21		
Antimonio, Sb EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As EPA 3051A 2007 + EPA 7051A 1992	mg/Kg S.S.	5	± --		50
Berillio, Be EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	0,4	± --		10
Cadmio, Cd EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	0,3	± --		15
Cobalto, Co EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	5,6	± --		250
Cromo totale, Cr EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	44	± 7		800
Cromo VI, Cr CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974	mg/Kg S.S.	0,93	± --		5
Nichel, Ni EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	13	± 2		500
Piombo, Pb EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	395	± 81		1000
Rame, Cu EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	263	± 58		600
Selenio, Se EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 32808 Mar 29 2003	mg/Kg S.S.	0,08	± --		350
Tallio, Tl EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		10
Vanadio, V EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	18	± --		250
Zinco, Zn EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	201	± 52		1500
Cianuri liberi CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6402 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg S.S.	< 5	± n.a.		750
Amianto MI 010 2003	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.
Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

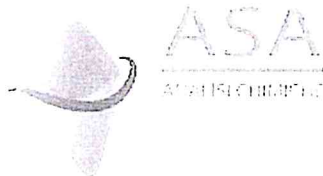
I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3

Studio A.S.A. dei dottori Antonio Serena e Elena Serena - Via Postlioma, 75 - 31020 Villorba (TV) - Tel. 0422 431200



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6403 F 2017

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T2 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <small>APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003</small>		7,3	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <small>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</small>	mg/l	# 35	± 8		30
Azoto nitrico, NO3 <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	0,45	± 0,01		50
Fluoruri, F <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	0,7	± 0,1		1,5
Cloruri, Cl <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	8,1	± 0,1		100
Solfati, SO4 <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	12	± 1		250
Cianuri, CN <small>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <small>APAT CNR IRSA 3050 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,001	± 0,001		0,05
Bario, Ba <small>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,10	± 0,01		1
Berillio, Be <small>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <small>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <small>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</small>	mg/l	0,0029	± 0,0008		0,05
Cobalto, Co <small>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,25
Rame, Cu <small>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <small>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <small>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</small>	mg/l	0,003	± 0,001		0,01
Piombo, Pb <small>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</small>	mg/l	0,004	± 0,001		0,05
Selenio, Se <small>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,004	± 0,001		0,01
Vanadio, V <small>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesto allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2

CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6404 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T3 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro DM 13/09/1999 SO GU n° 2-8 21/10/1999 Met II.1	%% S.S.	4,2	± --		
Residuo secco a 105 °C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%% S.U.	79,0	± 22		
Antimonio, Sb EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As EPA 3051A 2007 + EPA 7051A 1992	mg/Kg S.S.	3	± --		50
Berillio, Be EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	0,4	± --		10
Cadmio, Cd EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	< 0,2	± n.a.		15
Cobalto, Co EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	7,4	± --		250
Cromo totale, Cr EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	34	± 6		800
Cromo VI, Cr CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974	mg/Kg S.S.	< 0,25	± n.a.		5
Nichel, Ni EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	< 10	± n.a.		500
Piombo, Pb EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	95	± 19		1000
Rame, Cu EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	20	± 4		600
Selenio, Se EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 3280B Mar 29 2003	mg/Kg S.S.	0,19	± --		350
Tallio, Tl EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		10
Vanadio, V EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007	mg/Kg S.S.	10	± --		250
Zinco, Zn EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007	mg/Kg S.S.	66	± 17		1500
Cianuri liberi CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

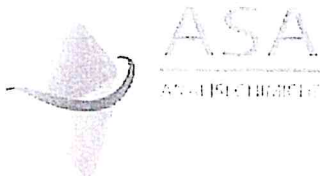
(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6404 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	14,9	± --		750
Amianto <i>MI 010 2008</i>	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.
Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

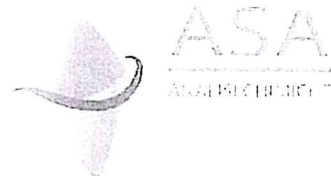
⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6405 F 2017

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T3 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <small>APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</small>		7,5	± 0,1	5,5	12
COD, O ₂ <small>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</small>	mg/l #	36	± 8		30
Azoto nitrico, NO ₃ <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	1,7	± 0,1		50
Fluoruri, F <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	0,6	± 0,1		1,5
Cloruri, Cl <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	8,0	± 0,1		100
Solfati, SO ₄ <small>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</small>	mg/l	7,7	± 0,1		250
Cianuri, CN <small>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <small>APAT CNR IRSA 3080 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,001	± 0,001		0,05
Bario, Ba <small>APAT CNR IRSA 3080 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,11	± 0,01		1
Berillio, Be <small>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <small>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <small>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</small>	mg/l	0,0015	± 0,0004		0,05
Cobalto, Co <small>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,25
Rame, Cu <small>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <small>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <small>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Piombo, Pb <small>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</small>	mg/l	0,002	± 0,001		0,05
Selenio, Se <small>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</small>	mg/l	0,004	± 0,001		0,01
Vanadio, V <small>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</small>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2

CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6407 F 2017

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T4 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <i>APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		7,6	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <i>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</i>	mg/l	47	± 10		30
Azoto nitrico, NO3 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,0	± 0,1		50
Fluoruri, F <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,4	± 0,3		1,5
Cloruri, Cl <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	13	± 1		100
Solfati, SO4 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	18	± 1		250
Cianuri, CN <i>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <i>APAT CNR IRSA 3050 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Bario, Ba <i>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,10	± 0,01		1
Berillio, Be <i>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <i>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <i>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</i>	mg/l	0,0023	± 0,0007		0,05
Cobalto, Co <i>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,25
Rame, Cu <i>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <i>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <i>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,002	± 0,001		0,01
Piombo, Pb <i>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Selenio, Se <i>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,005	± 0,001		0,01
Vanadio, V <i>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6406 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T4 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	% S.S.	48,7	± --		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1994</i>	% S.U.	76	± 21		
Antimonio, Sb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7051A 1992</i>	mg/Kg S.S.	3	± --		50
Berillio, Be <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,6	± --		10
Cadmio, Cd <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 0,2	± n.a.		15
Cobalto, Co <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	7,2	± --		250
Cromo totale, Cr <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	42	± 7		800
Cromo VI, Cr <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg <i>EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974</i>	mg/Kg S.S.	< 0,25	± n.a.		5
Nichel, Ni <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	18	± 3		500
Piombo, Pb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	19	± 4		1000
Rame, Cu <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	21	± 5		600
Selenio, Se <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994</i>	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno <i>EPA 3051A 2007 + APAT CHR IRSA 32809 Mon 29 2003</i>	mg/Kg S.S.	0,05	± --		350
Tallio, Tl <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		10
Vanadio, V <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	17	± --		250
Zinco, Zn <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	81	± 21		1500
Cianuri liberi <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

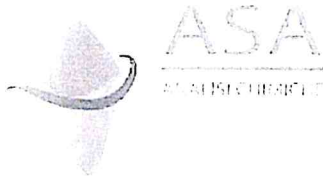
(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6406 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 5	± n.a.		750
Amianto <i>MI 010 2008</i>	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.
Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3

CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6408 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T5 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	‰ S.S.	15,1	± --		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984</i>	‰ S.U.	79	± 22		
Antimonio, Sb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7051A 1992</i>	mg/Kg S.S.	3	± --		50
Berillio, Be <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,4	± --		10
Cadmio, Cd <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,6	± --		15
Cobalto, Co <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	9,5	± --		250
Cromo totale, Cr <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	18	± 3		800
Cromo VI, Cr <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1956</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg <i>EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974</i>	mg/Kg S.S.	< 0,25	± n.a.		5
Nichel, Ni <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 10	± n.a.		500
Piombo, Pb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	12	± 2		1000
Rame, Cu <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	26	± 6		600
Selenio, Se <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994</i>	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno <i>EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 3380B Man 29 2003</i>	mg/Kg S.S.	0,08	± --		350
Tallio, Tl <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,1	± --		10
Vanadio, V <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	13	± --		250
Zinco, Zn <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	209	± 54		1500
Cianuri liberi <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° **6408 T 2017**

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 5	± n.a.		750
Amianto <i>MI 010 2008</i>	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.

Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

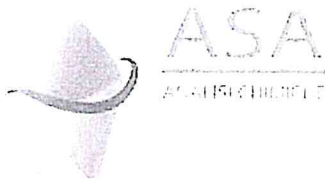
(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6409 F 2017

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T5 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <i>APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003</i>		7,4	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <i>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</i>	mg/l #	36	± 8		30
Azoto nitrico, NO3 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,48	± 0,01		50
Fluoruri, F <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,44	± 0,08		1,5
Cloruri, Cl <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	4,6	± 0,1		100
Solfati, SO4 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	35	± 1		250
Cianuri, CN <i>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <i>APAT CNR IRSA 3080 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,001	± 0,001		0,05
Bario, Ba <i>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,12	± 0,01		1
Berillio, Be <i>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <i>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <i>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Cobalto, Co <i>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,25
Rame, Cu <i>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <i>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <i>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Piombo, Pb <i>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,002	± 0,001		0,05
Selenio, Se <i>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,008	± 0,002		0,01
Vanadio, V <i>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6410 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T6 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	% S.S.	2,9	± --		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1994</i>	% S.U.	87	± 24		
Antimonio, Sb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7051A 1992</i>	mg/Kg S.S.	3	± --		50
Berillio, Be <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,4	± --		10
Cadmio, Cd <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 0,2	± n.a.		15
Cobalto, Co <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	9,6	± --		250
Cromo totale, Cr <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	32	± 5		800
Cromo VI, Cr <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1956</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg <i>EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974</i>	mg/Kg S.S.	0,51	± --		5
Nichel, Ni <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	14	± 2		500
Piombo, Pb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	28	± 6		1000
Rame, Cu <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	21	± 4		600
Selenio, Se <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994</i>	mg/Kg S.S.	< 0,5	± n.a.		15
Composti organici dello stagno <i>EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 3280B Man 29 2003</i>	mg/Kg S.S.	0,03	± --		350
Tallio, Tl <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		10
Vanadio, V <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	17	± --		250
Zinco, Zn <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	80	± 21		1500
Cianuri liberi <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

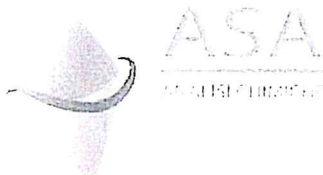
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6410 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg S.S.	< 5	± n.a.		750
Amianto <i>MI 010 2008</i>	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 08/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, rientra nei limiti applicati.

Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 08/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

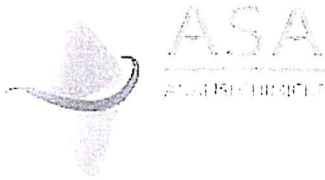
I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3

Studio A.S.A. dei dottori Antonio Serena e Elena Serena - Via Postioma, 75 - 31020 Villorba (TV) - Tel. 0422 431200



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6411 F 2017

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T6 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <i>APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003</i>		7,3	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <i>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</i>	mg/l #	37	± 8		30
Azoto nitrico, NO3 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,88	± 0,01		50
Fluoruri, F <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,7	± 0,1		1,5
Cloruri, Cl <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	15	± 1		100
Solfati, SO4 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	11	± 1		250
Cianuri, CN <i>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <i>APAT CNR IRSA 3060 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Bario, Ba <i>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,069	± 0,007		1
Berillio, Be <i>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <i>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <i>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Cobalto, Co <i>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,25
Rame, Cu <i>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,02	± n.a.		0,05
Mercurio, Hg <i>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <i>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,001	± 0,001		0,01
Piombo, Pb <i>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,002	± 0,001		0,05
Selenio, Se <i>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,008	± 0,002		0,01
Vanadio, V <i>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

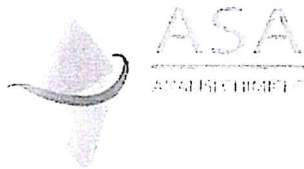
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6412 T 2017

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T7 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 249 21/10/1999 Met. II.1</i>	% S.S.	4,0	± ..		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1954</i>	% S.U.	76	± 21		
Antimonio, Sb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		30
Arsenico, As <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7061A 1992</i>	mg/Kg S.S.	4	± ..		50
Berillio, Be <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,7	± ..		10
Cadmio, Cd <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,3	± ..		15
Cobalto, Co <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	10	± ..		250
Cromo totale, Cr <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	40	± 7		800
Cromo VI, Cr <i>CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1955</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		15
Mercurio, Hg <i>EPA 3051A 2007 + EPA 245.2 1974</i>	mg/Kg S.S.	1,3	± ..		5
Nichel, Ni <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	11	± n.a.		500
Piombo, Pb <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	98	± 20		1000
Rame, Cu <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	229	± 50		600
Selenio, Se <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7742 1994</i>	mg/Kg S.S.	0,5	± ..		15
Composti organici dello stagno <i>EPA 3051A 2007 + APAT CNR IRSA 3250B 1.ton 29 2003</i>	mg/Kg S.S.	0,26	± ..		350
Tallio, Tl <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	0,1	± ..		10
Vanadio, V <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7010 2007</i>	mg/Kg S.S.	17	± ..		250
Zinco, Zn <i>EPA 3051A 2007 + EPA 7000B 2007</i>	mg/Kg S.S.	179	± 47		1500
Cianuri liberi <i>CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992</i>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		100

Il Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95%; ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° 6412 T 2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Pentaclorobenzene <small>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		50
Esaclorobenzene <small>EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2005</small>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
2-Clorofenolo <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
2,4-Diclorofenolo <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		50
2,4,6-Triclorofenolo <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Pentaclorofenolo <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,001	± n.a.		5
Metilfenoli <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		25
Fenolo <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,1	± n.a.		60
Anilina <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,005	± n.a.		5
o-Anisidina <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
(m-,p-) Anisidine <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
Difenilammina <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		10
p-Toluidina <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</small>	mg/Kg S.S.	< 0,01	± n.a.		5
Ammine aromatiche totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	± n.a.		25
Idrocarburi leggeri C<=12 <small>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</small>	mg/Kg S.S.	< 1	± n.a.		250
Idrocarburi pesanti C>12 <small>EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003</small>	mg/Kg S.S.	166	± n.a.		750
Amianto <small>DM 05/09/1994 SO GU n° 220 20/09/1994 All.2 Met. A</small>	mg/Kg S.S.	Assente (*)	± n.a.		1000

Fine analisi: 11/01/2018

(*) Non rilevato. Limite di rilevabilità = 1000 mg/Kg S.S.

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, supera i limiti applicati con i parametri evidenziati. Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Villorba, li 12/01/2018

Dr.ssa Elena Serena

Firmato digitalmente da
ELENA SERENA
O = ORDINE DEI DOTTORI
CHIMICI DI
TREVISO/80008380265
C = IT

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

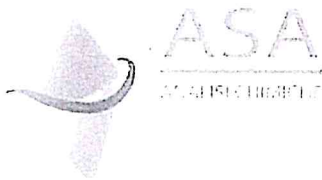
Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 3 di 3



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido o tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° **6413 F 2017**

Campione: TEST di CESSIONE Allegato 3 D.M. 05/02/1998 su TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T7 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: E.C.I.S. s.r.l.
 Via Lazzarini, 28 30175 MARGHERA (VE)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Tab., All. 3, D.M. 05/02/1998 e s.m.i.
Data di prelievo/consegna: 01/12/2017 **Inizio analisi:** 13/12/2017

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
pH <i>APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003</i>		7,1	± 0,1	5,5	12
COD, O2 <i>APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003</i>	mg/l #	74	± 16		30
Azoto nitrico, NO3 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	6,0	± 0,1		50
Fluoruri, F <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,8	± 0,1		1,5
Cloruri, Cl <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	27	± 1		100
Solfati, SO4 <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	18	± 1		250
Cianuri, CN <i>APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,01	± n.a.		0,05
Arsenico, As <i>APAT CNR IRSA 3080 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Bario, Ba <i>APAT CNR IRSA 3090 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,10	± 0,02		1
Berillio, Be <i>APAT CNR IRSA 3100 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,01
Cadmio, Cd <i>APAT CNR IRSA 3120 B Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0001	± n.a.		0,005
Cromo totale, Cr <i>APAT CNR IRSA 3150 B1 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,001	± n.a.		0,05
Cobalto, Co <i>APAT CNR IRSA 3140 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,001	± 0,001		0,25
Rame, Cu <i>APAT CNR IRSA 3250 A Man 29 2003</i>	mg/l #	0,14	± 0,03		0,05
Mercurio, Hg <i>APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,0002	± n.a.		0,001
Nichel, Ni <i>APAT CNR IRSA 3220 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,002	± 0,001		0,01
Piombo, Pb <i>APAT CNR IRSA 3230 B Man 29 2003</i>	mg/l	0,006	± 0,002		0,05
Selenio, Se <i>APAT CNR IRSA 3260 A Man 29 2003</i>	mg/l	0,008	± 0,002		0,01
Vanadio, V <i>APAT CNR IRSA 3310 A Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,005	± n.a.		0,25

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

(1) L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A.

Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 1 di 2

Tabella Esiti Analisi

VALORI SUPERIORI COLONNA B

Parametro	Unità di Misura	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Limiti Col. A	Limiti Col. B
Antimonio, Sb	mg/Kg S.S.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	30
Arsenico, As	mg/Kg S.S.	4	5	3	3	3	3	4	20	50
Berillio, Be	mg/Kg S.S.	0,7	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,7	2	10
Cadmio, Cd	mg/Kg S.S.	0,3	0,3	< 0,2	< 0,2	0,6	< 0,2	0,3	2	15
Cobalto, Co	mg/Kg S.S.	11	5,6	7,4	7,2	9,5	9,6	10	20	250
Cromo Tot, Cr	mg/Kg S.S.	37	44	34	42	18	32	40	150	800
Cromo VI, Cr	mg/Kg S.S.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	15
Mercurio, Hg	mg/Kg S.S.	< 0,25	0,93	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,51	1,3	1	5
Nichel, Ni	mg/Kg S.S.	21	13	< 10	18	< 10	14	11	120	500
2,4,6-Tetraclorofenolo	mg/Kg S.S.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	5
Pentaclorofenolo	mg/Kg S.S.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	5
Metilfenoli	mg/Kg S.S.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	25
Fenolo	mg/Kg S.S.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	60
Anilina	mg/Kg S.S.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	5
o-Anisidina	mg/Kg S.S.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	10
(m-,p-)Anisidine	mg/Kg S.S.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	10
Difenilammmina	mg/Kg S.S.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	10
p-Toluidina	mg/Kg S.S.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	5
Ammine aromatiche Totali	mg/Kg S.S.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5	25
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg S.S.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	250
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg S.S.	8	< 5	14,9	< 5	< 5	< 5	166	50	750
Amianto (fibre libere)	mg/Kg S.S.	0	0	0	0	0	0	0	1000	1000

CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° **2078 T 2018**

Campione: TERRENO
Punto di prelievo: Trincea T7 c/o cantiere area Remiere e Sportiva, Punta San Giuliano, Venezia
Prelevato da: p.i. Davide Tessaro (tecnico Studio A.S.A.)
Metodica di prelievo: DGR n° 2922 03/10/2003 BUR Veneto n° 102 28/10/2003 punto 2*
Committente: LIMES s.r.l.
 Via I. Nievo, 7 36061 BASSANO DEL GRAPPA (VI)
Esame richiesto: Determinazione dei parametri sottoelencati.
Limiti applicati: Colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale", Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte Quarta, D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e s.m.i.

Data di prelievo/consegna: 01/12/2017

Inizio analisi: 24/04/2018

Parametro e metodo	Unità di misura	Risultato	Incertezza ⁽¹⁾	Limiti	
				min	max
Scheletro <i>DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	% S.S.	4,0	± --		
Residuo secco a 105 °C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol 2 1984</i>	% S.U.	76	± 17		
Benzo(a)antracene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	# 25	± --		10
Benzo(a)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	# 29	± --		10
Benzo(b)fluorantene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	# 15	± --		10
Benzo(k)fluorantene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	3,8	± --		10
Benzo(g,h,i)perilene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	4,9	± --		10
Crisene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	26	± --		50
Dibenzo(a,e)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	5,4	± --		10
Dibenzo(a,i)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	2,8	± --		10
Dibenzo(a,i)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	0,25	± --		10
Dibenzo(a,h)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	2,7	± --		10
Dibenzo(a,h)antracene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	2,1	± --		10
Indeno(1,2,3-cd)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	# 6,1	± --		5
Pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg S.S.	29	± --		50
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	mg/Kg S.S.	# 188	± --		100

Fine analisi: 04/05/2018

PARERE DI CONFORMITÀ

Il campione, nei parametri esaminati, supera i limiti applicati con i parametri evidenziati. Nel confronto tra i valori rilevati ed i valori limite non è stata considerata l'incertezza.

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..



CERTIFICATO DI ANALISI

(valido a tutti gli effetti di legge R.D. n° 842/28)

Protocollo n° **2078 T 2018**

Villorba, lì **04/05/2018**

Dr.ssa Elena Serena

Valore fuori limite n.a. Non applicabile n.d. Non determinabile < Inferiore al limite di rivelabilità * prova subappaltata

⁽¹⁾ L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità del 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10.

Salvo diversa richiesta del cliente, il tempo di conservazione del campione è di 15 giorni.

I risultati del presente Certificato di Analisi si riferiscono unicamente al campione analizzato.

La riproduzione parziale del presente Certificato di Analisi deve essere espressamente richiesta allo Studio A.S.A..

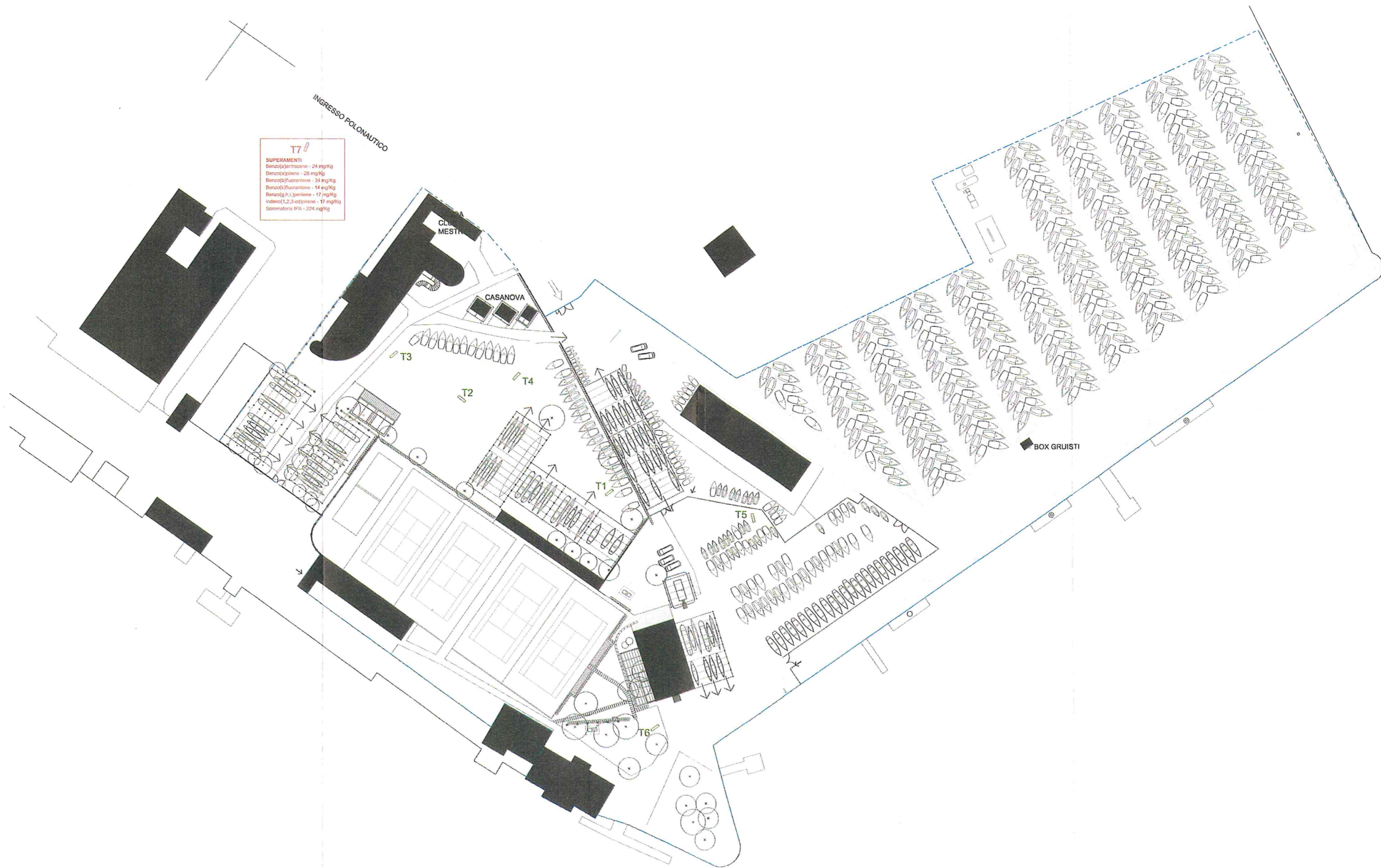
Documento elettronico emesso con firma digitale di ruolo

Pagina 2 di 2

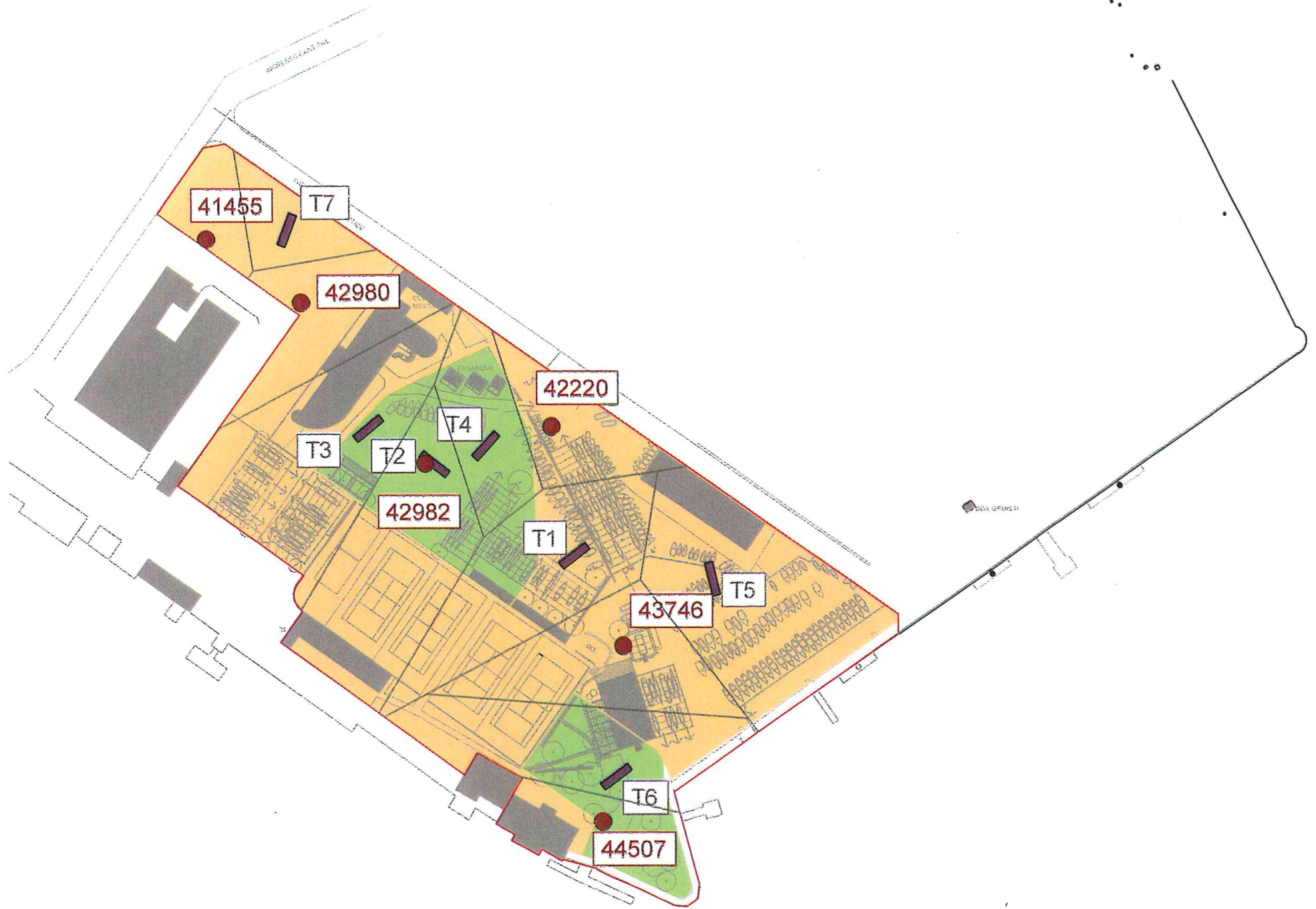


SPAZIO LAVORO PUBBLICO
CANTIERE DI RISTRUTTURAZIONE E RILABORAZIONE
DELLA ZONA S. GIULIANO, S. MARCO E S. PIERRE
E S. TROVATO

Area:	Punta S. Giuliano	Data:	01 Dic. 2017	Redatto da:		
Progetto:	2.8.1- Ambiente e territorio- Aree verdi Parco S. Giuliano: realizzaz. di strutture a servizio delle grandi manifestaz. e opere complementari presso il Parco S. Giuliano				I progettisti:	
Tavola:	Posizionamento Trincee - Superamenti					
Codice	Progetto	Scala	Tav.	Il Resp. del Procedimento		
		1:1500	Superam.			



T7
SUPERAMENTI
Benzolo(a)terracene - 24 mg/Kg
Benzolo(a)pirene - 28 mg/Kg
Benzolo(a)fluorantene - 34 mg/Kg
Benzolo(g,h,i)perilene - 14 mg/Kg
Indene(1,2,3-cd)pirene - 17 mg/Kg
Somatoria IPA - 224 mg/Kg



LEGENDA	
	Ambito di intervento piano di indagine ambientale
	Trinee geognostico ambientali preliminari
	Sondaggi geognostico ambientali integrativi
	Perimetro poligono di Thiessen
	Aree verde/parco (rif. limite col. A)
	Aree attrezzate parcheggi/strutture sportive/edifici (rif. limite col. B)

 CITTA' DI VENEZIA	
Progetto: AREA DELLE REMIERE MACROISOLA SAN GIULIANO ULTERIORI LOTTI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	
Titolo: AdR: poligoni di Thiessen	
Tavola n.: 7	Scala: 1: 5000
Allegato: RE.01 Esiti del piano di Caratterizzazione	
Formato: A3	Nome file: TAV.07_Thiessen
	Data: Settembre 2019
	COMMITTENTE: Comune di Venezia Direzione Progetti Strategici, Ambientali e Politiche Internazionali e di Sviluppo Settore Progetti Strategici e Ambiente dott. Mario Scattolon
	SUPERVISIONE: Comune di Venezia Servizio Beni Lichici dott. geol. Francesco Panzo dott.ssa Elisa Chiamendi
	PROGETTAZIONE: Veritas S.p.A. Direzione Ingegneria dott. ing. Giuseppe Boscolo Lisetto Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali dott. ing. Paola Cossellini
	GRUPPO DI LAVORO Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali dott. ing. Paola Cossellini dott. ing. Anna Freda
VERITAS si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riproduzione o di renderlo comunque noto a terzi senza sua espressa autorizzazione	

Al. 14)



LEGENDA	
	Ambito di intervento piano di indagine ambientale
	Trinee geognostico ambientali preliminari
	Sondaggi geognostico ambientali integrativi
	Aree attrezzate parcheggi/strutture sportive/edifici (rif. limite col. B)
	Aree verde/parco (rif. limite col. A)

CITTA' DI VENEZIA

Progetto:
**AREA DELLE REMIERE
 MACROISOLA SAN GIULIANO
 ULTERIORI LOTTI
 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**

Titolo:
**PdC: Superamenti CSC nel suolo
 superficiale**

Tavola n.:
6

Allegato:
RE.01
Esiti del piano di
Caratterizzazione

Formato:
A3

Scala:
1:5000

Nome file:
TAV.06_SUP
CSC

Data:
Settembre 2019

COMMITTENTE:
 Comune di Venezia
 Direzione Progetti Strategici, Ambientali e Politiche Internazionali e di Sviluppo
 Settore Progetti Strategici e Ambiente
 dott. Mario Scattolon

SUPERVISIONE:
 Comune di Venezia
 Servizio Bonifiche
 dott. gen. Francesco Penzo
 dott.ssa Elisa Chiarenzi

PROGETTAZIONE:
 Veritas S.p.A.
 Direzione Ingegneria
 dott. ing. Giuseppe Boscolo Lisetto
 Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali
 dott. ing. Paola Cossetini

GRUPPO DI LAVORO
 Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali
 dott. ing. Paola Cossetini
 dott. ing. Anna Freda

VERITAS si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di
 riproduzione o di renderlo comunque noto a terzi senza sua espressa autorizzazione



AM. 15)

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04344
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	CAMPIONE VERIFICA FONDO SCAVO - TRINCEA T7 - PROF.: - 0,4 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	AREA EX REMIERE - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DGRV 2922/2003
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1145/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.Lgs. 152/06 TERRENI							
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	100	10		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	77	18		
AROMATICI POLICICLICI							
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Crisene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	5
Pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Sommatoria aromatici policiclici	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990		1.00	0.64	10	100

LAB N° 0180 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13+C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	36.3	8.2	50	750
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacoloroossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Dr. Luca Scantamburlo
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 410
Firma digitale di ruolo

Direttorio Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Luca Scantamburlo
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 410
Firma digitale di ruolo



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04344
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	CAMPIONE VERIFICA FONDO SCAVO - TRINCEA T7 - PROF.: - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	AREA EX REMIERE - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DGRV 2922/2003
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1145/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
D.Lgs. 152/06 TERRENI							
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	100	10		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	78	18		
AROMATICI							
POLICICLICI							
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Crisene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	5
Pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Sommatoria aromatici policiclici	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990		1.00	0.64	10	100



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13+C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	18.7	4.2	50	750
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPHT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH,

delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



LEGENDA	
	Ambito di intervento piano di indagine ambientale
	Sondaggi geognostico ambientali integrativi
	Aree attrezzate parcheggi/strutture sportive/edifici (rif. limite col. B)
	Aree verde/parco (rif. limite col. A)

CITTA' DI VENEZIA	
Progetto: AREA DELLE REMIERE MACROISOLA SAN GIULIANO ULTERIORI LOTTI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	
Titolo: Ubicazione delle indagini del piano	
Tavola n.: 3	Scala: 1:5000
Allegato: RE.01 Esiti del piano di Caratterizzazione	
Formato: A3	Nome file: TAV.03_UBI IND
Data: Settembre 2019	
	COMMITTENTE: Comune di Venezia Direzione Progetti Strategici, Ambientali e Politiche Internazionali e di Sviluppo Settore Progetti Strategici e Ambiente dott. Mario Scatolin
	SUPERVISIONE: Comune di Venezia Servizio Banche dott. genl. Francesco Penzo dott.ssa Elisa Chiamenti
PROGETTAZIONE: Veritas S.p.A. Direzione Ingegneria dott. ing. Giuseppe Boscolo Lisello Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali dott. ing. Paola Cossetini	
GRUPPO DI LAVORO Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali dott. ing. Paola Cossetini dott. ing. Anna Frede	
<small>VERITAS si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza sua espressa autorizzazione</small>	

All. 17



data di emissione: 10/07/2019

Spett.le
VE-Ingegneria Ambientale e Progetti Speciali
c.a. ing.P.Cossettini
Tel.: 041 7291514 E-Mail: p.cossettini@gruppovertas.it

Descrizione Campione Rifiuto proveniente da Terreno Via San Giuliano Mestre - Profondità:
0.0-1.0m
Matrice Terreno (Rifiuto)
Data ricezione 08/05/2019

CAMPIONAMENTO (effettuato da Cliente)

Campionatore Campionatore Cliente
Data 07/05/2019 10:00
Numero Verbale verbale n. 3-5 del 08/05/2019
Metodo di Campionamento Effettuato da cliente
Luogo Area Remiere San Giuliano - Mestre - VE
Condizioni ambientali Nuvoloso

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
pH	*	unità pH	9.13			08/05/2019 - 16/05/2019
EPA 9045D 2004						
Aspetto	*		Solido non polverulento			08/05/2019 - 13/05/2019
Metodo Interno PTPr151 rev.00 del 04/01/2010						
Peso Specifico Apparente	*	g/cc	1.31			08/05/2019 - 13/05/2019
Metodo Interno PTPr150 rev.00 del 04/01/2010						
Cianuri totali	*	mg/Kg tq	<0.4			08/05/2019 - 09/07/2019
ISO 6703-1-2-3-1984						
Solidi Totali (Residuo Secco)		%	82	±1		08/05/2019 - 14/05/2019
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984						
Solidi Totali Volatili		%	3.20	±0.12		08/05/2019 - 14/05/2019
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984						

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova	U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Alluminio EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	10300	±1900		08/05/2019 - 12/06/2019
Antimonio EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	<5			08/05/2019 - 12/06/2019
Arsenico EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	16	±3		08/05/2019 - 12/06/2019
Berillio EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	0.55	±0.11		08/05/2019 - 12/06/2019
Boro EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	<2			08/05/2019 - 12/06/2019
Cadmio EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	<0.2			08/05/2019 - 12/06/2019
Cobalto EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	8.4	±1.5		08/05/2019 - 12/06/2019
Cromo EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	21	±4		08/05/2019 - 12/06/2019
Ferro EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	16300	±3640		08/05/2019 - 12/06/2019
Manganese EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	252	±48		08/05/2019 - 12/06/2019
Mercurio EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	<5			08/05/2019 - 12/06/2019
Nichel EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018	mg/Kg tq	14	±3		08/05/2019 - 12/06/2019

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Piombo		mg/Kg tq	106	±15		08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Rame		mg/Kg tq	61	±11		08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Selenio		mg/Kg tq	<0.3			08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Stagno		mg/Kg tq	14	±2		08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Tallio	*	mg/Kg tq	<5			08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Tellurio	*	mg/Kg tq	<5			08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Vanadio		mg/Kg tq	33	±6		08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Zinco		mg/Kg tq	121	±17		08/05/2019 - 12/06/2019
EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018						
Cromo VI	*	mg/Kg tq	<0.5			08/05/2019 - 03/06/2019
CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986						
CLOBENZENI PESANTI	*					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018						
1,2,4,5-tetraclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
Pentaclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
Esaclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	*					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018						
Naftalene	*	mg/Kg tq	2			
Acenaftilene	*	mg/Kg tq	<1			
Acenaftene	*	mg/Kg tq	<1			
Fluorene	*	mg/Kg tq	<1			
Fenantrene	*	mg/Kg tq	1			
Antracene	*	mg/Kg tq	<1			
Fluorantene	*	mg/Kg tq	3			
Pirene	*	mg/Kg tq	3			
Benzo(a)antracene	*	mg/Kg tq	2			
Crisene	*	mg/Kg tq	2			
Benzo(b)fluorantene	*	mg/Kg tq	2			
Benzo(k)fluorantene	*	mg/Kg tq	1			
	*	mg/Kg tq	<1			
Benzo(j)fluorantene						
Benzo(e)pirene	*	mg/Kg tq	1			
Benzo(a)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Perilene	*	mg/Kg tq	<1			
Dibenzo(a,h)antracene	*	mg/Kg tq	<1			
Indeno(1,2,3,c,d)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Benzo(g,h,i)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Dibenzo(a,l)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Dibenzo(a,e)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Dibenzo(a,i)pirene	*	mg/Kg tq	<1			

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Dibenzo(a,h)pirene	*	mg/Kg tq	<1			
Sommatoria IPA	*	mg/Kg tq	17			
COMPOSTI AROMATICI	*					08/05/2019 - 18/06/2019
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018						
Benzene	*	mg/Kg tq	<1			
Isopropilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
Etilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
Toluene	*	mg/Kg tq	<1			
o-xilene	*	mg/Kg tq	<1			
m+p-xilene	*	mg/Kg tq	<1			
Xilene	*	mg/Kg tq	<1			
Stirene	*	mg/Kg tq	<1			
n-propilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
4-etiltoluene	*	mg/Kg tq	<1			
3-etiltoluene	*	mg/Kg tq	<1			
1,3,5-trimetilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
2-etiltoluene	*	mg/Kg tq	<1			
4-isopropiltoluene	*	mg/Kg tq	<1			
1,2,4-trimetilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
n-butilbenzene	*	mg/Kg tq	<1			
	*	mg/Kg tq	<1			
1,2,3-trimetilbenzene						
Sommatoria BTEX	*	mg/Kg tq	<1			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
COMPOSTI ORGANOALOGENATI	*					08/05/2019 - 18/06/2019
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018						
Cloroformio	*	mg/Kg tq	<1			
1,1,1-tricloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
Tetracloruro di carbonio	*	mg/Kg tq	<1			
Tricloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
Diclorobromometano	*	mg/Kg tq	<1			
Tetracloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
Dibromoclorometano	*	mg/Kg tq	<1			
Bromoformio	*	mg/Kg tq	<1			
Clorometano	*	mg/Kg tq	<1			
Vinil Cloruro	*	mg/Kg tq	<0.1			
Cloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
Triclorofluorometano	*	mg/Kg tq	<1			
1,1-dicloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
Diclorometano	*	mg/Kg tq	<1			
trans-1,2-dicloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
cis-1,2-dicloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
1,2-dicloroetilene	*	mg/Kg tq	<1			
1,1-dicloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
Clorobromometano	*	mg/Kg tq	<1			
1,2-dicloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
1,2-dicloropropano	*	mg/Kg tq	<1			
Dibromometano	*	mg/Kg tq	<1			

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
1,1,2-tricloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
1,2-dibromoetano	*	mg/Kg tq	<0.1			
1,1,1,2-tetracloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
1,1,1,2-tetracloroetano	*	mg/Kg tq	<1			
1,2,3-tricloropropano	*	mg/Kg tq	<1			
Esaclorobutadiene	*	mg/Kg tq	<1			
Dipentene	*	mg/Kg tq	<1			08/05/2019 - 18/06/2019
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018						
1,3-butadiene	*	mg/Kg tq	<1			08/05/2019 - 18/06/2019
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018						
CLOROBENZENI LEGGERI	*					08/05/2019 - 18/06/2019
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018						
Monoclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,2-diclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,3-diclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,4-diclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,2,3-triclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,2,4-triclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
1,3,5-triclorobenzene	*	mg/Kg tq	<1			
Idrocarburi C>12	*	mg/Kg tq	226			08/05/2019 - 18/06/2019
ISO 16703:2004						
Idrocarburi C10-C40	*	mg/Kg tq	226			08/05/2019 - 18/06/2019
ISO 16703:2004						

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Sommatoria Idrocarburi	*	mg/Kg tq	226			08/05/2019 - 09/07/2019
Calcolo						
SOSTANZE	*					08/05/2019 - 05/06/2019
PERFLUOROALCHILICHE						
ASTM D7968-17						
PFBA (PerfluoroButyric Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFHpA (PerfluoroHeptanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFHxS (PerfluoroHexane Sulfonate)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid) Lineare	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid) Ramificati	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOA (PerfluoroOctanoic Acid) somma isomeri lineare e ramificati	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFNA (PerfluoroNonanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFDeA (PerfluoroDecanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonate) Lineare	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonate) Ramificato	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonate) somma isomeri lineare e ramificati	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFUnA (PerfluoroUndecanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			
PFDoA (PerfluoroDodecanoic Acid)	*	mg/Kg tq	<0.001			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Infiammabilità	* ##	sec	>240			08/05/2019 - 09/07/2019
Regolamento 30 maggio 2008, n. 440/2008/CE						
Carbonio Organico Totale (TOC)	* ##	mg/Kg (come C)	12300			08/05/2019 - 09/07/2019
UNI 13137:2002 Met B						
Carbonio Organico Chimicamente Attivo	* ##	mg/Kg tq	12400			08/05/2019 - 09/07/2019
CNR IRSA 5 Q 64 Vol 3 1988						
Cloroalcani C10-C13	* ##	mg/Kg tq	<50			08/05/2019 - 09/07/2019
Agrolab - MIP-523 2015 Rev 1.1						
ANTIPARASSITARI	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018						
2,4'-DDT + 4,4'-DDD	* ##	mg/Kg tq	<0.2			
2,4'-DDE	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
4,4'-DDE	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
Endosulfan Solfato	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
Eptacloro Epossido	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
Isodrin	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
Metossicloro	* ##	mg/Kg tq	<0.1			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
INQUINANTI ORGANICI PERSISTENTI	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018						
4,4'-DDT	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
Aldrin	* ##	mg/Kg tq	<1			
alfa-Endosulfan	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
HCH-alfa	* ##	mg/Kg tq	<1			
beta-Endosulfan	* ##	mg/Kg tq	<0.1			
HCH-beta	* ##	mg/Kg tq	<1			
Clordano	* ##	mg/Kg tq	<2			
Clordecone	* ##	mg/Kg tq	<1			
HCH-delta	* ##	mg/Kg tq	<1			
Dieldrin	* ##	mg/Kg tq	<1			
Endosulfan	* ##	mg/Kg tq	0.20			
Endrin	* ##	mg/Kg tq	<1			
Lindano (gamma-HCH)	* ##	mg/Kg tq	<1			
Eptacloro	* ##	mg/Kg tq	<1			
Esabromobifenile	* ##	mg/Kg tq	<1			
Mirex	* ##	mg/Kg tq	<1			
Toxafene	* ##	mg/Kg tq	<5			
Esabromociclododecano	* ##	mg/Kg tq	<50			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
PCB	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018						
(28) 2,4,4'-triCB + (31) 2,4',5-triCB	* ##	mg/Kg tq	<0.02			
(52) 2,2',5,5'-tetraCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(77)-3,3',4,4'-tetraCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(81) 3,4,4',5-tetraCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(95) 2,2',3,5,6-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(99) 2,2',4,4',5-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(101) 2,2',4,5,5'-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(105)-2,3,3',4,4'-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(110)2,3,3,4,6-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(114)-2,3,4,4',5-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(118)-2,3',4,4',5-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(123)-2',3,4,4',5-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(126)-3,3',4,4',5-pentaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(128) 2,2',3,3',4,4'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(138) 2,2',3,4,4',5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(146)2,2,3,4,5,5-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(149) 2,2',3,4',5',6-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(151)2,2,3,5,5,6-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(153) 2,2',4,4',5,5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(156)-2,3,3',4,4',5-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(157)-2,3,3',4,4',5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(167)-2,3',4,4',5,5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
(167)-2,3',4,4',5,5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(169)-3,3',4,4',5,5'-esaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(170) 2,2',3,3',4,4',5-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(177)2,2,3,3,4,5,6-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(180) 2,2',3,4,4',5,5'-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(183)2,2,3,4,4,5,6-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(187) 2,2',3,4,5,5',6-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
(189)-2,3,3',4,4',5,5'-eptaCB	* ##	mg/Kg tq	<0.01			
PCB totali (l.b.)	* ##	mg/Kg tq	<0.02			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Diossine	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 1613 B 1994						
2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (TCDD)	* ##	ng/Kg tq	<0.2			
1,2,3,7,8- pentaclorodibenzodiossina (PeCDD)	* ##	ng/Kg tq	<0.2			
1,2,3,4,7,8- esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	* ##	ng/Kg tq	<0.077			
1,2,3,7,8,9- esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	* ##	ng/Kg tq	<0.077			
1,2,3,6,7,8- esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	* ##	ng/Kg tq	<0.077			
1,2,3,4,6,7,8- eptaclorodibenzodiossina (HpCDD)	* ##	ng/Kg tq	5.70			
Octaclorodibenzodiossina (OCDD)	* ##	ng/Kg tq	44.00			
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF)	* ##	ng/Kg tq	1.90			
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	* ##	ng/Kg tq	0.97			
1,2,3,7,8- pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	* ##	ng/Kg tq	1.69			
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF)	* ##	ng/Kg tq	9.50			
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF)	* ##	ng/Kg tq	2.80			
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF)	* ##	ng/Kg tq	3.60			
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF)	* ##	ng/Kg tq	<0.077			
1,2,3,4,6,7,8- eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	* ##	ng/Kg tq	58.00			
1,2,3,4,7,8,9- eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	* ##	ng/Kg tq	7.30			

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Octaclorodibenzofurano (OCDF)	* ##	ng/Kg tq	182.00			
Tossicità equivalente secondo I-TEF	* ##	ng/Kg tq	2.90			
Fenoli	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018						
Fenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
(m+p)-cresolo	* ##	mg/Kg tq	<1			
o-cresolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
o-etilfenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
o-fenilfenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
2,4-dimetilfenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
2,4,6-trimetilfenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
2-clorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
(3+4)-clorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<1			
2,4-diclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
3,5-diclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
2,6-diclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
2,4,6 Triclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
(2,3,4,6,+2,3,4,5)-tetraclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<1			
Pentaclorofenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			
4-cloro-3-metilfenolo	* ##	mg/Kg tq	<0.5			

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
POLIBROMODIFENILETERI (PBDE- RoHS)	* ##					08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018						
2,2',4,4'-Tetrabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
3,3',4,4'-Tetrabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',4,5'-Tetrabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,3,4,4'-Tetrabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,3',4',6'-Tetrabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',3,4,4'-Pentabromodifenietere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',4,4',5'-Pentabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',4,4',6'-Pentabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,3,4,4',6'-Pentabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
3,3',4,4',5'-Pentabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',3,4,4',5'-Esabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',4,4',5,5'-Esabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',4,4',5,6'-Esabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,3,3',4,4',5'-Esabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',3,4,4',5',6- Eptabromodiferiletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,2',3,4,4',6,6'- Eptabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
2,3,3',4,4',5',6- Eptabromodifeniletere	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
Polibromodifenileteri Totali	* ##	mg/Kg tq	<0.05			
POLICLORONAFTALENI (PCN) Totali	* ##	mg/Kg tq	<0.5			08/05/2019 - 09/07/2019
EPA 3540C 1996 + EPA 8280B 2007						



RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Idrocarburi C<12 EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	* ##	mg/Kg tq	<10			08/05/2019 - 09/07/2019
Idrocarburi alifatici C5-C8 EPA 5021A:2014+MassDEP VPH-18-2.1 2018	* ##	mg/Kg tq	<10			08/05/2019 - 09/07/2019
TEST DI ELUIZIONE IN ACQUA DEMI	*		-			08/05/2019 - 16/05/2019
Antimonio UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	0.0021			08/05/2019 - 03/06/2019
Arsenico UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	0.009			08/05/2019 - 03/06/2019
Cadmio UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	<0.0001			08/05/2019 - 03/06/2019
Mercurio UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	0.00008			08/05/2019 - 03/06/2019
Nichel UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	0.002			08/05/2019 - 03/06/2019
Piombo UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	0.0185			08/05/2019 - 03/06/2019
Selenio UNI EN 12457-2 2004 + EPA 6020B 2014	*	mg/l	<0.001			08/05/2019 - 03/06/2019
Bario UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	*	mg/l	0.17			08/05/2019 - 03/06/2019
Cromo UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	*	mg/l	<0.001			08/05/2019 - 03/06/2019
Molibdeno UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	*	mg/l	<0.005			08/05/2019 - 03/06/2019

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

RISULTATI ANALITICI

Prova		U.d.M	Valore	Incertezza Estesa	Limite Normativo	Data Inizio Data Fine
Rame	*	mg/l	0.027			08/05/2019 - 03/06/2019
UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003						
Zinco	*	mg/l	0.038			08/05/2019 - 03/06/2019
UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003						
Fluoruro	*	mg/l	0.63			08/05/2019 - 23/05/2019
UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/2003						
Cloruro	*	mg/l	22			08/05/2019 - 23/05/2019
UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/2003						
Solfato	*	mg/l	14			08/05/2019 - 23/05/2019
UNI EN 12457-2 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/2003						
Indice di fenolo	*	mg/l	<0.05			08/05/2019 - 11/06/2019
UNI EN 12457-2 2004 + Metodo Interno PTPr50 rev.00 del 04/01/2010						
Carbonio Organico Disciolto (DOC)	*	mg/l	3.3			08/05/2019 - 30/05/2019
UNI EN 12457-2 2004 + UNI EN 1484:1999						
TDS	*	mg/l	<40			08/05/2019 - 30/05/2019
UNI EN 12457-2 2004 + Metodo Interno PTPr114 rev.00 del 04/01/2010						

NOTE:

Le determinazioni sono state eseguite presso il laboratorio: Veritas SpA - Divisione Territoriale di Venezia - via dei Cantieri, 9 - 30176 - Fusina Malcontenta - Venezia - mail: laboratorio@gruppoveritas.it, tel. 041 7291339

prova subappaltata eseguita da: AGROLAB Italia S.r.l.

Via Retrone 29/31

36077 Altavilla Vicentina VI - Italy

* prova non accreditata da ACCREDIA

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 6010D 2018, il recupero dell'LCS (laboratory control sample) è risultato compreso tra 80% e 120% così come previsto dal metodo.

La responsabilità dei risultati analitici è del solo Laboratorio Veritas e non di ACCREDIA.

L'incertezza è espressa con la medesima unità di misura del risultato analitico.

Per le prove chimiche l'incertezza dichiarata s'intende Incertezza estesa.

Il fattore di copertura utilizzato, come indicato nel documento EA-4/16, è $k=2$ corrispondente ad un livello di confidenza pari al 95% e un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a dieci.

Il Laboratorio Veritas utilizza nel calcolo dei risultati il metodo lower bound così come indicato nei Rapporti ISTISAN 0415 – Trattamento dei dati inferiori al limite di rilevabilità, nel calcolo dei risultati analitici. Per le prove eseguite dal Laboratorio Veritas "<x" indica un valore inferiore al limite di quantificazione della prova. Per le prove eseguite dal laboratorio in subappalto "<x" indica un valore inferiore al limite di rilevabilità della prova.

I risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione ricevuto e sottoposto a prove.

Il Laboratorio non è responsabile delle prove eseguite in campo e della fase di campionamento eseguite dal cliente. Tali prove sono riportate nel presente Rapporto di Prova su espressa richiesta del cliente. I risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Tutti i parametri del presente Rapporto di Prova sono determinati entro i tempi indicati nei relativi metodi analitici, ove definiti.

Il Laboratorio Veritas provvede all'idonea conservazione del campione, se non deteriorabile o esaurito, per un minimo di 5 giorni dalla data del presente Rapporto di Prova, salvo accordi diversi con il committente.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del Direttore del Laboratorio.

Responsabile
Laboratorio Chimico
Foccardi Tommaso

Direttore
Laboratorio
Della Sala Stefano

Fine Rapporto di Prova

All. 1B

AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31, 36077 Altavilla Vicentina VI, Italy
Tel.: +39 0444 349040, Fax: +39 0444 349041
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Spett.le
VERITAS S.p.A.
Via dei Cantieri, 9
30100 VENEZIA (VE)

Data: 06/09/2019

Pagina: 1 di 1

Allegato al Rapporto di Prova Nr. S-VE-2019-014091

Sulla base dei parametri riportati nel Rapporto di Prova nr. S-VE-2019-014091, sono formulate le seguenti

CONSIDERAZIONI AI SENSI DELLA DECISIONE 2014/955/UE E DEI REGOLAMENTI 1357/2014/UE E 997/2017/UE (in riferimento al Reg. (CE) n. 1272/2008 aggiornato al X° adeguamento)

I parametri sono stati scelti dalla Committente e determinati dal laboratorio di analisi Veritas. Le valutazioni di seguito riportate si basano sulle indicazioni fornite dal cliente e sui risultati del rapporto di prova S-VE-2019-014091 del 10/07/2019.

Ai sensi dell'allegato alla Decisione 2014/955/Ue, che modifica la Decisione 2000/532/Ce relativa all'elenco dei rifiuti, e dell'allegato al Regolamento 1357/2014/Ue, che sostituisce l'allegato III della Direttiva 2008/98/Ce relativo alle caratteristiche di pericolo dei rifiuti, come modificato dal Regolamento 997/2017/Ue per quanto riguarda la caratteristica di pericolo HP14 "ecotossico", il campione in esame risulta:

RIFIUTO NON PERICOLOSO

(CODICE CER 17 05 04 - terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*)

AMMISSIBILITA' DEL RIFIUTO IN DISCARICA

Il campione rispetta i criteri fissati dall'art. 6, c. 3 e c. 6, lettere da a) a c), limitatamente agli inquinanti organici persistenti determinati, del D.M. 27 Settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005", attuativo del D.L.vo n.36 del 13 Gennaio 2003, per l'ammissibilità in:

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

Nota in merito agli Inquinanti Organici Persistenti: sono stati determinati i composti elencati nella tabella in Allegato IV al Regolamento 2019/1021/Ue, che abroga e sostituisce il Regolamento 850/2004/Ce e s.m.i., ad eccezione dei derivati dell'acido perfluorottano sulfonato.

Area: Punta S. Giuliano Progetto: C1 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio. Aree verdi parco S. Giuliano; Riordino del Polo Nautico ed opere complementari R.U.P.: arch. Silvia Loreto Tavola: NUOVO CENTRO NAUTICO - CONSOLIDAMENTO TERRENO	
Elab.: S01 Rev.: 00 Scala: 1:200	
Codice: 14236 Progetto: Esecutivo Data: 22/11/2019	Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti: ing. Filippo Panchio
Progettisti: dott.urb. Aldo Menegazzi arch. Martina Guermani	Progetto strutture: AI Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras arch. Andrea Borin
Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali: TFE Ingegneria srl ing. Zelfirino Tommasin	Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti: ing. Filippo Panchio

IL PRESENTE PROGETTO E' RELATIVO ALLE STRUTTURE IN C.A. GETTATE IN OPERA PER OGNI PARTICOLARE ARCHITETTONICO E/O IMPIANTISTICO SI RIMANDA AI RELATIVI PROGETTI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
 D.M. 17 gennaio 2018 - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009

STRUTTURE DI FONDAZIONE	
Cemento tipo:	CEM IVB 32,5N
Classe di resistenza (MPa):	C32/40
Classe di esposizione:	XS1
Classe di consistenza:	S3
Dimensione max nominale inerti (mm):	30

STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
Cemento tipo:	CEM IVB 32,5N
Classe di resistenza (MPa):	C32/40
Classe di esposizione:	XS1
Classe di consistenza:	S3
Dimensione max nominale inerti (mm):	30

ARMATURE	
Acciaio:	B450C
Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} = 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} = 540 MPa

RETI	
Acciaio:	B450AC
Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} = 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} = 540 MPa

CARPENTERIA	
Acciaio:	S275JR
Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} = 275 MPa
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} = 430 MPa

Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA	Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA
8	45 cm	20	110 cm
10	55 cm	22	120 cm
12	65 cm	24	130 cm
14	80 cm	26	145 cm
16	90 cm	30	165 cm

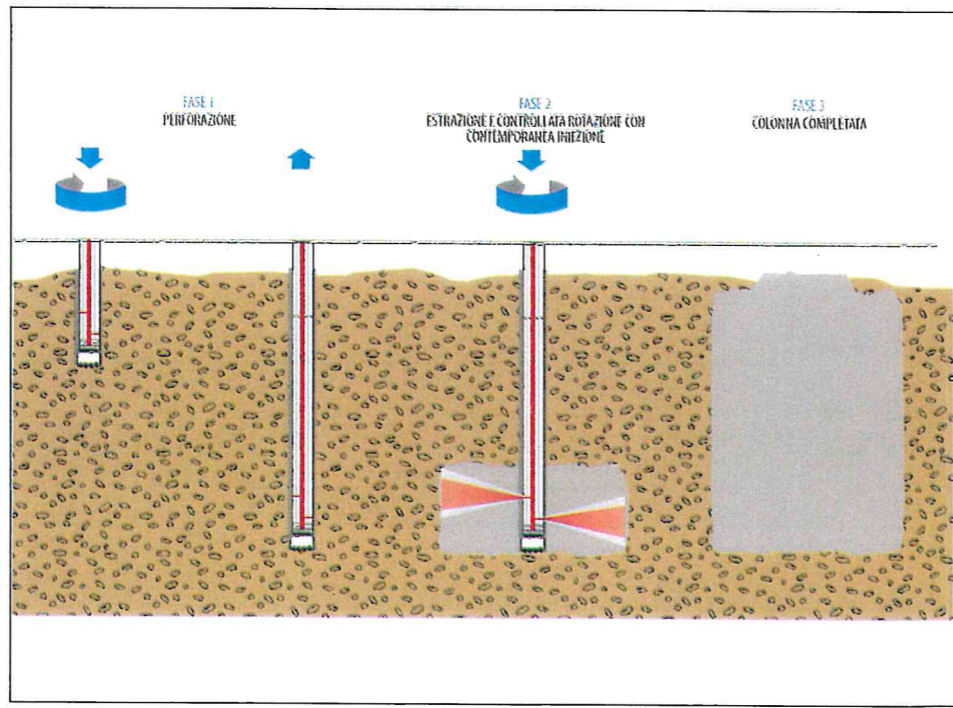
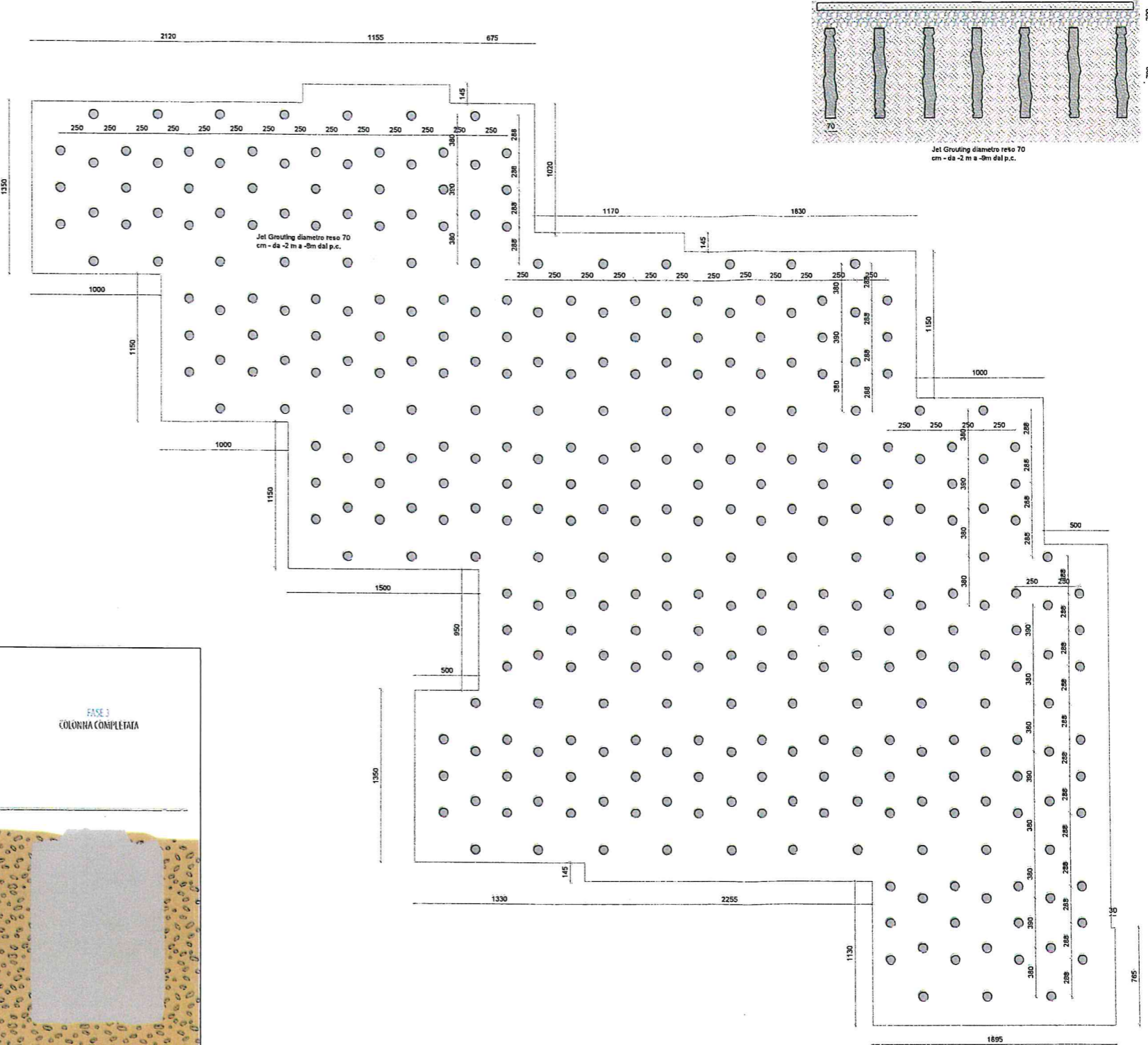
COPRIFERRO MINIMO	
Fondazioni:	4,5 cm.
Strutture in elevazione:	4,5 cm.

BULLONI	
CLASSE 8.8:	f _{yk} = 640 MPa
Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} = 275 MPa
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} = 800 MPa

LEGNO LAMELLARE GL24H	
Classe di resistenza:	GL24H
Resistenza caratteristica a flessione:	f _{m,g,k} = 24 MPa
Resistenza caratteristica a taglio:	f _{v,g,k} = 2,7 MPa

CALCOLO SOLAIO A CURA DI DITTA FORNITRICE - CALCOLO ELEMENTI PREFABBRICATI A CURA DITTA FORNITRICE

PIANTA JET GROUTING
 Scala 1:200



MIGLIORAMENTO DEL TERRENO
 eseguito con Jet Grouting diametro reso 70 cm
 con maglia di circa 1 ogni 10 mq, come da pianta quotata
 perforazione a vuoto fino a -9m dal p.c.
 iniezione da -9m a -2 m dal p.c.

PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA
 D.M. del 14/07/2018 (11/2018) - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2019
 Fondo per Sviluppo e Coesione FSC 2014-2020

CITTA' DI VENEZIA

Area: Punta S. Giuliano
 Progetto: CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
 Area verde parco S. Giuliano: Riordino del Palo Nautico ed opere complementari
 R.U.P.: arch. Silvia Loreto
 Tavola: NUOVO CENTRO NAUTICO - PLATEA 1/2

Elab.: **S02**
 Rev: 00
 Scala: 1:50 - 1:100

Codice Progetto Data
 14236 Esecutivo 22/11/2019

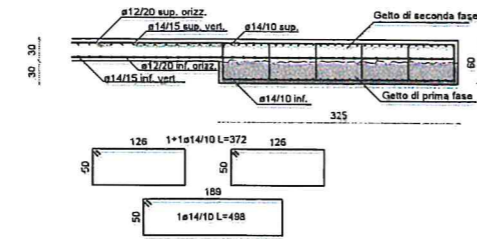
Progettisti:
 dott.urb. Aldo Menegazzi
 arch. Martina Guemari

Progetto strutture:
 AI Progetti
 Architettura Ingegneria s.r.l.
 ing. Valentina Corras
 arch. Andrea Borin

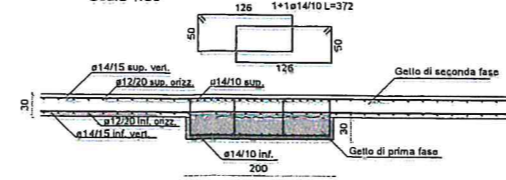
Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:
 TFE Ingegneria srl
 ing. Zefirino Tommasin

Relazioni specialistiche, rilievi, servizi grafico, computazioni, capitolati e contratti:
 ing. Filippo Ponchio

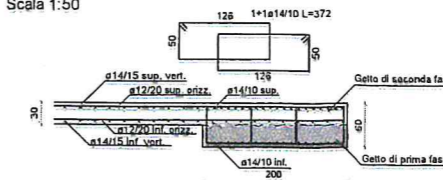
DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE TIMPANO
 Scala 1:50



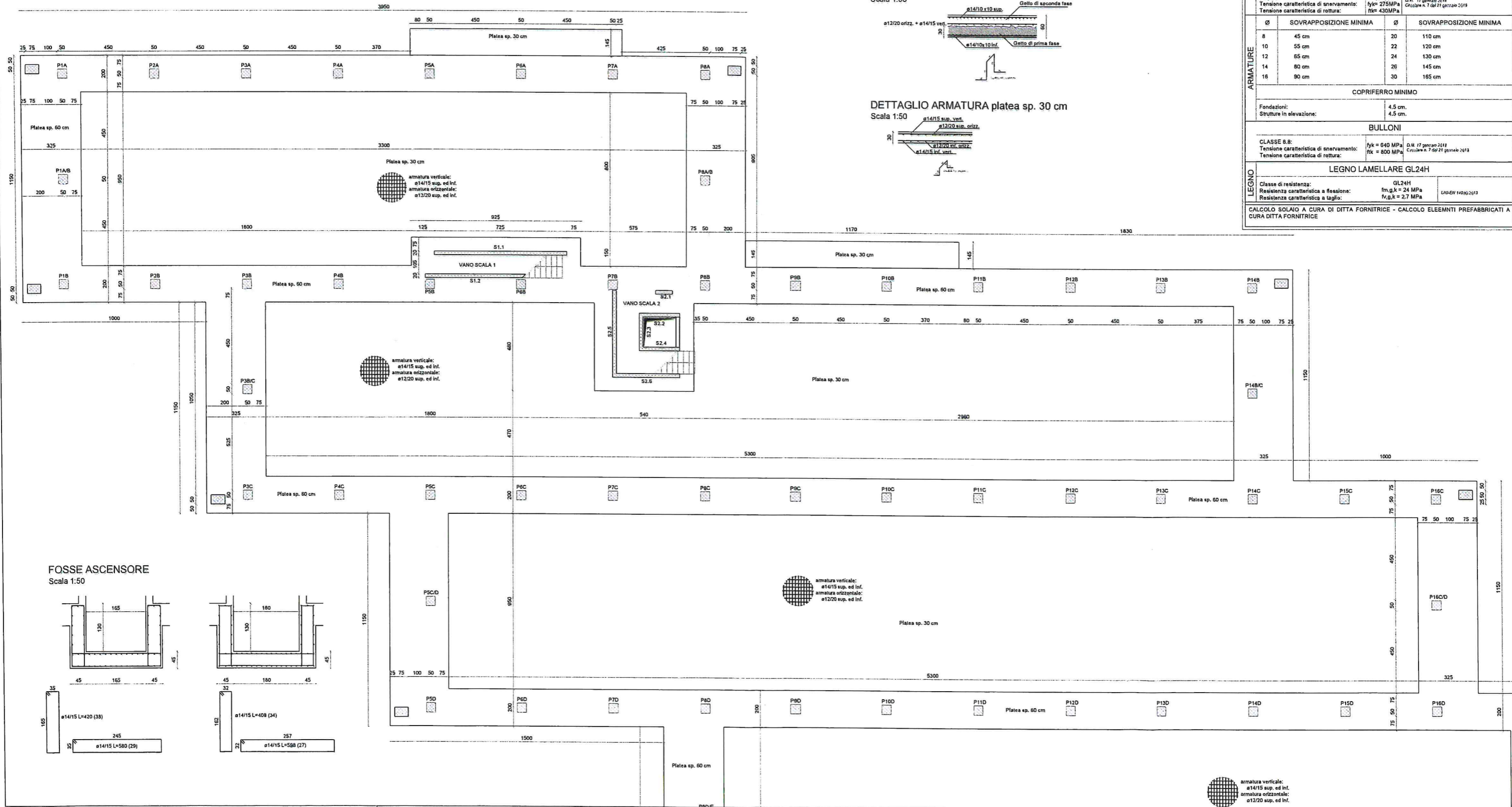
DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE CENTRALE
 Scala 1:50



DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE LATERALE
 Scala 1:50



PIANTA PILASTRI E FONDAZIONI
 Scala 1:100



IL PRESENTE PROGETTO E' RELATIVO ALLE STRUTTURE IN C.A. GETTATE IN OPERA, PER OGNI PARTICOLARE ARCHITETTONICO E/O IMPIANTISTICO SI RIMANDA AI RELATIVI PROGETTI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
 D.M. 17 gennaio 2018 - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2019

STRUTTURE DI FONDAZIONE		
Cemento tipo:	CEM IV/B 32.5N	UNI-EN 190-1:2011
Classe di resistenza (MPa):	C32/40	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Classe di esposizione:	XS1	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Classe di consistenza:	S3	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Dimensione max nominale inerti (mm):	30	EN 12526-2:2013 - UNI 11184:2014

STRUTTURE IN ELEVAZIONE		
Cemento tipo:	CEM IV/B 32.5N	UNI-EN 190-1:2011
Classe di resistenza (MPa):	C32/40	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Classe di esposizione:	XS1	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Classe di consistenza:	S3	UNI 11184:2014 - UNI-EN 206:2016
Dimensione max nominale inerti (mm):	30	EN 12526-2:2013 - UNI 11184:2014

ARMATURE		
Acciaio:	B450C	D.M. 17 gennaio 2018
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 450$ MPa	Circolare n. 7 del 27 gennaio 2019
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} = 540$ MPa	

RETI		
Acciaio:	B450AC	D.M. 17 gennaio 2018
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 450$ MPa	Circolare n. 7 del 27 gennaio 2019
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} = 540$ MPa	

CARPENTERIA		
Acciaio:	S275JR	D.M. 17 gennaio 2018
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 275$ MPa	Circolare n. 7 del 27 gennaio 2019
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} = 430$ MPa	

Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA	
	Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA
8	45 cm	20
10	55 cm	22
12	65 cm	24
14	80 cm	26
16	90 cm	30

COPRIFERRO MINIMO	
Fondazioni:	4,5 cm.
Strutture in elevazione:	4,5 cm.

BULLONI		
CLASSE 8.8:		
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 640$ MPa	D.M. 17 gennaio 2018
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} = 800$ MPa	Circolare n. 7 del 27 gennaio 2019

LEGNO LAMELLARE GL24H		
Classe di resistenza:	GL24H	UNI-EN 14080:2013
Resistenza caratteristica a flessione:	$f_{m,g,k} = 24$ MPa	
Resistenza caratteristica a taglio:	$f_{v,g,k} = 2,7$ MPa	

CALCOLO SOLAIO A CURA DI DITTA FORNITRICE - CALCOLO ELEMENTI PREFABBRICATI A CURA DITTA FORNITRICE

PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA
 D.M. 17 gennaio 2018 - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009

FSC

Area: Punta S. Giuliano
 Progetto: CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
 Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Navico ed opere complementari
 R.U.P.: arch. Silvia Loreto
 Tavola: NUOVO CENTRO NAUTICO - PLATEA 2/2

Elab.: **S03**
 Rev.: 00
 Scala: 1:50 - 1:100

Codice: 14236
 Progetto: Esecutivo
 Data: 22/11/2018

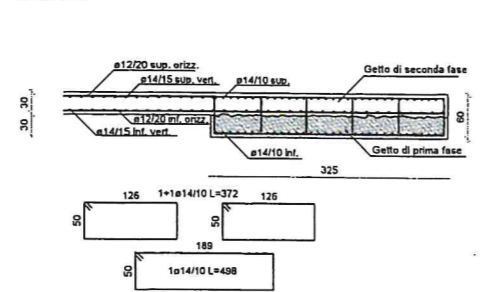
Progettisti:
 dott.urb. Aldo Menegazzi
 arch. Martina Guetmani

Progetto struttura:
 Al Progetti
 Architettura Ingegneria s.r.l.
 ing. Valentina Comas
 arch. Andrea Borin

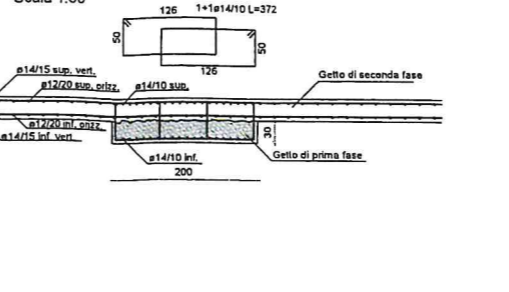
Relazioni specialistiche, rilievo, service grafico, computazioni, capitolati e contratti:
 TFE Ingegneria srl
 ing. Zelfirino Tommasin

ing. Filippo Ponchio

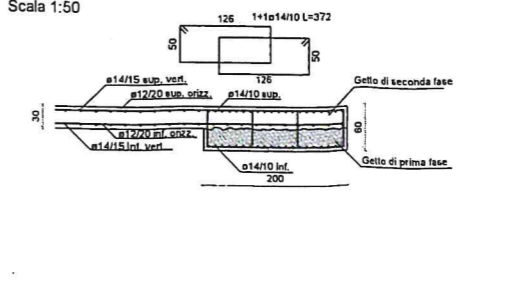
DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE TIMPANO
 Scala 1:50



DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE CENTRALE
 Scala 1:50



DETTAGLIO ARMATURA FONDAZIONE LATERALE
 Scala 1:50



IL PRESENTE PROGETTO E' RELATIVO ALLE STRUTTURE IN C.A. GETTATE IN OPERA, PER OGNI PARTICOLARE ARCHITETTONICO E/O IMPIANTISTICO SI RIMANDA AI RELATIVI PROGETTI

CALCESTRUZZO

STRUTTURE DI FONDAZIONE

Cemento tipo: CEM I/B 32,5N UNI-EN 197-1:2011
 Classe di resistenza (MPa): C32/40 DA 17/01/2018 - UNI-EN 206:2014
 Classe di esposizione: XS1 UNI 11104:2014 - UNI-EN 206:2014
 Classe di consistenza: S3 UNI 11104:2014 - UNI-EN 206:2014
 Dimensione max nominale inerti (mm): 30 EN 12520:2009 - UNI 11104:2014

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Cemento tipo: CEM I/B 32,5N UNI-EN 197-1:2011
 Classe di resistenza (MPa): C32/40 DA 17/01/2018 - UNI-EN 206:2014
 Classe di esposizione: XS1 UNI 11104:2014 - UNI-EN 206:2014
 Classe di consistenza: S3 UNI 11104:2014 - UNI-EN 206:2014
 Dimensione max nominale inerti (mm): 30 UNI-EN 12520:2009 - UNI 11104:2014

ACCIAIO

ARMATURE

Acciaio: B450C D.M. 17 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di snervamento: fyk = 450 MPa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di rottura: Rtk = 540 MPa

RETI

Acciaio: B450AC D.M. 17 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di snervamento: fyk = 450 MPa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di rottura: Rtk = 540 MPa

CARPENTERIA

Acciaio: S275JR D.M. 17 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di snervamento: fyk = 275 MPa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di rottura: Rtk = 430 MPa

Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA	Ø	SOVRAPPOSIZIONE MINIMA
8	45 cm	20	110 cm
10	55 cm	22	120 cm
12	65 cm	24	130 cm
14	80 cm	26	145 cm
16	90 cm	30	165 cm

COPRIFERRO MINIMO

Fondazioni: 4,5 cm.
 Strutture in elevazione: 4,5 cm.

BULLONI

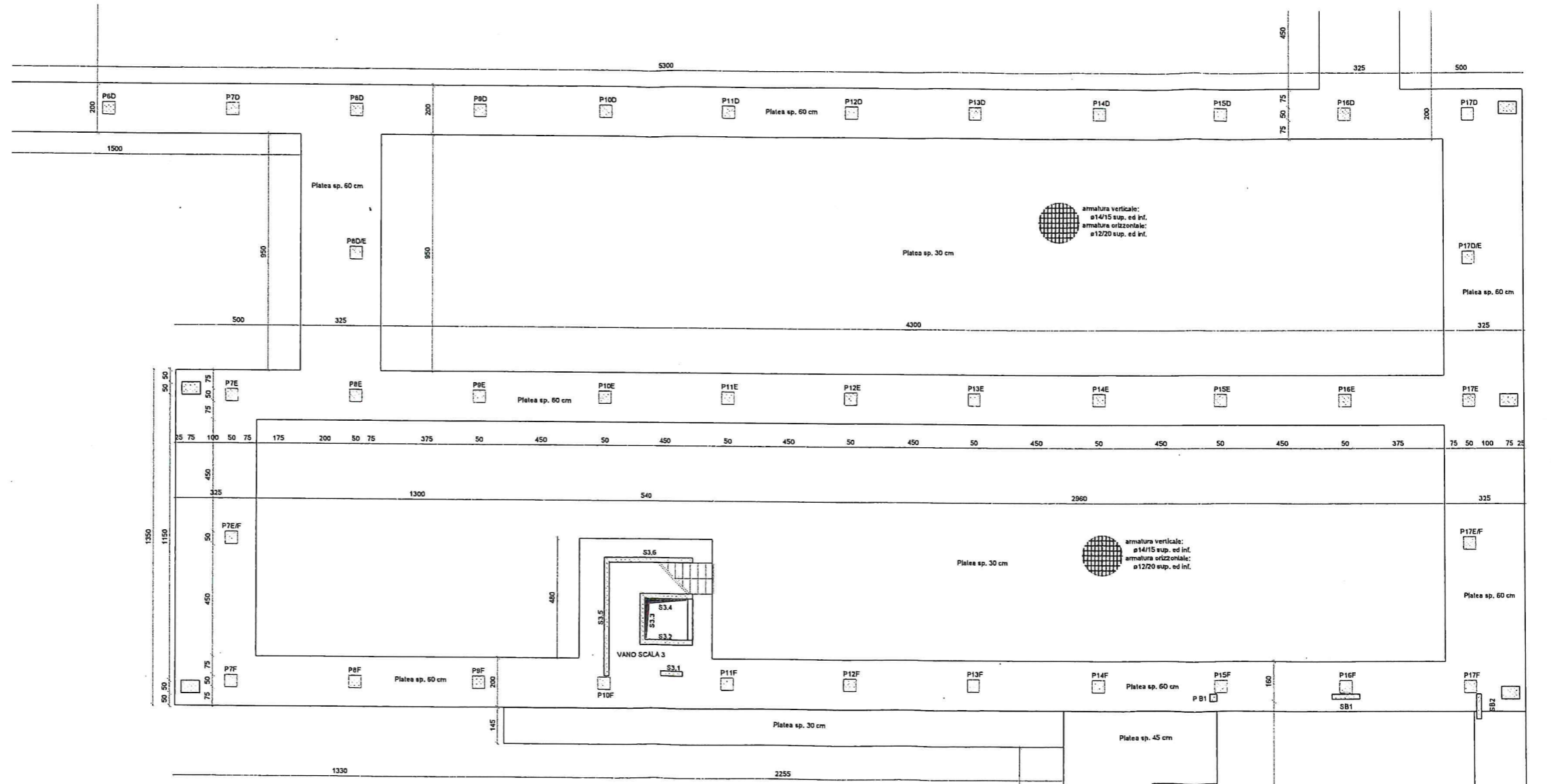
CLASSE 8.8
 Tensione caratteristica di snervamento: fyk = 640 MPa D.M. 17 gennaio 2018
 Tensione caratteristica di rottura: Rtk = 800 MPa Circolare n. 7 del 21 gennaio 2018

LEGNO

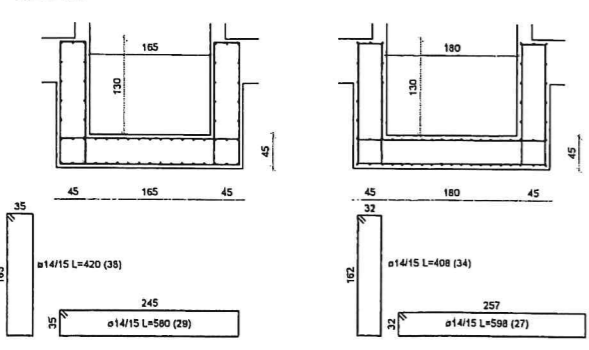
LEGNO LAMELLARE GL24H

Classe di resistenza: GL24H
 Resistenza caratteristica a flessione: fm,g,k = 24 MPa UNI-EN 14087:2013
 Resistenza caratteristica a taglio: fv,g,k = 2,7 MPa

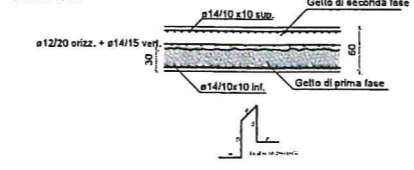
CALCOLO SOLARI A CURA DI DITTA FORNITRICE - CALCOLO ELEMENTI PREFABBRICATI A CURA DITTA FORNITRICE



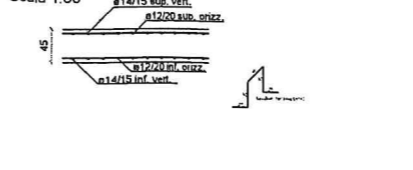
FOSSE ASCENSORE
 Scala 1:50



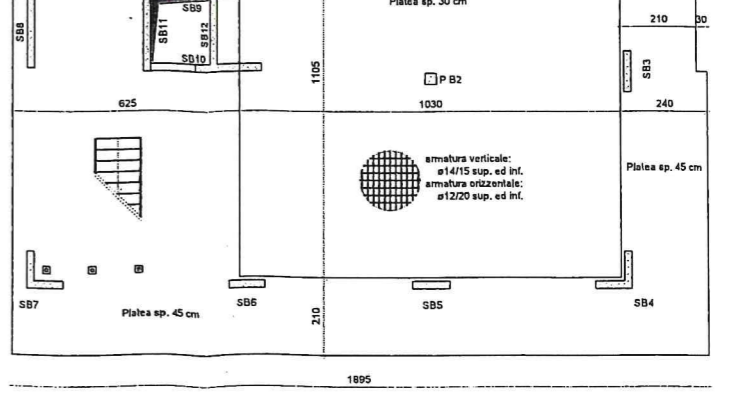
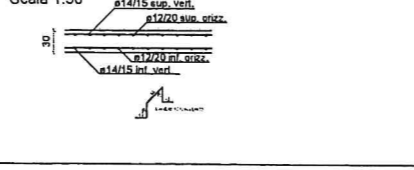
DETTAGLIO ARMATURA platea sp. 60 cm
 Scala 1:50





DETTAGLIO ARMATURA platea sp. 45 cm
 Scala 1:50



DETTAGLIO ARMATURA platea sp. 30 cm
 Scala 1:50








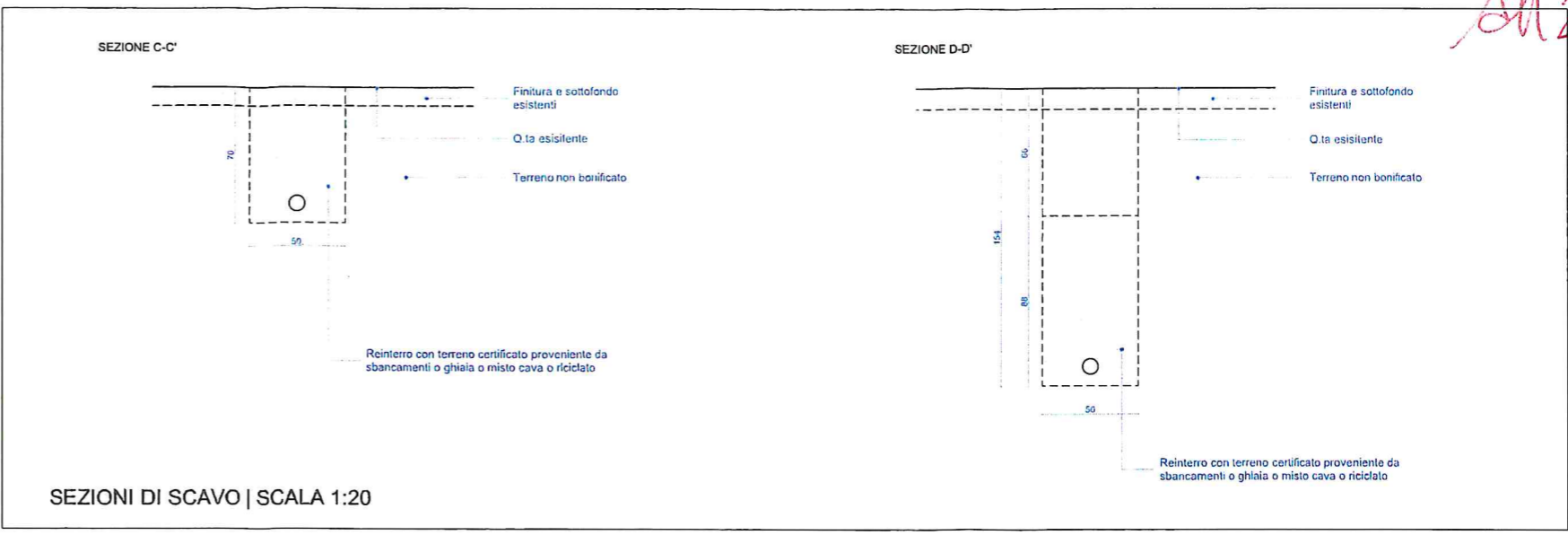
Delibera C.F.P.E. n. 2015 (17462453) C.U. n. 79 del 4.4.2017
 Fondo per lo Sviluppo e la Crescita FSC 2014-2020

Area: Punta S. Giuliano
Progetto: CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio.
 Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Navatico ed opere complementari
R.U.P.: arch. Silvia Loreto
Tavola: POLO NAUTICO - STATO DI PROGETTO - PLANIMETRIA DEGLI SCAVI

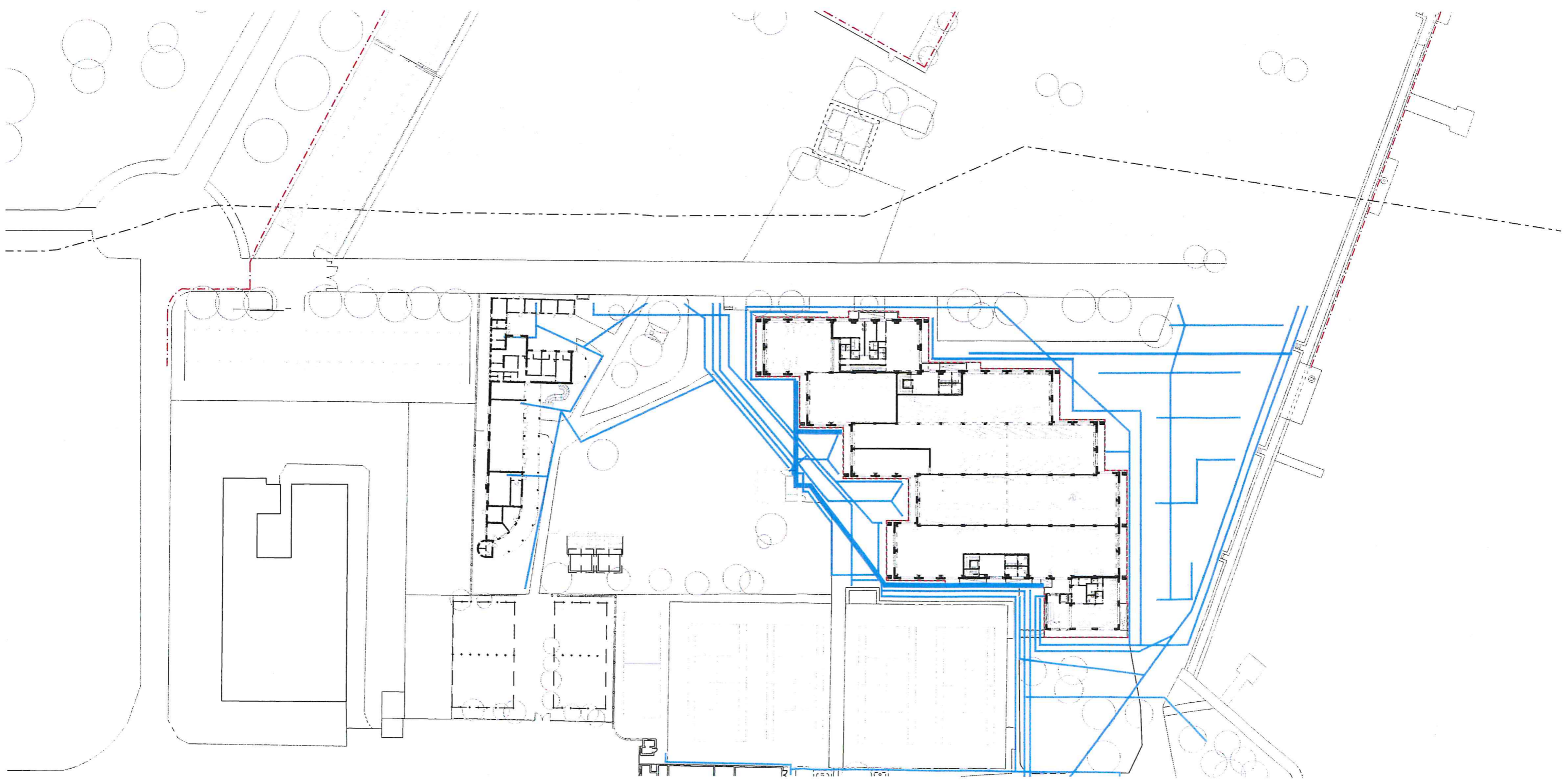
Elab.: T4			
Rev.: 00			
Codice	Progetto	Data	Scala
14236	Esecutivo	22 Novembre 2019	1:500, 1:20

Progettisti:
 Arch. Aldo Menegazzi
 Arch. Martina Guermani

Progetto strutture:  Al Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras arch. Andrea Borin	Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:  TFE Ingegneria srl ing. Zeffirino Tommasin	Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti: ing. Filippo Ponchio
---	--	--



All 20)



CAPITOLATO PARTE TECNICA

INDICE

OPERE EDILI

1) Descrizione dell'intervento	pag.	2
" 1) Descrizione estetico-formale dell'intervento e dei componenti previsti nel progetto	pag.	2
2) Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	pag.	4
" 1) Norme generali	pag.	4
" a) Scavi in genere	pag.	4
" b) Rilevati e rinterrati	pag.	5
" c) Rimozioni, demolizioni	pag.	5
" d) Riempimenti con misto granulare	pag.	5
" e) Paratie di calcestruzzo armato	pag.	5
" f) Murature in genere	pag.	6
" g) Casseforme	pag.	6
" h) Calcestruzzi	pag.	6
" i) Conglomerato cementizio armato	pag.	6
" j) Solai	pag.	7
" k) Controsoffitti	pag.	7
" l) Vespai	pag.	7
" m) Massetti	pag.	7
" n) Pavimenti	pag.	7
" o) Ponteggi	pag.	7
" p) Opere da pittore	pag.	8
" q) Rivestimenti di pareti	pag.	8
" r) Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali	pag.	8
" s) Intonaci	pag.	8
" t) Tinteggiature, coloriture e verniciature	pag.	9
" u) Infissi	pag.	9
" v) Lavori di metallo	pag.	9
" w) Trattamento dei ferri di armatura	pag.	10
" x) Opere da lattoniere	pag.	10
" y) Impianti ascensori e montacarichi	pag.	10
" z) Opere di assistenza agli impianti	pag.	11
" aa) Manodopera	pag.	11
" ab) Noleggi	pag.	11
" ac) Trasporti	pag.	11
" ad) Carreggiata	pag.	12
" 2) Materiali a piè d'opera	pag.	13
3) Qualità dei materiali e dei componenti	pag.	15
" 1) Norme Generali - Qualità, Impiego e Accettazione dei Materiali	pag.	15
" 2) Qualità e Provenienza dei Materiali	pag.	16
" 3) Scavi e rilevati in genere	pag.	19
" 4) Scavi di sbancamento	pag.	22
" 5) Rilevati compattati	pag.	22
" 6) Strati di base in massicciata di pietrisco	pag.	23
" 7) Massicciata a Macadam ordinario	pag.	24
" 8) Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati cementizi	pag.	24
" 9) Materiali inerti per Conglomerati cementizi e per Malte	pag.	26
" 10) Cilindratura delle massicciate	pag.	27
" 11) Elementi di Laterizio e Calcestruzzo	pag.	28
" 12) Materiali e Prodotti per Uso Strutturale	pag.	29

"	a) Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso	pag.	30
"	b) Acciaio	pag.	31
"	c) Acciaio per usi strutturali	pag.	33
"	13) Prodotti a Base di Legno	pag.	35
"	14) Prodotti di Pietre Naturali o Ricostruite	pag.	36
"	15) Strati di collegamento (binder) e di usura	pag.	45
"	16) Controffitto microforato	pag.	48
"	17) Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica	pag.	49
"	18) Materiali per Applicazioni Geologiche-Geosintetici	pag.	50
"	19) Prodotti per Coperture Discontinue (a Falda)	pag.	51
"	20) Prodotti per Impermeabilizzazione e per Coperture Piane	pag.	53
"	21) Prodotti di Vetro (Lastre, Profilati ad U e Vetri Pressati)	pag.	56
"	22) Prodotti Diversi (Sigillanti, Adesivi, Geotessili)	pag.	57
"	23) Infissi	pag.	58
"	a) Porte scorrevoli	pag.	60
"	24) Serramenti	pag.	61
"	25) Prodotti per Rivestimenti Interni ed Esterni	pag.	65
"	26) Prodotti per Isolamento Termico	pag.	67
"	27) Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne	pag.	69
"	a) Opere in cartongesso	pag.	70
"	b) Caratteristiche delle lastre in cartongesso	pag.	72
"	c) Blocco in argilla espansa	pag.	74
"	d) Opere in HPL	pag.	75
"	28) Tubazioni	pag.	77
"	a) Tubazioni in Genere	pag.	77
"	b) Tubazioni in Ghisa (Acquedotti e Fognature)	pag.	79
"	c) Tubazioni in PVC Rigido non Plastificato (Acquedotti e Fognature)	pag.	80
"	d) Tubazioni in PEAD (Acquedotti e Fognature)	pag.	81
"	e) Tubazioni in Gres Ceramico (Fognature)	pag.	81
"	29) Sistemi di disoleazione	pag.	82
"	30) Vasche settiche	pag.	83
"	31) Condensa-grassi	pag.	83
"	32) Prodotti per Assorbimento Acustico	pag.	83
"	33) Prodotti per Isolamento Acustico	pag.	85
"	34) Materiale Agrario e Vegetale	pag.	85
"	a) Preparazione Agraria del Terreno	pag.	87
"	b) Substrato di Coltivazione	pag.	87
"	c) Concimi Minerali ed Organici	pag.	88
"	d) Ammendanti e Correttivi	pag.	88
"	e) Pacciamatura	pag.	88
"	f) Fitofarmaci e Diserbanti	pag.	89
"	g) Ancoraggi	pag.	89
"	h) Acqua di Irrigazione	pag.	89
"	i) Materiali e Componenti per l'Irrigazione	pag.	89
"	j) Materiali per Reti di Drenaggio	pag.	90
"	k) Tubo Corrugato Flessibile	pag.	90
"	l) Trasporto del Materiale Vegetale	pag.	90
"	m) Sementi	pag.	90
"	n) Piante	pag.	91
"	o) Alberi	pag.	91
"	p) Piante Esempolari	pag.	92
"	q) Piante Tappezzanti	pag.	92

"	r) Talee	pag.	92
"	s) Arbusti e Cespugli	pag.	92
"	t) Erbacee Perenni ed Annuali - Piante Bulbose, Tuberose e Rizomatose	pag.	93
"	u) Tappeti Erbosi in Zolle e Strisce	pag.	93
"	v) Rete per prati carrabili	pag.	94
4)	Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro	pag.	95
"	1) Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave	pag.	95
"	2) Vincoli per Valutazione di Incidenza Ambientale	pag.	95
"	3) Scavi in Genere	pag.	96
"	4) Scavi di Sbancamento	pag.	99
"	5) Scavi di Fondazione o in Trincea	pag.	99
"	6) Scavi Subacquei e Prosciugamento	pag.	100
"	7) Rilevati e Rinterri	pag.	100
"	8) Opere e Strutture di Muratura	pag.	101
"	a) Generalita'	pag.	101
"	b) Malte per Murature	pag.	101
"	c) Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione	pag.	102
"	9) Valutazioni Soprintendenza - Ex Dogana	pag.	104
"	10) Terra rinforzata	pag.	104
"	11) Blocco in argilla espansa	pag.	106
"	12) Costruzioni di Altri Materiali	pag.	106
"	13) Solai	pag.	106
"	a) Generalita'	pag.	106
"	b) Solai di Cemento Armato - Misti - Prefabbricati: Generalità e Classificazione	pag.	107
"	14) Strutture in Acciaio	pag.	108
"	a) Generalita'	pag.	108
"	b) Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte	pag.	111
"	15) Strutture in Legno	pag.	113
"	a) Generalita'	pag.	113
"	b) Prodotti e Componenti	pag.	114
"	c) Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione	pag.	115
"	d) Controlli	pag.	117
"	e) Forniture e Documentazione di Accompagnamento	pag.	117
"	f) Disposizioni Ulteriori	pag.	118
"	16) Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)	pag.	118
"	17) Esecuzione di Coperture Continue (Piane)	pag.	120
"	18) Sistemi di Rivestimenti Interni ed Esterni	pag.	122
"	a) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili	pag.	123
"	b) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi	pag.	123
"	c) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori	pag.	124
"	d) Manto anticorrosione	pag.	124
"	19) Sistema di Isolamento	pag.	124
"	a) Generalita'	pag.	124
"	b) Operazioni preliminari	pag.	125
"	c) Struttura del sistema	pag.	125
"	20) Costruzione delle Condotte in Genere	pag.	126
"	a) Movimentazione e Posa delle Tubazioni	pag.	126
"	1) Generalita'	pag.	126
"	2) Movimentazione delle Tubazioni	pag.	126
"	3) Scavo per la Tubazione	pag.	127
"	4) Posa della Tubazione	pag.	127
"	b) Attraversamenti e Parallelismi	pag.	130

"	c) Prova Idraulica della Condotta	pag.	130
"	d) Rinterro	pag.	132
"	e) Pozzetti per apparecchiature	pag.	133
"	21) Costruzione dei vari tipi di condotta	pag.	135
"	a) Costruzione delle Condotte di PVC (Acquedotti e Fognature)	pag.	135
"	1) Norme da Osservare	pag.	135
"	2) Movimentazione	pag.	135
"	3) Posa in Opera e Rinterro	pag.	136
"	4) Pozzetti Giunzioni e Prova delle Condotte in PVC per Acquedotto	pag.	136
"	5) Pozzetti Giunzioni Prova e Collaudo delle Condotte in PVC per Fognatura	pag.	138
"	b) Costruzione delle Condotte in PEAD (Acquedotti e Fognature)	pag.	140
"	1) Norme da Osservare	pag.	140
"	2) Movimentazione	pag.	140
"	3) Posa in Opera e Rinterro	pag.	141
"	4) Giunzioni e Collegamenti	pag.	142
"	5) Ancoraggi e Prova delle Condotte in PEAD per Acquedotto	pag.	143
"	6) Pozzetti e Prova Idraulica delle Condotte in PEAD per Fognatura	pag.	144
"	c) Costruzione delle Condotte di Gres (Fognature)	pag.	144
"	d) Garanzie e Documentazione	pag.	145
"	22) Opere a Verde	pag.	145
"	a) Realizzazione di Prati	pag.	145
"	1) Preparazione del Terreno per i Prati	pag.	145
"	2) Formazione dei Prati	pag.	145
"	3) Formazione di Prati su Suoli Nudi (Privi di Terra di Coltivo)	pag.	146
"	4) Manutenzioni dei Manti Erbosi	pag.	146
"	5) Ripristino del Prato in Punti Difettosi	pag.	147
"	6) Protezione di Piante Erbacee e del Prato	pag.	147
"	b) Preparazione Agraria del Terreno	pag.	147
"	1) Prescrizioni Generali	pag.	147
"	2) Lavorazione del Suolo	pag.	148
"	3) Correzione, Emendamento e Concimazione di Base del Terreno; Impiego di Torba e		
"	Fitofarmaci	pag.	148
"	4) Drenaggi, Livellamenti e Impianti Tecnici	pag.	149
"	5) Tracciamenti e Picchettature	pag.	149
"	6) Preparazione delle Buche, Fossi e Aiuole	pag.	149
"	7) Apporto di Terra Vegetale	pag.	150
"	c) Messa a Dimora delle Piante	pag.	150
"	1) Messa a Dimora delle Piante	pag.	150
"	2) Alberi ed Arbusti Sempreverdi	pag.	151
"	3) Piante Tappezzanti, Erbacee, Piante Rampicanti, Sarmentose e Ricadenti	pag.	151
"	4) Piante Acquatiche e Palustri	pag.	152
"	d) Ancoraggi Legature Pali di Sostegno	pag.	152
"	e) Conservazione e Recupero delle Piante Esistenti nella Zona d'Intervento	pag.	153
"	f) Scarifica ed Eliminazione di Strati di Pavimentazione	pag.	153
"	g) Consolidamento degli Alberi	pag.	153
"	h) Abbattimento Alberi e Arbusti	pag.	154
"	i) Trapianti	pag.	154
"	23) Tutela della Fauna	pag.	155
"	24) Opere di Impermeabilizzazione	pag.	155
"	25) Opere di Vetrazione e Serramentistica	pag.	156
"	26) Opere da Lattoniere	pag.	158
"	27) Opere di Tinteggiatura, Verniciatura e Coloritura	pag.	158

"	28) Opere da Stuccatore	pag.	162
"	29) Risanamento anticorrosivo calcestruzzo armato degradato	pag.	162
"	30) Opere da Tappezziere	pag.	163
"	31) Esecuzione delle Pareti Esterne e Partizioni Interne	pag.	164
"	32) Esecuzioni delle Pavimentazioni	pag.	165
"	33) Distanza delle Piante da Opere di Urbanizzazione	pag.	167
"	34) Pergolati e gazebi	pag.	167
"	35) Opere di Rivestimenti Plastici Continui	pag.	168
"	36) Demolizioni e Rimozioni	pag.	169
"	37) Acquedotti e tombini tubolari	pag.	169
"	38) Drenaggi e fognature	pag.	171
"	39) Pali Jet Grouting	pag.	172
"	40) Rete per prati carrabili	pag.	174
"	41) Componenti Prefabbricati in C.A. e C.A.P.	pag.	174
"	a) Generalita'	pag.	174
"	b) Documenti di Accompagnamento	pag.	175
"	42) Piazzali esterni	pag.	177
"	a) Premessa	pag.	177
"	b) Preparazione del sottofondo	pag.	178
"	c) Costipamento del terreno in sito	pag.	178
"	d) Modificazione dell'umidità in sito	pag.	179
"	e) Fondazioni	pag.	179
"	f) Operazioni preliminari	pag.	179
"	g) Fondazione in pietrame e ciottolami	pag.	179
"	h) Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia	pag.	180
"	i) Strati di base in massicciata di pietrisco	pag.	180
"	j) Prescrizioni per la costruzione di strade con sovrastruttura in terra stabilizzata	pag.	181
"	k) Studi Preliminari - Prove di laboratorio in sito	pag.	182
"	l) Attrezzatura di cantiere	pag.	182
"	m) Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento	pag.	183
"	n) Norme per la costruzione di sovrastrutture con pozzolana stabilizzata con calce idrata	pag.	185
"	o) Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate	pag.	186
"	p) Trattam. Superf. ancorati con emulsioni bitumin. (Prima mano a freddo - Seconda a caldo)	pag.	186
"	q) Trattamento superficiale con bitume a caldo	pag.	187
"	r) Strati di collegamento (binder) e di usura	pag.	187
"	s) Scarificazione di pavimentazioni esistenti	pag.	190
"	t) Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature	pag.	190
"	u) Ricostruzione di vecchie massicciate secondo il "Retread Process"	pag.	191
"	v) Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti	pag.	191
"	w) Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi	pag.	194
	5) Lavori vari	pag.	197
"	1) Limitazione delle Barriere Architettoniche	pag.	197
	6) Allegati	pag.	198
	7) Sistema Parete Cartongesso	pag.	198

CAPITOLO 1

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Art. 1.1

DESCRIZIONE ESTETICO-FORMALE DELL'INTERVENTO E DEI COMPONENTI PREVISTI NEL PROGETTO

Il nuovo edificio, che dovrà ospitare le imbarcazioni delle società remiere, si articola in cinque corpi di fabbrica con copertura a falde, affiancati tra loro ma in posizione leggermente sfalsata per creare profondità e movimento di facciata.

La scelta tipologica e compositiva è un chiaro richiamo allo stile architettonico delle "cavane", delle quali rievoca il caratteristico riflesso dei prospetti sul fronte acqueo.

I cinque corpi affiancati avranno tutti la medesima larghezza, di circa 11 m, e lunghezze variabili di circa 50 m ognuno. Le altezze risultano essere di circa 7 m al canale di gronda e circa 11 sul colmo della copertura.

Il contesto naturalistico di pregio e la vocazione storica dell'area strettamente legata alla tradizione veneziana, hanno determinato, dal punto di vista figurativo, la configurazione compositiva e formale del nuovo edificio che presenta un forte richiamo allo stile architettonico delle facciate dell'arsenale, ovvero la tipica forma delle più tradizionali costruzioni per il rimessaggio delle imbarcazioni.

Il fronte dei fabbricati è ciò che caratterizzerà maggiormente gli edifici, anche in virtù della posizione privilegiata di affaccio diretto sull'acqua. Per le sue dimensioni l'edificio diventerà un elemento di riconoscibilità all'interno del paesaggio, in quanto immediatamente visibile dalle imbarcazioni in laguna e percepibile anche dagli avventori dal ponte della libertà.

Il fronte è caratterizzato dalla ripetizione di una serie di elementi base verticali, ripetuti alternativamente, che ne scandiscono il ritmo in tutto il suo sviluppo. La copertura aggettante frontalmente poggia su setti laterali rivestiti in mattoni faccia a vista, che incorniciano la facciata, leggermente arretrata e costruttivamente concepita con pannellature verticali a tutta altezza contenenti i portoni e i sovrastanti finestroni. Ad intervallare le partizioni forate vi sono elementi pieni in muratura in mattoni faccia vista, che nobilita e impreziosisce la facciata, legandola ai temi costruttivi tipici della tradizione veneta.

I pannelli che contengono i serramenti, risulteranno leggermente arretrati rispetto al filo della facciata, in modo da ottenere un lieve gioco di movimento di fronte che diversamente risulterebbe piatto. Questo accorgimento progettuale, inoltre, permette di risolvere il nodo del giunto tra pannelli che così si troverebbe arretrato rispetto al filo facciata e nascosto dall'angolo tra i due pannelli.

La copertura dell'edificio, aggettante, protegge la vetrata dall'irraggiamento estivo, così da non prevedere schermature sui serramenti, liberando la vista verso la laguna. La sua struttura lignea, composta da capriate terzere e tavolato, è protetta frontalmente da scossaline metalliche che perimetrano tutto l'edificio, all'interno delle quali si troverà anche il sistema di grondaie per lo scolo delle acque piovane.

I prospetti laterali sono caratterizzati dall'alternarsi ritmico dei portoni e delle finestre, con un motivo architettonico coerente con il disegno di facciata, ma con un tono leggermente inferiore. A scandire il rincorrersi delle aperture, infatti, non ci sono più pareti in mattoni a vista, ma pannelli prefabbricati verticali colorati in massa, la cui superficie appare alla vista e al tatto ruvida e materica. Una superficie vibrante ma sobria come un intonaco, capace di resistere bene all'aggressione ambientale alla quale è sottoposta vista la posizione fronte laguna.

La copertura è prevista in lamiera metallica dello stesso colore dei serramenti di facciata e delle lattonerie. Sulle falde di copertura verrà integrato un impianto fotovoltaico composto da pannelli opachi disposti sulle falde interne orientate a sud-est. Pochi lucernari, anch'essi integrati nella copertura, garantiranno i corretti rapporti aeroilluminanti dei locali interni.

Per quanto riguarda la resa cromatica dell'intero intervento, vista la scelta del mattone faccia a vista quale materiale di pregio e rilievo architettonico, si è ipotizzato di utilizzare e di uniformare cromaticamente l'intero edificio utilizzando un tono legato al colore del laterizio e della terra.

Tutte le componenti materiche del fabbricato si rapportheranno tra di loro non per contrasto, ma con una delicata variazione di tono su tono.

I pannelli prefabbricati a vista, ovvero tutti quelli che non saranno rivestiti con il mattone faccia a vista, saranno caratterizzati da una finitura ruvida colorata in massa, con gradazione cromatica del cocchiopesto.

Gli elementi metallici, che siano i serramenti, i portoni ed i rivestimenti o profili metallici e la copertura, saranno caratterizzati da un colore marrone terra naturale in linea con quanto precedentemente descritto.

Dal punto di vista funzionale il nuovo centro nautico è suddiviso in due livelli:

Al piano terra sono presenti gli spazi per il ricovero delle imbarcazioni. Tali spazi, adibiti al rimessaggio dei natanti, possono avere altezze variabili (livello singolo o doppia altezza) a seconda delle esigenze e tipologia di stivaggio delle imbarcazioni, appoggiate a terra o posizionate su più livelli in altezza grazie all'ausilio di apposite strutture metalliche di supporto.

Sempre al piano terra sono presenti dei locali dedicati ad altre attività correlate: un'area dedicata alle piccole manutenzioni, due blocchi servizi igienici ed infine nel quinto elemento posto più a Nord, una serie di locali spogliatoi e servizi con un'aula per la scuola vela affacciata direttamente sulla laguna.

Sull'angolo a Sud Est è prevista la realizzazione di un volume annesso avente la funzione di Bistrot. Questo è disposto su un unico livello ed è composto funzionalmente da un locale di somministrazione con posti a sedere, cucina, spogliatoio per i dipendenti e bagni per dipendenti e pubblico.

Al piano superiore del locale è collocata una terrazza panoramica coperta da una leggera pergola in legno.

Il piano primo occupa solo una parte della struttura e vi risultano ubicate, sempre partendo dal corpo più a sud, una sala polivalente ed una sala provvista di pagaiaergometri e remoergometri, che corrisponde al primo blocco del fabbricato.

Le successive due porzioni del fabbricato sono caratterizzati principalmente dalla presenza di due blocchi spogliatoio a servizio degli spazi precedentemente indicati.

Infine nel blocco più a Nord è collocata una sala per la scuola e simulazione delle attività veliche con ufficio adiacente.

Come al piano inferiore sono collocati uno per lato del fabbricato due nuclei di servizio composti da scale ed ascensore e da un blocco di servizi igienici comprensivi di idonei servizi igienici per DA.

I vari locali sono collegati tra di loro da un corridoio che taglia trasversalmente il fabbricato.

CAPITOLO 2

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 2.1 NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

2.1.1) Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che incontrerà:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;

- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Dal volume degli scavi non si detraerà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti, ecc.

2.1.2) Rilevati e rinterrati

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterrati di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Salvo diversa disposizione, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterrati ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

2.1.3) Rimozioni, demolizioni

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

2.1.4) Riempimenti con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

2.1.5) Paratie di calcestruzzo armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

2.1.6) Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale idoneo. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

2.1.7) Casseforme

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

2.1.8) Calcestruzzi

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto.

Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo volume eseguito.

2.1.9) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera, la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

2.1.10) Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro e voltine od elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni amatura provvisoria per il rinfianco, nonché per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte.

Per ogni tipo di solaio si effettuerà la misurazione vuoto per pieno con deduzione delle aperture di luce superiore ad 1,0 m².

Le suindicate norme di misurazione sono da intendersi estese anche alle strutture inclinate che verranno misurate per la loro effettiva superficie in sviluppo.

2.1.11) Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

2.1.12) Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

2.1.13) Massetti

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

La superficie sarà quella riferita all'effettivo perimetro delimitato da murature al rustico o parapetti. In ogni caso la misurazione della cubatura o degli spessori previsti saranno riferiti al materiale già posto in opera assestato e costipato, senza considerare quindi alcun calo naturale di volume.

2.1.14) Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati in base alla superficie vista tra le pareti dell'ambiente, senza tener conto delle parti comunque incassate o sotto intonaco nonché degli sfridi per tagli od altro.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti con l'esclusione della preparazione del massetto in liscio e rasato per i pavimenti resilienti, tessili ed in legno.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

2.1.15) Ponteggi

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggio e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m² di effettivo sviluppo orizzontale o verticale

secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

2.1.16) Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controspportelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

2.1.17) Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

2.1.18) Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiovette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

2.1.19) Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque

genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

2.1.20) Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

2.1.21) Infissi

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, saranno valutati a singolo elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

2.1.22) Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso

le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

2.1.23) Trattamento dei ferri di armatura

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari circa alla stesa di uno spessore reso di 2 mm.

2.1.24) Opere da lattoniere

Il calcolo dei canali di gronda, dei condotti, dei pluviali, etc. verrà eseguito, salvo altre prescrizioni, a metro lineare od in base alla superficie (nel caso di grandi condotti per il condizionamento, scossaline, converse, etc.) ed il prezzo fissato sarà comprensivo della preparazione, del fissaggio, delle sigillature, dei tagli e di tutte le altre lavorazioni necessarie o richieste.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio dello stesso materiale.

2.1.25) Impianti ascensori e montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

L'ascensore dovrà essere di tipo a trazione a norma D.M. 236 del 14.6.89 per il superamento delle barriere architettoniche e a norma EN 81.2 armonizzate e DA 95/16 CE.

Sarà soggetto alle seguenti disposizioni generali :

- D.P.R. 30.04.99, n. 162 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.P.R. 24.12.51, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;
- D.P.R. 29.05.63, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;
- D.M. 28.05.79, che integra il D.P.R. 29.05.63, n. 1497, per gli ascensori idraulici;
- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 Parte 1a e suoi FA 158-86 e FA 270-88, Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

a) ascensori adibiti al trasporto di persone;

- UNI ISO 4190 parte 5a e suo FA 271-88 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;

L'Impresa è obbligata alla fornitura e posa in opera di tutti i materiali al fine di consegnare l'impianto di ascensore completo e funzionante nonché conforme ai requisiti prescritti dal D.P.R. n.162 del 30 aprile 1999 e dalla legge n.13/89 per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

L'ascensore dovrà perciò avere almeno le seguenti caratteristiche :

- Portata: kg. 630,00;
- Capacità persone : n. 08
- Fermate: n. 2
- Vano: dimensioni interne 1650x1800 mm;
- Cabina: dimensioni interne 1100x1400 mm;
- Corsa: m 4.30;
- Velocità: circa 0,63/0,10 m/sec.
- Illuminazione: 220 v
- Alimentazione: 220 v
- Manovra ai piani: con pulsante di chiamata e segnalazione di occupato. Segnalazione sonora all'arrivo.

Pulsantiera con numerazione in rilievo e scritte in Braille;

- Cabina: costruita in lamiera zincata e rivestita nelle parti interne a vista in acciaio inox su due pareti ed una in vetro panoramico, illuminazione dall'alto a mezzo faretti;

- N. 1 ingressi: dimensioni consentite dal vano e dalle norme vigenti per i portatori di handicap; porte automatiche telescopiche scorrevoli orizzontali a 2 o 3 ante, azionate da operatore automatico, dotate di

sistema a velocità variabile con controllo digitale e rivestite nelle facce interne viste in acciaio inox satinato;

- Sistema di comunicazione bidirezionale e d'intervento da remoto, luce d'emergenza e suoneria di allarme;
- Porte di piano del tipo automatico complete di telai in acciaio inox satinato.

2.1.26) Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

2.1.27) Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

2.1.28) Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

2.1.29) Trasporti

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena

efficienza. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per materiali di consumo, il servizio del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Art. 2.1.30 CARREGGIATA

a) Compattazione meccanica dei rilevati - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

b) Massicciata - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi relativi prezzi di elenco.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei Lavori verrà fatta con canne metriche, col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo dalle dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50 o con qualunque altro sistema idoneo.

All'atto della misurazione sarà facoltà della Direzione dei Lavori dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero, e scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che potesse derivargli da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

c) Impietramento od ossatura - L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti. La misura ed il pagamento possono riferirsi al volume misurato in opera od in cataste come per la precedente lettera b).

d) Cilindratura di massicciata e sottofondi - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Coi prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindature indicati nel presente capitolato, s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorra, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto potrà essere necessario per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra.

e) Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata - Anche per queste voci la valutazione è prevista a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante;

- la fornitura degli inerti nelle qualità e quantità prescritte dal capitolato speciale d'appalto, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- l'eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto e richiesto dalla Direzione dei Lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente prescritto.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento - I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti, e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo secondo le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra previsto. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Direzione Lavori si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento, di porfido - Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato con i prezzi di elenco.

Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione dei Lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo, per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato.

I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

h) Soprastrutture stabilizzate - Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso e in pozzolana stabilizzata con calce idrata verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

Art. 2.2 MATERIALI A PIE' D'OPERA

Per determinati manufatti il cui valore é superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè

d'opera ed il suo accreditamento in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accREDITamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi dell'art. 180 del d.P.R. n. 207/2010;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

CAPITOLO 3

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 3.1

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Ove non specificato, si dovrà, infine, fare riferimento ai pareri già ottenuti per quanto riguarda:

- Parere C.O.N.I.;
- Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito della Città Metropolitana di Venezia;
- Relazione di Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale del sito;
- Parere AULSS3;
- Parere Servizio Igiene Alimenti e Nutrizione;
- Parere Soprintendenza;
- Autorizzazione Paesaggistica;
- Parere dei Vigili del Fuoco.

Sarà onere dell'impresa ogni lavorazione aggiuntiva al fine di ottemperare tali pareri.

Art. 3.2

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

a) Leganti idraulici. - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

b) Pozzolana. - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

c) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);

- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

d) Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati. - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

e) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

f) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

g) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

h) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

i) Mattoni. - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

l) Materiali ferrosi. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempratura.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulata ed aspetto sericeo.

3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 17 gennaio 2018.

Le caratteristiche e le modalità degli acciai in barre saranno quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018.

5° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

m) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi

siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smusso di sorta.

n) Geotessili. - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme [UNI EN 13249](#), [UNI EN 13251](#), [UNI EN 13252](#), [UNI EN 13253](#), [UNI EN 13254](#), [UNI EN 13255](#), [UNI EN 13256](#), [UNI EN 13257](#), [UNI EN 13265](#) ove applicabili.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art 3.3 SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

a) Scavi. - Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano

diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

b) Rilevati. - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla precedente lettera a), se disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita ed alla eliminazione del materiale non ritenuto idoneo. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte e sempreché disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente

variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)".

Per eventuali scavi che comportino la rimozione dello strato di riporto con approfondimento nel suolo sottostante devono essere utilizzate le seguenti modalità:

1. rimozione dello strato di terreno riporto ai fini della bonifica e quindi compatibile con la col. A tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006. Tale scavo dovrà avvenire tramite benna senza denti per evitare lo strappo del geotessuto che delimita il terreno contaminato dal terreno di riporto. Qualora, in fase di scavo, tale geotessuto venga danneggiato, sarà onere dell'impresa il suo corretto ripristino;
2. deposito del terreno di riporto (esso dovrà essere distinto dal terreno profondo in quanto riutilizzabile);
3. dovrà essere presente durante tutta la fase di scavo un assistente che segnalerà il raggiungimento della quota del geotessuto. In seguito, egli dovrà tagliare accuratamente senza strappi il tessuto di confine. Qualora tale geotessuto venga danneggiato, sarà onere dell'impresa il suo corretto ripristino;
4. scavo del terreno profondo con stoccaggio separato ed in sicurezza, su telo o cassone evitando il contatto con il terreno superficiale e il dilavamento;
5. smaltimento del terreno profondo come rifiuto previo analisi di classificazione presso idoneo impianto;
6. inserimento di opportuna barriera con geotessuto per delimitazione del terreno inquinato dalla zona bonificata;
7. posa elemento sotterraneo (condotta, ecc.);
8. reinterro con terreno conforme alla colonna A tab. 1 tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006 fino alla quota del terreno della bonifica precedente (ovvero fino alla quota del geotessuto tagliato);
9. inserimento di opportuna barriera con geotessuto per delimitazione del terreno inquinato dalla zona bonificata;
10. reinterro dello scavo con il terreno superficiale precedentemente asportato (punto 1) e/o con terreno conforme alla colonna A tab. 1 tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006.

Per quanto riguarda l'inserimento dei pali si prescrive che vengano adottate le indicazioni contenute nel protocollo "Modalità di intervento di bonifica dei suoli - capitolo fondazioni profonde" del febbraio 2013 ai sensi di quanto stabilito dall'art. 5 comma 5 dall'Accordo di Programma per il sito di interesse nazionale di Venezia - Porto Marghera dell'aprile del 2012.

Per eventuali scavi o altre tipologie d'intervento che comportino l'intercettazione di acque sotterranee, queste dovranno essere gestite come rifiuto, quindi emunte e smaltite presso idonei impianti di depurazione, fino al completo risanamento/bonifica delle acque sotterranee.

Lo sbancamento dovrà essere eseguito per la profondità indicata dal progetto ma senza oltrepassare il limite della fascia di terreno bonificato contrassegnata dalla presenza di specifico telo in TNT. Qualora la quota del geotessuto fosse superiore a quella di fondoscavo indicata in progetto, le operazioni di scavo dovranno essere interrotte. Potranno essere riprese solo per ordine della DL.

Il terreno rimosso deve essere depositato all'interno dell'area di cantiere per la quantità necessaria ai successivi reinterri negli scavi che verranno eseguiti per i sottoservizi. La quantità eccedente potrà essere smaltita su indicazione della DL.

Si segnala la presenza della linea elettrica in cavo interrato 132kV interferente all'area di intervento. Come da comunicazione di Terna Rete Italia, il tracciato riportato negli estratti planimetrici è da considerarsi indicativo, quindi la posizione dei cavi potrebbe anche differire da quella indicata. Per tal motivo, dovranno essere eseguite opportune indagini per la corretta localizzazione del cavo stesso, in occasione di attività interne alla fascia di 5 metri dal loro asse. Tali indagini dovranno essere eseguite con la presenza del personale di Terna Rete Italia durante la rilevazione puntuale del cavo, a valle del quale dovrà essere trasmesso all'azienda un elaborato grafico planimetrico dal quale si evinca sia la posizione del nostro elettrodotto (asse), sia la distanza tra quest'ultimo e il bordo dello scavo da realizzare per la posa del manufatto. Inoltre, dovrà essere fornita una sezione nei tratti in attraversamento trasversale riportante le modalità di protezione e sostegno.

Infine, dovrà essere avvisata Terna Rete Italia con adeguato anticipo per la programmazione delle suddette indagini al fine di valutare la necessità di mettere fuori servizio ed in sicurezza i relativi impianti. La messa fuori servizio delle linee è da richiedere contattando Terna Rete Italia S.p.A.- AOT/PD- Via S. Crispino, 22- 35129 Padova.

Le opere interferenti con i cavi dovranno essere progettate ed eseguite secondo le prescrizioni della vigente normativa (CE I 11 .17 cap. IV).

Tali cavi sono da ritenersi costantemente in tensione e operare in vicinanza ad essi a distanze inferiori a quelle previste dalle vigenti disposizioni di legge (art. 83 del D.Lgs. n. 81/08), in particolare con l'impiego di macchine e mezzi e d'opera (ad esempio macchine escavatrici, trivelle, ecc), costituisce pericolo mortale; pertanto l'esecuzione d'indagini e/o di lavori svolti nelle vicinanze dei cavi dovrà avvenire con le modalità operative più adeguate, con tutte le cautele del caso (eventualmente anche mediante scavo a mano) e/o con la linea posta in sicurezza.

Art 3.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi e rilevati in Genere" della presente Relazione.

Lo sbancamento dovrà essere eseguito per la profondità indicata dal progetto ma senza oltrepassare il limite della fascia di terreno bonificato contrassegnata dalla presenza di specifico telo in TNT. Qualora la quota del geotessuto fosse superiore a quella di fondoscavo indicata in progetto, le operazioni di scavo dovranno essere interrotte. Potranno essere riprese solo per ordine della DL.

Il terreno rimosso deve essere depositato all'interno dell'area di cantiere per la quantità necessaria ai successivi reinterri negli scavi che verranno eseguiti per i sottoservizi. La quantità eccedente potrà essere smaltita su indicazione della DL.

Art 3.5 RILEVATI COMPATTATI

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*" lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una

densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi e rilevati in Genere" della presente Relazione.

Art. 3.6

STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO

Le massicciate tanto se debbano svolgere la funzione di diretta pavimentazione, quanto se debbano servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica o in cataste pure geometriche sui bordi della strada o in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nell'articolo "*Dimensioni, Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 3.7

MASSICCIATA A MACADAM ORDINARIO

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera c), o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee. Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo e sottofondo eventuale per un'altezza di 30 cm o 20cm (come meglio specificato nelle tavole grafiche) configurati accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo fissata nei precedenti articoli per queste massicciate, e a quello in curva che sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Se per la massicciata è prescritta o sarà ordinata in sede esecutiva la cilindatura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo. In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della carreggiata secondo i prescritti profili trasversali sopraindicati.

Art. 3.8

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) **Acqua** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici deve essere conforme alla norma [UNI EN 1008](#), limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Oltre ad essere dolce e limpida, dovrà, anche avere, un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%. In ogni caso non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio o di calcio, cloruri, nitrati in concentrazione superiore allo 0,5%), di sostanze chimiche attive o di inquinanti organici o inorganici.

Tutte le acque, compresa l'acqua di mare, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze (zuccheri, oli grassi, acidi, basi) capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo di utilizzo.

Per quanto riguarda le acque torbide, le sostanze in sospensione non dovranno superare il limite di 2 gr/lt.

Acqua per lavori di pulitura – Oltre ad essere dolce e limpida ed avere, un pH neutro e la durezza non superiore al 2%, dovrà essere preventivamente trattata con appositi apparecchi deionizzatori dotati di filtri a base di resine scambiatrici di ioni aventi le specifiche richieste dalle Raccomandazioni Normal relativamente allo specifico utilizzo.

b) **Calci** - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme [UNI EN 459-1](#) e [459-2](#).

c) **Cementi e agglomerati cementizi.**

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#) e [UNI EN 197-2](#).

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) **Pozzolane** - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) **Gesso** - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) **Sabbie** - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

1) La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

2) Sabbia per murature ed intonaci - Dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari dal diametro di mm 2 per murature in genere e dal diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

3) Sabbie per conglomerati - I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0, 1 e 5 mm.

Per il confezionamento di calcestruzzi e di malte potranno essere usati sia materiali lapidei con massa volumica compresa fra i valori di 2.100 e 2.990 kg/mc sia aggregati leggeri aventi massa volumica inferiore a 1.700 kg/mc. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbie marine.

4) Sabbie, inerti e cariche per resine – Dovranno possedere i requisiti richiesti dai produttori di resine o dalla Direzione dei Lavori; la granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione e al tipo di lavorazione. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso di umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; in particolare, salvo diverse istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori, le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

g) **Polveri** – (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto alla miscela secca di sabbie, in un quantitativo di circa il 10- 15% in peso. In alcune applicazioni potranno essere usate fibre di vetro sia del tipo tessuto che non tessuto e fibre di nylon. In particolare la Direzione dei Lavori e gli organi preposti dovranno stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutti gli altri agenti modificatori per resine in base all'impiego ed alla destinazione.

h) **Ghiaia e pietrisco** - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

- di cm 4 se si tratta di volti di getto;

- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili. Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

i) **Pomice** - La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei.

Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a 660 kg/m³.

l) **Perlite espansa** - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm

di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile. Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i 120 kg/m³.

m) **Vermiculite espansa** - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i 110 kg/m³ a seconda della granulometria.

n) **Polistirene espanso** - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento. Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i 12 kg/m³ a seconda della granulometria.

o) **Argilla espansa** - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.

Per granuli di argilla espansa si richiede: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;

Per granuli di scisti espansi si richiede: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m³ a seconda della granulometria.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027-1](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#) - [UNI 9606](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.9

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 12620](#) e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata [UNI EN 13055](#). È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma [UNI EN 934](#), si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-

acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme [UNI EN 934](#), [UNI EN 480](#) (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 934 \(varie parti\)](#), [UNI EN 480 \(varie parti\)](#), [UNI EN 13055-1](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.10 CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE

Salvo quanto è detto all'articolo "*Massicciata a Macadam Ordinario*" per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14 e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Appaltatore con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte della Stazione Appaltante).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Appaltatore dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindatura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindatura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm misurata sempre come sopra, la cilindatura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

- 1° *di tipo chiuso;*
- 2° *di tipo parzialmente aperto;*
- 3° *di tipo completamente aperto;*

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindatura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindatura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindatura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere

rammollito, e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione, pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, o almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza dei materiali prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare inaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo inaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare, al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura; qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, all'uopo prescritte nell'articolo "*Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in terra stabilizzata*"; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente all'applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato articolo.

Art. 3.11 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma [UNI EN 771](#).

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.12 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

3.12.1 Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme [UNI EN 12390-3](#) tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in

cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Per quanto riguarda l'esecuzione di calcestruzzi a vista, essa dovrà essere prevista in tutti i suoi lati. Dovrà essere prevista, infatti, anche la finitura superiore lisciata dei muretti in calcestruzzo a vista.

I pannelli dovranno essere opportunamente sigillati in tutti i loro lati (in particolar modo sul piede di appoggio a terra) al fine di evitare fenomeni di risalita o infiltrazioni.

3.12.2 Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti

caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori,

prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiera o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

3.12.3 Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci (C=0,15%-0,25%), acciai semiduri, duri e durissimi (C>0,75%).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea [UNI EN 10025-5](#) (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della [UNI EN 10020](#) per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie [UNI EN 10025](#) (per i laminati), [UNI EN 10210](#) (per i tubi senza saldatura) e [UNI EN 10219-1](#) (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma [UNI EN](#)

1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle [UNI EN 10248-1](#) ed [UNI EN 10346](#).

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme [UNI EN ISO 377](#), [UNI EN ISO 6892-1](#) e [UNI EN ISO 148-1](#).

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma [UNI EN ISO 3834](#) (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee [UNI EN 10025](#), [UNI EN 10210](#) ed [UNI EN 10219-1](#), si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2 S 235 S 275 S 355 S 450	235 275 355 440	360 430 510 550	215 255 335 420	360 410 470 550
UNI EN 10025-3 S 275 N/NL S 355 N/NL S 420 N/NL S 460 N/NL	275 355 420 460	390 490 520 540	255 335 390 430	370 470 520 540
UNI EN 10025-4 S 275 M/ML S 355 M/ML S 420 M/ML S 460 M/ML S 460 Q/QL/QL1	275 355 420 460 460	370 470 520 540 570	255 335 390 430 440	360 450 500 530 580
UNI EN 10025-5 S 235 W S 355 W	235 355	360 510	215 335	340 490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

Art. 3.13 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

2) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma [UNI 8829](#);
- trattamenti preservanti

La superficie potrà essere:

- levigata (quando ha subito la levigatura);

3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua (misurato secondo [UNI EN 317](#));

4) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;
- superficie: levigata
- resistenza al distacco degli strati esterni (misurata secondo la norma [UNI EN 311](#));

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma [UNI EN 317](#);

5) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma [UNI EN 315](#);
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma [UNI EN 315](#);
- umidità non maggiore del 12%

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 13986](#), [UNI EN 1309-1](#), [UNI EN 844](#), [UNI EN 336](#), [UNI EN 1310](#), [UNI EN 975](#), [UNI ISO 1029](#), [UNI EN 309](#), [UNI EN 311](#), [UNI EN 313](#), [UNI EN 316](#), [UNI EN 318](#), [UNI EN 319](#), [UNI EN 320](#), [UNI EN 321](#), [UNI EN 323](#), [UNI EN 635](#), [UNI 6467](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.14 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma [UNI EN 12670](#)) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico
- potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma [UNI EN 12670](#) e [UNI EN 14618](#).

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma [UNI EN 12407](#) oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma [UNI EN 13755](#) e [UNI EN 14617-1](#);
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma [UNI EN 13755](#) e [UNI EN 14617](#);
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma [UNI EN 1926](#) e [UNI EN 14617](#);
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma [UNI EN 12372](#) e [UNI EN 14617](#);
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e [UNI EN 14146](#);
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e [UNI EN 14617](#);
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme [UNI EN 12057](#) e [UNI EN 12058](#).

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 14617](#) [UNI EN 12407](#) - [UNI EN 13755](#) - [UNI EN 1926](#) - [UNI EN 12372](#) - [UNI EN 14146](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.15 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la [UNI ISO 3810](#);

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme [UNI EN ISO 10545-2](#) e [10545-3](#).

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma [UNI EN 14411](#).

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;

- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma [UNI EN ISO 10545-1](#).
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma [UNI 8272-1](#));
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma [UNI 8272-2](#).
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma [UNI EN ISO 868](#));
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
- h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma [UNI 8272-2](#). Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla [UNI 8272-2](#). Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- l) [il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a\) ad i\)](#), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma [UNI 8272](#) (varie parti);
- m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma [UNI EN 10581](#).

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);

- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma [UNI 8298](#) (varie parti) e [UNI 8297](#).

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
- Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma [UNI EN 1338](#). Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma [UNI EN 1338](#).

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma [UNI 11714 - 1](#). Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma [UNI EN 14618](#).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma [UNI 8013-1](#);

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;

- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
 - forza di strappo dei fiocchetti;
 - comportamento al fuoco;
- c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma [UNI 8014](#) (varie parti);
- d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- b) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - Conglomerati bituminosi:

Conglomerato bituminoso tradizionale tipo binder ad elevata resistenza meccanica di tipo chiuso, costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale (filler), impastati a caldo, in impianto, con legante bituminoso stradale normale.

13 - Pavimento resiliente e riciclabile, composto da materie prime di origine naturale:

Pavimentazione in linoleum a teli, tipo e colore a scelta D.L., composto da olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno certificata, pigmenti e riempitivi inerti, con un supporto in tela di juta (EN ISO 24011).

La superficie dovrà avere un finish protettivo di fabbrica ad alta resistenza all'abrasione ripristinabile, consistente in un doppio strato trattato con raggi UV. Il primo strato, flessibile ed elastico, ha la funzione di primer e grazie al trattamento ai raggi UV crea un legame indissolubile con il linoleum. Il secondo strato è un finish superficiale duro e trasparente che, senza alterare le colorazioni naturali, conferisce un'ottima resistenza allo sporco, ai graffi e alle macchie.

La pavimentazione dovrà soddisfare la norma EN ISO 24011, EN 14041 e possedere il marchio CE.

L'unità produttiva dovrà essere certificata ISO 9001 e 14001.

La posa e manutenzione della pavimentazione dovranno essere conformi alla normativa UNI 11515-1 2015.

Modalità di posa: i sottofondi dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti, con un'umidità inferiore al 2,0%. Per quanto sopra e per quanto riguarda le rasature ed i collanti idonei attenersi alle prescrizioni delle case produttrici di collanti. Per la corretta posa del linoleum occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore, a temperatura superiore ai 15°C. Ove richiesto, si procederà alla sigillatura a caldo dei giunti con apposito cordolo.

Pulizia di fine cantiere: a posa ultimata, il pavimento in linoleum dovrà essere perfettamente pulito ed opportunamente protetto, per impedire che possa essere danneggiato durante l'esecuzione di eventuali opere successive. Prima della consegna dei lavori si dovrà procedere alla pulizia a fondo, possibilmente con l'uso di monospazzola.

14 - Massetto stradale drenante a basso spessore:

Calcestruzzo drenante per la realizzazione di pavimentazioni a bassi spessori, altamente drenanti e con elevata resistenza alla compressione, atermiche e fonoassorbenti che non rilasciano alcuna sostanza nociva nell'ambiente.

Base cementizia composta da un conglomerato cementizio con dosaggio massimo di 250 kg/mc di cemento 42,5 e aggregati certificati con attestazione 2+ secondo la norma EN 12620. Gli aggregati sono composti da sabbia 04-05 mm, da pietrisco spaccato massimo 12 mm e da additivi per la coesione, l'elasticità e resistenza del composto. La drenabilità della pavimentazione è ottenuta senza aggiunta di additivi aeranti.

Il mix sarà studiato in funzione dei carichi trasmessi dal transito veicolare, dal grado di drenabilità e di fono-assorbimento richiesti per l'intervento da realizzare. La pavimentazione è in massa aperta con vuoti > 20% in grado di sopportare i cicli di gelo e disgelo e basse temperature.

Caratteristiche: totalmente ecocompatibile, spessore variabile in base ai carichi da 5 a 8 cm; Drenabilità: > 200 lt/mq minuto, esente da resine, bitume o altri derivati da idrocarburi, riciclabile e ignifugo, fonoassorbente, antisdrucchiolo, grado di resistenza alla compressione minimo di 20 Mpa.

Posa in opera a freddo con l'utilizzo delle vibro finitrice o a mano. Rullatura con rullino del peso di circa 80-100 kg.

15 - Pavimentazione carrabile in terra stabilizzata ottenuta mediante riporto, compattazione e rullatura di misto granulare di cava.

Fornitura e posa in opera di pavimentazione riportata in terra stabilizzata e legata, mediante un sistema che preveda l'utilizzo di idoneo misto granulare naturale di cava come da specifica tecnica, acqua di impasto, legante-consolidante ecocompatibile a base di ossidi inorganici esente da resine solventi e composti polimerici, stabilizzante in polvere a base di silicati, carbonati e fosfati di sodio e potassio, che favoriscano l'azione del legante-consolidante tramite la neutralizzazione delle pellicole organiche presenti nel terreno.

Gli additivi utilizzati non devono alterare, a seguito della miscelazione, le caratteristiche cromatiche dell'inerte utilizzato.

L'inerte utilizzato deve presentare le seguenti caratteristiche, da attestarsi preventivamente con idonee prove di laboratorio geotecnico:

- **Distribuzione granulometrica regolare tipo "misto stabilizzato" in frazione 0/25,**
- **Componente plastica scarsa o assente (Indice di plasticità IP < 6),**
- **Passante al setaccio 0,063 mm < 10%**
- **Perdita in peso Los Angeles LA < 30.**

Il dosaggio del legante e dello stabilizzante dovranno garantire le seguenti prestazioni minime:

- **Resistenza a compressione uniassiale (CNR 29) a 7 giorni di maturazione non inferiore a 15 MPa,**
- **Resistenza a trazione indiretta (CNR 97) a 7 giorni di maturazione non inferiore a 1,7 MPa.**

Nel caso di pavimentazioni in pendenza accentuata e/o con curve di raggio ridotto, o nel caso di traffico previsto occasionalmente pesante, la resistenza a compressione uniassiale a 7 giorni di maturazione non dovrà essere inferiore a 20 MPa.

Le suddette prestazioni, così come l'umidità ottimale della miscela, dovranno essere individuate preliminarmente con opportuno studio della miscela in laboratorio e successivamente verificate nella messa in opera effettiva della pavimentazione con idonei controlli e prelievi.

Prima di procedere alla stesa dello strato miscelato andranno verificate tramite prove di carico su piastra (CNR 146) le caratteristiche di portanza del sottofondo, che non dovrà presentare valori inferiori a 80 MPa.

La messa in opera dovrà avvenire immediatamente dopo la miscelazione a temperature che dovranno essere comprese tra i 5°C e i 30°C (e comunque non inferiori ai 5°C nelle successive 24-48 ore) e dovrà essere eseguita "a regola d'arte", correggendo tempestivamente eventuali difetti, per garantire idonee ed omogenee caratteristiche di portanza e durabilità della pavimentazione. Eventuali interruzioni e successive riprese di stesa dovranno essere eseguite tramite realizzazione di un taglio verticale dello strato realizzato.

La stesa deve avvenire preferibilmente ed ove possibile tramite vibrofinitrice, come alternativa in zone di difficile accesso si procederà alla messa in opera della pavimentazione a mano.

La successiva compattazione sarà eseguita tramite rullo compattatore con massa minima pari a 50 q.li, fino al raggiungimento di un grado di addensamento non inferiore al 95% del valore determinabile in laboratorio sulla stessa miscela con la prova Proctor modificata (ASTM D 1557).

Lo spessore minimo a compattazione avvenuta dovrà risultare non inferiore a 10-12 cm (15 cm nel caso di traffico previsto pesante).

Dovranno essere inoltre eseguiti giunti di dilatazione, da prevedere con spaziatura pari a 2-3 volte la larghezza della pavimentazione nel caso di realizzazione di percorsi lineari, e non superiore a m 5x5 nel caso di realizzazione di piazzali.

Procedendo con la stesa, al termine della compattazione la pavimentazione dovrà essere tempestivamente e progressivamente protetta dall'asciugatura superficiale precoce, in modo da consentirne una corretta maturazione: questo sarà realizzato tramite trattamento immediato con un protettivo antievaporante, applicato a spruzzo a bassa pressione in quantitativo di 200/250 g/mq; in alternativa, o come ulteriore precauzione nel caso di condizioni di esposizione particolarmente sfavorevoli (forte irraggiamento solare, elevate temperature, presenza di vento) la pavimentazione dovrà necessariamente venire ricoperta con tessuto-non-tessuto mantenuto umido per un periodo di 3-4 giorni. Non dovrà inoltre essere consentito alcun transito sulla stessa nei 4 giorni successivi la stesa.

La manutenzione utile alla conservazione dell'efficienza ottimale e della durabilità della pavimentazione finita consisterà in un trattamento superficiale, da applicare inizialmente e/o occasionalmente secondo necessità (da verificarsi in funzione dell'evoluzione nel tempo dello stato superficiale della pavimentazione stessa) consistente nell'applicazione di un prodotto consolidante antipolvere, in quantitativo minimo di 100 g/mq.

16- MANTO ANTICALPESTIO (tipo POLYMANT 35 SPECIAL 5 mm o similare)

Manto anticalpestio composto da polietilene reticolato chimico di densità 35 Kg/m³, a bassa rigidità dinamica e con ottimo abbattimento acustico grazie allo speciale additivo. Consente molteplici applicazioni su diverse tipologie di solai pesanti.

DATI ACUSTICI						
$L'_{nt,0,w}$ (dB) Prova su solaio nudo	$L'_{nt,w}$ (dB) Prova con massetto + manto acustico			$\Delta L_{nt,w}$ (dB) Miglioramento dovuto al sistema massetto + manto acustico		
	Massetto sp. 4 cm	Massetto sp. 6 cm	Massetto sp. 8 cm	Massetto sp. 4 cm	Massetto sp. 6 cm	Massetto sp. 8 cm
	84	48	48	48	36	36

DIMENSIONI		
Spessore	mm	5 mm
Formato	Bobina	1,50 x 50 m
Confezione	Bobina	75,0 m ²
Peso	Kg/m ²	0,17 Kg/m ²

DATI TECNICI			
Abbattimento acustico	$\Delta L_{n,w}$	36 dB	UNI EN ISO 140/7 UNI EN ISO 717/2
Rigidità dinamica	s'	31 MN/m ³	UNI EN 29052-1
Frequenza di risonanza	f_r	62,1 Hz	
Compressibilità	mm	0,30 mm	UNI EN 12431
Conducibilità termica	λ	0,0313 W/mK	
Comprimibilità effettiva media attesa a lungo termine in opera Δ	mm	0,16 mm	
Resistenza termica specifica	m ² K/W	0,1357 m ² K/W	
Densità	ρ	35 Kg/m ³	

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, [UNI EN 1816](#), [UNI EN 1817](#), [UNI 8297](#), [UNI EN 12199](#), [UNI EN 14342](#), [UNI EN ISO 23999](#), [UNI ISO 4649](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I parametri prestazionali relativi ai materiali in oggetto, se impiegati all'interno del progetto architettonico, sono riportati nell'elaborato descrittivo denominato "Relazione tecnica Legge 10/91 e ss. mm. e ii." al quale si rimanda.

Art. 3.16 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto

da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15

Crivello 0.075	4 - 8
----------------	-------

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assetamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza:
il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti

sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.17 CONTROSOFFITTO MICROFORATO

CONTROSOFFITTO MICROFORATO (tipo Knauf CONTUR GLOBE G1 o similare ed equivalente)

MATERIALI:

Soffitto modulare ispezionabile ad elevate prestazioni di assorbimento acustico, formato da pannelli in gesso rivestito di formato 600x600 x 12,5 con bordo svasato (tipo Contur Knauf o equivalente), da impiegare con orditura modulare. Ottime performance di assorbimento acustico, ottenute grazie alla foratura della superficie e al rivestimento con feltro fonoassorbente.

La struttura a micro e macro pori, tipica del gesso, il particolare feltro insonorizzante privo di fibre di vetro incollato sulla superficie superiore, la conformazione e la quantità dei fori concorrono alla correzione acustica dei locali.

Dotati sul retro di un sottile feltro fonoassorbente in fibra, appositamente realizzato migliorano ulteriormente le capacità di assorbimento acustico alle diverse frequenze. Ideali per l'edilizia ricettiva, ospedaliera e pubblica, grazie all'ampia scelta tra tipi di foratura, che valorizza esteticamente i soffitti in

ogni tipo di edificio.

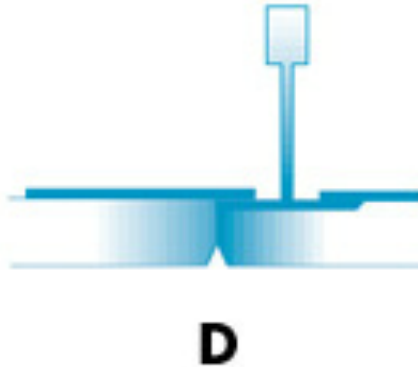
Reazione al fuoco: classe A2-s1, d0

Resistenza umidità relativa dell'aria: 70% a 25 °C

% Foratura: 10,2%

Riflessione luminosa: 72,8%

Tipologia di bordo:



Art. 3.18

MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limite che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo, in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzia che né la sovrastruttura si disgreghi, né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico mediante la prova di **punzonamento C.B.R.** (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col **metodo Proctor**.

Il materiale granulometrico - tanto che sia tout-venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla - dovrà essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante motograders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Appaltatore sarà tenuto a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori dovrà essere dotato di:

- a) una serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 kg ad approssimazione di un grammo.

Art. 3.19

MATERIALI PER APPLICAZIONI GEOLOGICHE-GEOSINTETICI

Geotessili non tessuti:

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, devono usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione dei Lavori. Per tutti gli altri impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatte alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento alle norme [UNI 5114](#), [UNI EN ISO 2286-1](#), [UNI EN ISO 2286-2](#), [UNI EN ISO 2286-3](#), [UNI 4818-5](#), [UNI EN ISO 1421](#), [UNI 4818-7](#), [UNI 4818-8](#), [UNI EN ISO 4674-1](#), [UNI EN ISO 5084](#), [UNI EN ISO 13934-2](#), [UNI EN 29073-3](#), [UNI EN ISO 13934-1](#), [UNI EN ISO 9237](#), [UNI SPERIMENTALE 8986](#).

Geotessili tessuti:

Sono definite come strutture piane e regolari formate dall'intreccio di due o più serie di fili costituiti da fibre sintetiche di fibre di polipropilene e/o poliestere, che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. In relazione alla sezione della fibra, possono suddividersi in tessuti a monofilamento o a bandalette (nastri appiattiti). L'applicazione di questi materiali è identico a quello dei geotessili non tessuti. Il geotessile dovrà essere atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi.

Georeti:

Geosintetici con struttura a maglia costituite da due serie sovrapposte di fili (con spessore compreso tra 3 e 10 mm) che si incrociano con angolo costante (tra 60° e 90°), in modo da formare aperture regolari costanti tra 10 e 60 mm di ampiezza. Vengono prodotte per estrusione di polimeri termoplastici (polietilene ad alta densità o polipropilene) e la saldatura delle due serie di fili viene eseguita per parziale compenetrazione nei punti di contatto. Devono essere applicate congiuntamente a geotessili come filtri, come elementi di tenuta per assolvere la funzione di drenaggio o per protezione meccanica nel caso di una loro applicazione non combinata.

Biotessili:

Costituite da fibre naturali (juta e/o cocco) sono assemblate in modo da formare una struttura tessuta aperta e nello stesso tempo deformabile o mediante sistema di agugliatura meccanica, trovano applicazione per il rivestimento superficiale a protezione dall'erosione durante la crescita di vegetazione.

Biostuoie:

Sono costituite da fibre naturali quali paglia, cocco, sisal ecc..., in genere contenute tra reti di materiale sintetico (polipropilene o poliammide) o naturale (juta). La loro applicazione consiste esclusivamente in quella di rivestimento superficiale dall'erosione durante la fase di inerbimento delle scarpate stradali.

Geostuoie:

Sono costituite da filamenti di materiale sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10/20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato > del 90%. La loro applicazione risponde essenzialmente a due applicazioni ovvero come protezione dall'erosione superficiale provocata da acque piovane e di ruscellamento e di rivestimento di sponde di corsi d'acqua con basse velocità.

Geocompositi per il drenaggio:

Sono formati dall'associazione (in produzione) di uno strato di georete o di geostuoia racchiuso tra uno o due strati di geotessile. Lo spessore complessivo del geocomposito può variare tra 5 e 30 mm.

Geogriglie:

Le geogriglie hanno lo scopo principale di rinforzo sia dei terreni naturali che degli strati bituminosi delle sovrastrutture stradali.

Sono così classificabili:

a) *estruse*: strutture piane realizzate con materiali polimerici (polietilene ad alta densità o polipropilene) mediante processo di estrusione e stiratura, che può essere svolto in una sola direzione (geogriglie monodirezionali) o nelle due direzioni principali (bidirezionali);

b) *tessute*: strutture piane a forma di rete realizzate mediante la tessitura di fibre sintetiche su vari tipi di telai, eventualmente ricoperte da un ulteriore strato protettivo (PVC o altro materiale plastico);

c) *a sovrapposizione*: sono realizzate mediante la sovrapposizione e successiva saldatura di geonastri costituiti da un nucleo in poliestere ad alta tenacità rivestito con guaina protettiva in polietilene.

La geogriglia dovrà essere completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e stabilizzato ai raggi UV. Il materiale fornito dovrà essere certificato secondo le norme ISO 9002 e dovranno essere note le curve sforzo/deformazione nel tempo sino ai 120 anni.

Geocelle:

Sono composte da celle giustapposte prodotte per assemblaggio o estrusione di strisce di materiali sintetici di altezza pari a circa 75/150 mm, che realizzano una struttura a nido d'ape o similare. Le geocelle possono essere realizzate anche con materiali naturali es. fibra di cocco. Il loro scopo è quello di contenimento del terreno in pendio per evitare scosciamenti superficiali. Per tutte le diverse applicazioni e tipi dei geosintetici, l'Appaltatore prima di ogni loro impiego dovrà fornire alla Direzione dei Lavori i relativi certificati di produzione del materiale, quest'ultimo, a suo insindacabile giudizio, ha tuttavia la facoltà di effettuare prelievi a campione sui prodotti approvigionati in cantiere.

Art. 3.20

PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

2 - Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.) e devono essere conformi alla norma [UNI 9460](#).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;

c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;

e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;

f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

3 - Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le

dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.) e devono essere conformi alla norma [UNI 9460](#).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamente alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non sono ammesse;
 - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
 - le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
 - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
 - e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto;
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;
- e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 d;
- f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;
- g) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI vigenti.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

4 - Le lastre di fibrocemento.

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati in 2.

2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

- a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza $\pm 0,4\%$ e massimo 5 mm;
- b) spessore scelto tra le sezioni normate avente tolleranza $\pm 0,5$ mm fino a 5 mm e $\pm 10\%$ fino a 25 mm;
- c) rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
 - tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
 - tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- e) massa volumica apparente;
 - tipo 1: 1,3 g/cm³ minimo;
 - tipo 2: 1,7 g/cm³ minimo;
- f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10%.

3) Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

- a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
- b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei Lavori;

- c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
 - d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori;
 - e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di +20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
 - f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.
- Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopradette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.
- 4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

5 - Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamente alle seguenti prescrizioni:

- a) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma [UNI EN ISO 14631](#);
- b) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma [UNI EN ISO 7823](#) (varie parti);
- c) i criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo.

6 - Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti caratteristiche:

- a) i prodotti completamente supportati; resistenza al piegamento a 360 °C; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione e alla punzonatura.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

- b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

7 - I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati all'inizio del presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 3.21

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

- b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
 mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
 asfalti colati;
 malte asfaltiche;
 prodotti termoplastici;
 soluzioni in solvente di bitume;
 emulsioni acquose di bitume;
 prodotti a base di polimeri organici.
- c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma [UNI 8178](#).

- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme [UNI 11470](#) e [UNI EN 1931](#) oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme [UNI EN 13707](#), [UNI EN 12730](#) e [UNI EN 12311](#), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma [UNI EN 1928](#), oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

- a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
 - membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
 - membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
 - membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
 - membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla

membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate [UNI EN 13361](#), [UNI EN 13362](#), [UNI EN 13491](#), [UNI EN 13492](#) e [UNI EN 13493](#).

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto ([UNI EN 1504-1](#)) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2 ; UNI EN 13687-5
Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- viscosità
- massa volumica kg/dm³
- contenuto di non volatile % in massa
- punto di infiammabilità
- contenuto di ceneri

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito:

- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato
- valore dell'allungamento a rottura
- resistenza al punzonamento statico o dinamico
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica
- impermeabilità all'acqua

- comportamento all'acqua
- invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.22 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma [UNI EN 572](#) (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma [UNI EN 572](#) (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma [UNI 12150-1](#) e [UNI EN 12150-2](#) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma [UNI EN 1279-1-2-3-4-5](#) che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma [UNI EN ISO 12543](#) (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme [UNI EN ISO 12543](#);
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma [UNI EN 1063](#).

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma [UNI EN 572-7](#) che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma [UNI EN 1051-1](#) che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.23 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma [UNI ISO 11600](#) e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti [UNI 8279-4](#));
- resistenza a lacerazione (non tessuti [UNI EN ISO 9073-4](#); tessuti [UNI 7275](#));
- resistenza a perforazione con sfera (non tessuti [UNI EN 8279-11](#); tessuti [UNI 5421](#));
- assorbimento dei liquidi (non tessuti [UNI EN ISO 9073-6](#));
- assorbimento (non tessuti [UNI EN ISO 9073-6](#));
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti [UNI EN 8279-12](#));
- permeabilità all'aria (non tessuti [UNI EN 8279-3](#));

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella [UNI EN 1504-7](#) e [UNI EN 1504-9](#). Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della [UNI EN 15183](#) della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 13888](#), [UNI EN 12004-1](#), [UNI EN 12860](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.24 INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma [UNI 8369](#) ed alla norma armonizzata [UNI EN 12519](#).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma [UNI 7959](#) ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurate secondo le norme [UNI 11173](#), [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#) e [UNI EN 12210](#);
- resistenza meccanica secondo la norma [UNI EN 107](#).

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme [UNI EN 1529](#);
- planarità misurata secondo la norma [UNI EN 1530](#);
- resistenza al fuoco RE60 misurata secondo la norma [UNI EN 1634](#);
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma [UNI 8328](#).

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme [UNI EN 1529](#);
- planarità misurata secondo la norma [UNI EN 1530](#);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurate secondo le norme [UNI 11173](#), [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#) e [UNI EN 12210](#);
- resistenza all'intrusione

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere installati con l'ausilio di falso telaio qualora la parete sia in blocchi di laterizio o comunque qualora si rendesse necessaria la fornitura e posa del falso telaio .

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

- a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 12207](#), [UNI EN 12208](#), [UNI EN 12210](#), [UNI EN 12211](#), [UNI EN ISO 10077](#), [UNI EN 179](#), [UNI EN 1125](#), [UNI EN 1154](#), [UNI EN 1155](#), [UNI EN 1158](#), [UNI EN 12209](#), [UNI EN 1935](#), [UNI EN 13659](#), [UNI EN 13561](#), [UNI EN 13241](#), [UNI 10818](#), [UNI EN 13126-1](#), [UNI EN 1026](#) [UNI EN 1027](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

3.24.1) Porte scorrevoli

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma [UNI EN 1628](#) in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla [UNI EN 12046-2](#) per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

Porte scorrevoli interne

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Porte scorrevoli esterne

Le porte scorrevoli "esterne", correranno su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.

Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato.

Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti.

Art. 3.25 SERRAMENTI

Specifiche tecniche finestra in legno

Finestra in legno dello spessore di 68 mm, legno lamellare larice, telaio 81x68, profilo anta 78x68 profilo tondo, giunzioni a doppio tenone e dentello anti-torsione, completa di vetrocamera dello spessore di 32 mm, sigillato esternamente con silicone neutro; gocciolatoio in alluminio rivestito in legno e montato con apposita clip sul telaio in legno; doppia guarnizione termoplastica per isolamento termoacustico posta sul battente, coprifili interni della sezione di mm 60x10 e coprifili esterni della sezione di mm 40x10.

Trasmittanza termica massima del telaio U_f pari a 1,6 W/mq K.

Ferramenta di chiusura anta/ribalta a nastro con nottolini antieffrazione di colore argento per finestre a due ante completa di asta a leva monocomando.

Verniciatura mediante ciclo di: impregnante, fondo intermedio e finitura a base di resine acriliche idrosolubili contro l'attacco di funghi e muffe. Prodotto marcato CE. Prova tenuta Aria UNI EN 1026/01 Classe 4. Prova tenuta Acqua UNI EN 1027/01 Classe E 1050. Prova tenuta Vento UNI EN 12211/01 Classe C5.

Scelta del materiale e del colore della maniglia e della ferramenta a cura della DL.

Vetrocamera basso emissivo composto da lastra esterna vetro accoppiato tipo 4+4 basso emissivo trasparente con PVB 0,76 trasparente, intercapedine con gas argon da 16mm a doppia sigillatura e lastra interna in accoppiato 3+3 con PVB 0,76 trasparente. Sono richiesti: fattore solare FS (g) 60%, trasmittanza termica U_g pari a circa 1,1 W/mq K, trasmittanza luminosa TL pari a circa 80 %, indice di selettività IS pari a circa 1,3. Attenuazione acustica -40dB.

Vetrocamera basso emissivo selettivo composto da lastra esterna vetro accoppiato tipo 4+4 basso emissivo trasparente con PVB trasparente, intercapedine con gas argon da 16mm a doppia sigillatura e lastra interna in accoppiato 3+3 con PVB trasparente. Sono richiesti: fattore solare FS (g) < 35%, trasmittanza termica Ug pari a circa 1,1 W/mq K, trasmittanza luminosa TL pari a circa 60 %, indice di selettività IS compreso tra 1,7 e 1,9. Attenuazione acustica -40dB.

Fornita di maniglione antipanico con barra orizzontale in alluminio.

Lucernai

Finestra in legno dello spessore di 68 mm, legno lamellare larice, giunzioni a doppio tenone e dentello anti-torsione, completa di vetrocamera dello spessore di 28 mm, sigillato esternamente con silicone neutro; doppia guarnizione termoplastica per isolamento termoacustico posta sul battente. Ferramenta di chiusura ad anta con nottolini antieffrazione di colore argento per finestre a due ante completa di asta a leva monocomando.

Trasmittanza termica massima del telaio Uf pari a 1,6 W/mq K.

Verniciatura mediante ciclo di: impregnante, fondo intermedio e finitura a base di resine acriliche idrosolubili contro l'attacco di funghi e muffe. Prodotto marcato CE. Prova tenuta Aria UNI EN 1026/01 Classe 4. Prova tenuta Acqua UNI EN 1027/01 Classe E 1050. Prova tenuta Vento UNI EN 12211/01 Classe C5.

Scelta del materiale e del colore della maniglia e della ferramenta a cura della DL.

Vetrocamera basso emissivo selettivo composto da lastra esterna vetro accoppiato tipo 4+4 basso emissivo trasparente con PVB trasparente, intercapedine con gas argon a doppia sigillatura e lastra interna in accoppiato 3+3 con PVB trasparente. Sono richiesti: fattore solare FS (g) < 35%, trasmittanza termica Ug pari a circa 1,1 W/mq K, trasmittanza luminosa TL pari a circa 60 %, indice di selettività IS compreso tra 1,7 e 1,9. Attenuazione acustica -40dB.

Porte interne tipo "Metra" o Portapiù o similare (per piscine)

Porta interna in profili di lega di alluminio EN AW 6060 (EN 573-3 e EN 755-2) con stato fisico di fornitura T5 secondo UNI EN 515, estrusi nel rispetto delle tolleranze secondo UNI EN 12020-2. I telai fissi saranno realizzati componendo in opera due estrusi idonei a compensare spessori di muratura variabili da 90mm a 215mm (quote superiori fino a 265mm saranno realizzate mediante prolunga). Le viti di fissaggio del telaio alla muratura e quelle di unione con i profilati compensatori saranno non a vista, ma occultate da specifiche guarnizioni. Il telaio avrà una battuta interna di 43 mm per compensare eventuali irregolarità della muratura, con la dimensione a vista dei profilati esterni di compensazione di 80 mm. L'anta misurerà 50 mm nella versione a sormonto e 45,5 mm nella versione complanare. Pannello anta con specchiatura unica caratterizzata da nucleo in polistirene espanso autoestinguente e rinforzato ambo i lati con lastra in pvc spessore mm 4, irrigidito mediante intelaiatura di profili in PVC pluricamera 45x35 spessore 2mm, con angoli termosaldati di battuta, rinforzata con tubolare in acciaio zincato spessore 15/10 nel lato serratura.

ALTERNATIVA Porte interne Kora della NOVOFERM o similare

costituita da due pareti in lamiera d'acciaio 6/10 di mm zincata e gofrata, preverniciata in tinta con il telaio; il coibente interno in cartone alveolare a cellula stretta, costituisce un unico blocco monolitico con le lastre esterne mediante incollaggio a caldo con colle poliuretaniche.

Accessori: le giunzioni d'angolo a 45° saranno realizzate tramite squadrette a tiraggio meccanico, dotate di viteria in acciaio INOX e bottone in alluminio. Dove previsto dal sistema il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spinatura. I profilati di tutti i telai dovranno consentire l'utilizzo di squadrette di allineamento per la corretta giunzione angolare.

Guarnizioni: le guarnizioni cingivetro e di finitura dovranno essere in EPDM. Le guarnizioni devono inoltre garantire una giusta pressione di lavoro perimetrale sulle parti apribili degli infissi.

Montaggio dei vetri e/o pannelli: i profi fermavetro tagliati a 90° dovranno essere del tipo con accoppiamento a "scatto", quelli tagliati a 45° potranno essere montati frontalmente con l'utilizzo di apposite clips in nylon. I fermavetri dovranno garantire, senza cedimenti, una pressione ottimale sulla lastra di vetro / pannello ed una adeguata resistenza allo sganciamento, in caso di sollecitazioni accidentali.

Conformità di prodotto: tutti i serramenti dovranno essere forniti in regime di conformità di prodotto ai sensi dei requisiti espressi dal Regolamento Europeo N°305/2011 per i prodotti da costruzione e dalla norma di prodotto EN 14351-1.

I componenti dovranno essere verificati e dimensionati staticamente considerando le forze e le sollecitazioni a cui il manufatto sarà sottoposto. I pannelli vetrati, ove presenti, saranno opportunamente dimensionati come da norma UNI 7697.

Porte interne Alluminio scorrevoli "Metra" o Portapiù o similare (per piscine)

Porta interna scorrevole in profili di lega di alluminio EN AW 6060 (EN 573-3 e EN 755-2) con stato fisico di fornitura T5 secondo UNI EN 515, estrusi nel rispetto delle tolleranze secondo UNI EN 12020-2. I telai fissi saranno realizzati componendo in opera due estrusi idonei a compensare spessori di muratura variabili da 90mm a 215mm (quote superiori fino a 265mm saranno realizzate mediante prolunga). Le viti di fissaggio del telaio alla muratura e quelle di unione con i profilati compensatori saranno non a vista, ma occultate da specifiche guarnizioni. Il telaio avrà una battuta interna di 43 mm per compensare eventuali irregolarità della muratura, con la dimensione a vista dei profilati esterni di compensazione di 80 mm. L'anta misurerà 50 mm nella versione a sormonto e 45,5 mm nella versione complanare. Pannello anta con specchiatura unica caratterizzata da nucleo in polistirene espanso autoestinguento e rinforzato ambo i lati con lastra in pvc spessore mm 4, irrigidito mediante intelaiatura di profili in PVC pluricamera 45x35 spessore 2mm, con angoli termosaldati di battuta, rinforzata con tubolare in acciaio zincato spessore 15/10 nel lato serratura.

Accessori: le giunzioni d'angolo a 45° saranno realizzate tramite squadrette a tiraggio meccanico, dotate di viteria in acciaio INOX e bottone in alluminio. Dove previsto dal sistema il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spinatura. I profilati di tutti i telai dovranno consentire l'utilizzo di squadrette di allineamento per la corretta giunzione angolare.

Guarnizioni: le guarnizioni cingivetro e di finitura dovranno essere in EPDM. Le guarnizioni devono inoltre garantire una giusta pressione di lavoro perimetrale sulle parti apribili degli infissi.

Montaggio dei vetri e/o pannelli: i profi fermavetro tagliati a 90° dovranno essere del tipo con accoppiamento a "scatto", quelli tagliati a 45° potranno essere montati frontalmente con l'utilizzo di apposite

clips in nylon. I fermavetri dovranno garantire, senza cedimenti, una pressione ottimale sulla lastra di vetro / pannello ed una adeguata resistenza allo sganciamento, in caso di sollecitazioni accidentali.

Conformità di prodotto: tutti i serramenti dovranno essere forniti in regime di conformità di prodotto ai sensi dei requisiti espressi dal Regolamento Europeo N°305/2011 per i prodotti da costruzione e dalla norma di prodotto EN 14351-1.

I componenti dovranno essere verificati e dimensionati staticamente considerando le forze e le sollecitazioni a cui il manufatto sarà sottoposto. I pannelli vetrati, ove presenti, saranno opportunamente dimensionati come da norma UNI 7697.

Porte tagliafuoco

Porta tagliafuoco REI60, secondo norma UNI9723, a tenuta di fumo, dimensione netta di passaggio 120x210cm, debitamente certificata dal fornitore per applicazione su parete in cartongesso o tamponamenti in blocchi intonacati. Apertura a battente con anta singola realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo, pressopiegata e saldata, dotata di opportuni rinforzi interni in profili di acciaio zincato a caldo, ed opportune piastre interne per fissaggio chiudiporta e maniglioni antipanico. Telaio in lamiera d'acciaio zincata con guarnizioni termoespandenti, idoneo al fissaggio su pareti in cartongesso di spessore variabile. Appoggio su pavimento privo di battuta. Dotata di robusta ferramenta di portata, viti per la registrazione, chiudiporta superiore, regolatore di chiusura per corretta sequenza di chiusura delle ante e gancio magnetico a parete per mantenere l'apertura e di tutto ciò necessario al corretto funzionamento della porta e del rispetto dei requisiti antincendio descritti.

Serratura reversibile con scrocco, sistema di apertura in combinazione con maniglione antipanico e maniglia per porte tagliafuoco in plastica o acciaio. Maniglione antipanico con barra orizzontale in alluminio. Verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, superficie antigraffio, colorazione a scelta della DL. Scelta del materiale e del colore della maniglia, del maniglione antipanico e della ferramenta a cura della DL.

Porta tagliafuoco REI60, secondo norma UNI9723, a tenuta di fumo, dimensione netta di passaggio 80x210cm, debitamente certificata dal fornitore per applicazione su parete in cartongesso o tamponamenti in blocchi intonacati. Apertura a battente con anta singola realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo, pressopiegata e saldata, dotata di opportuni rinforzi interni in profili di acciaio zincato a caldo, ed opportune piastre interne per fissaggio chiudiporta e maniglioni antipanico. Telaio in lamiera d'acciaio zincata con guarnizioni termoespandenti, idoneo al fissaggio su pareti in cartongesso di spessore variabile. Appoggio su pavimento privo di battuta. Dotata di robusta ferramenta di portata, viti per la registrazione, chiudiporta superiore, regolatore di chiusura per corretta sequenza di chiusura delle ante e gancio magnetico a parete per mantenere l'apertura e di tutto ciò necessario al corretto funzionamento della porta e del rispetto dei requisiti antincendio descritti.

Serratura reversibile con scrocco, sistema di apertura in combinazione con maniglione antipanico e maniglia per porte tagliafuoco in plastica o acciaio. Maniglione antipanico con barra orizzontale in alluminio. Verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, superficie antigraffio, colorazione a scelta della DL. Scelta del materiale e del colore della maniglia, del maniglione antipanico e della ferramenta a cura della DL.

Porte esterne in ferro

Porta multiuso in metallo. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo, pressopiegata; battuta perimetrale sui quattro lati; l'anta è tamburata con pannello in lana minerale per un maggior isolamento termico e/o acustico o con struttura interna in fibra alveolare rigidamente unita alla lamiera; dotata di piastre interne per eventuali montaggi di chiudiporta e maniglioni; spessore mm.40. Telaio realizzato in lamiera d'acciaio zincata a caldo; adatto per il fissaggio sia con zanche che con tasselli; traverso asportabile per esecuzione senza battuta; telaio assemblato. 3 rostri di sicurezza applicati dal lato cerniera. Serratura reversibile con scrocco e catenaccio centrale, predisposizione per cilindro europeo. Maniglia per in nylon PA6 nero.

Porte esterne in ferro colore rosso mattone

Porta multiuso in metallo. Anta realizzata in lamiera d'acciaio zincata a caldo, pressopiegata; battuta perimetrale sui quattro lati; l'anta è tamburata con pannello in lana minerale per un maggior isolamento termico e/o acustico o con struttura interna in fibra alveolare rigidamente unita alla lamiera; dotata di piastre interne per eventuali montaggi di chiudiporta e maniglioni; spessore mm.40. Telaio realizzato in lamiera d'acciaio zincata a caldo; adatto per il fissaggio sia con zanche che con tasselli; traverso asportabile per esecuzione senza battuta; telaio assemblato. 3 rostri di sicurezza applicati dal lato cerniera. Verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, superficie antigraffio, colorazione a scelta della DL mediante campionatura di colore simile a quello del mattone facciaviasta utilizzato per il tamponamento in cui è inserita.

Serratura reversibile con scrocco e catenaccio centrale, predisposizione per cilindro europeo. Maniglia per in nylon PA6 nero. Fornita di maniglione antipánico con barra orizzontale in alluminio.

Serrande

Serranda avvolgibile, compensata a molle, telo costituito da elementi in acciaio zincato passo mm. 124, spessore 8/10 o 10/10, serratura con piastra elettropuntata, angolare dello zoccolo con fermi e maniglia elettropuntati; albero di avvolgimento in acciaio zincato, guide laterali ad "U" mm. 40 x 25 (o mm. 50 x 25) con invito elettropuntato e bandiere di registro avvitate. Motorizzazione a centro albero, gruppo motoriduttore ACM, motore 220V, elettrofreno, sblocco per manovra d'emergenza a mano; centralina di comando, pulsantiera a membrana a 24V con azionamento "a uomo presente".

Verniciatura: elementi del telo serranda verniciati a forno con polveri epossidiche poliestere termoindurenti per esterno, previo lavaggio in bagno di fosfatazione.

Art. 3.26

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;

- per interno;
- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma [UNI 8012](#).

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma [UNI 11417](#) (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma [UNI EN 10545](#) varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti flessibili.

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
- b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme [UNI EN 233](#), [UNI EN 234](#), [UNI EN 266](#), [UNI EN 259-1](#) e [UNI EN 259-2](#) è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
 - capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
 - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;

- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffiti.

Conforme alle valutazioni della norma [UNI 11246](#), la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme [UNI 8757](#) e [UNI 8759](#) ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.27 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme [UNI EN 822](#), [UNI EN 823](#), [UNI EN 824](#) e [UNI EN 825](#) ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
 - composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
 - composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
- 2) Materiali fibrosi
 - composizione chimica organica: fibre di legno;
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali.
 - 3) Materiali compatti
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: agglomerati di legno.
 - 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
 - composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
 - 5) Materiali multistrato
 - composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
 - composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
 - composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
- La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

- 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto.
- 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
- 5) Materiali alla rinfusa
 - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
 - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
 - composizione chimica mista: perlite bitumata.

2 - Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme [UNI EN 12831-1](#) e [UNI 10351](#);
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3 - Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può

inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

4 - Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Valori prestazionali richiesti per gli isolanti termici:

- Polistirene espanso estruso XPS (per l'impiego a pavimento/solaio d'interpiano/copertura):
 - conducibilità termica 0.035 W/mK
 - densità 30 kg/mc
 - spessore variabile come meglio specificato nell'abaco solai e murature degli elaborati grafici del progetto esecutivo
- Lana minerale (per l'impiego a parete interna/esterna):
 - conducibilità termica 0.033 W/mK
 - densità 70 kg/mc
 - spessore variabile come meglio specificato nell'abaco solai e murature degli elaborati grafici del progetto esecutivo
- Lana minerale (per l'impiego in copertura):
 - conducibilità termica 0.033 W/mK
 - densità 140 kg/mc
 - spessore variabile come meglio specificato nell'abaco solai e murature degli elaborati grafici del progetto esecutivo
- Lana minerale (per l'impiego nelle pareti interne/divisori):
 - conducibilità termica 0.04 W/mK
 - densità 20 kg/mc
 - spessore variabile come meglio specificato nell'abaco solai e murature degli elaborati grafici del progetto esecutivo

Art. 3.28 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo

murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma [UNI EN 771-1](#);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma [UNI EN 771-1](#) (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.28.1) OPERE IN CARTONGESSO

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso

- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: parasigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma [UNI EN 520](#), saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m³, il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m²;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la [UNI EN 13950](#) realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma [UNI EN 14195](#) in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

PANNELLO FONOASSORBENTE ECOLOGICO (tipo POLYWALL sp.40 mm o similare): Verrà utilizzato un

pannello fonoassorbente ecologico, Euroclasse B, s2-d0 composto da fibre di poliestere termolegate senza collanti.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma [UNI 11424](#) e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma [UNI EN 13963](#). Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adatterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma [UNI EN 13963](#).

Per le pareti in cartongesso, per i carichi e le altezze esplicitati nel progetto, è richiesta a cura del fornitore/realizzatore certificazione di regolare esecuzione rispondente a quanto riportato nel capitolo 7.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il progetto esecutivo ha tenuto conto, inserendo un congruo sovrapprezzo, la necessità di infittire la maglia strutturale delle pareti in cartongesso per adeguarle alle prestazioni richieste con le dimensioni espresse nel progetto.

Ove necessario, le partizioni interne dovranno garantire, con relativa certificazione, la compartimentazione degli ambienti e la relativa resistenza al fuoco, come prescritto nel progetto Prevenzioni Incendi, estendendosi dal piano di posa fino alla falda del tetto anche superando eventuali controsoffitti.

Sarà compresa nella realizzazione delle partizioni interne eventuali strutture di rinforzo per garantire la stabilità della sottostruttura o dove necessita l'estensione dei montanti fino all'ancoraggio alle travi del tetto.

Per il sistema parete costituito da lastra in cartongesso e montanti metallici dove lo stesso separi dal vuoto retrostante e debba dare prova di resistenza meccanica e al fuoco, si rimanda all'appendice allegata al presente Capitolato Speciale, che riporta la Relazione di calcolo per tale sistema.

3.28.2)

CARATTERISTICHE DELLE LASTRE IN CARTONGESSO

Lastra in cartongesso tipo A (lastra standard per gli usi comuni)

Lastra con nucleo in gesso a bordo assottigliato rivestito su superfici e bordi longitudinali con uno speciale cartone perfettamente aderente, colore avorio. È contraddistinta sul retro con una marcatura lineare che identifica il produttore, lo stabilimento, i dati di produzione, la normativa di riferimento e il controllo qualità.

Classificazione della lastra: A secondo EN520 - GKB secondo DIN 18180
Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0 (B)
Spessore: 12,5 mm
Larghezza standard: 1200 mm
Densità della lastra: = 680 kg/m³
Conducibilità termica I: 0,20 W/mK
Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido

Lastra in cartongesso tipo H (lastra tipo idrolastra)

Lastra in gesso rivestito, impregnata con uno speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità. Normalmente per convenzione di colore verde ed è contraddistinta sul retro con una marcatura lineare che identifica il produttore, lo stabilimento, i dati di produzione, la normativa di riferimento e il controllo qualità.

Classificazione della lastra: H2 secondo EN520 - GKI secondo DIN 18180
Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0
Spessore: 12,5 mm
Larghezza standard: 1200 mm
Densità della lastra: = 700 kg/m³
Conducibilità termica I: 0,20 W/mK
Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido

Lastra in cartongesso tipo F (lastra tipo ignilastra)

Lastra in gesso rivestito a densità controllata, armata con fibre minerali e additivi per accrescere la resistenza della coesione del nucleo in gesso se aggredito dal fuoco. Colore del cartone bianco, contraddistinta sul retro con marcatura di colore rosso. Bordo longitudinale modellato.

Classificazione della lastra: DF secondo EN520 - GKF secondo DIN 18180
Classe di reazione al fuoco: A2-s1,d0
Spessore: 12,5 mm - 15 mm
Larghezza standard: 1200 mm
Densità della lastra: = 820 kg/m³
Conducibilità termica I: 0,20 - 0,23 W/mK
Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido

Lastra in cartongesso a smorzamento acustico (tipo MICROGIPS PLUS 12,5+5 mm o similare)

Prodotto composto da una lastra in cartongesso accoppiata ad uno strato smorzante fonoisolante costituito da polietilene reticolato chimico di densità 35 Kg/m³.

L'accoppiamento tra la lastra ad alta densità e la membrana antivibrante ad alto potere smorzante rende il materiale adatto per le applicazioni direttamente in placcaggio a parete.

DATI TECNICI

CARTONGESSO		
CARATTERISTICHE	SIMBOLOGIA	VALORE
Spessore	sp	12,5 mm
Peso unitario	P	11,9 Kg/m ²
Reazione al fuoco	Classe	A2-s1,d0
Conduttività termica	λ	0,25 W/mK
Fattore di resistenza al vapore	μ	10/4
Deformazione longitudinale	Δ_{L_l}	$\leq 2,4$ mm
Deformazione trasversale	Δ_{L_t}	$\leq 1,2$ mm

POLIETILENE ESPANSO RETICOLATO		
CARATTERISTICHE	SIMBOLOGIA	VALORE
Spessore	sp	5 mm
Densità	D	30 Kg/m ³
Peso unitario	P	4 Kg/m ²
Conduttività termica	λ	0,0367 W/mK
Rigidità dinamica	s'	28 MN/m ³
Compressibilità	c	0,3 mm
Coeff. di resistenza alla diffusione del vapore	μ	> 2000
Stabilità dimensionale	Stab	75°C
Resistenza a trazione longitudinale	$\sigma_{c,l}$	0,55 Mpa
Resistenza a trazione trasversale	$\sigma_{c,t}$	0,40 Mpa
Resistenza alla compressione	σ_c	50 kPa
Allungamento longitudinale	Δ_{L_l}	405 %
Allungamento trasversale	Δ_{L_t}	410 %

POSA IN OPERA:

L'isolamento acustico delle pareti verrà realizzato mediante fissaggio meccanico di MICROGIPS PLUS 12,5+5 o similare, lastra di cartongesso ad alta densità da 12,5 mm accoppiata ad una membrana antivibrante ad alto potere smorzante. La lastra misura 1,20 x 2 m. Per una ottimizzazione acustica, il sistema potrà essere racchiuso da un'altra lastra di cartongesso da 12,5 o 15 mm avendo cura di sfalsare le giunzioni. Si procederà poi con la stuccatura di tutti i giunti e la relativa finitura della partizione.

3.28.3)

BLOCCO IN ARGILLA ESPANSA (tipo ITALBLOCK PST 20 o similare ed equivalente)

Verrà utilizzata Muratura da intonacare in blocchi fonoisolanti portanti tipo ITALBLOCK ST20 o similare, per divisioni di unità immobiliari. La muratura dovrà soddisfare i requisiti acustici passivi del DPCM 5/12/97, i requisiti delle murature portanti secondo il D.M. 20/11/1987, i requisiti della normativa sismica in vigore e il Progetto di Norma UNI U73.06.080.0

Le caratteristiche acustiche dei blocchi devono essere certificate da un laboratorio ufficiale ed autorizzato

dal ministero.

I blocchi avranno le seguenti dimensioni: lunghezza 50/25 cm. , altezza 20 cm., spessore cm 20 con potere fonoisolante $R_w=50/53$ decibel secondo la norma UNI EN ISO 140-3.

Si raccomanda che nei certificati di laboratorio l'indice di valutazione R_w sia rappresentato da un valore intero senza decimale come prescritto dalla norma UNI EN ISO 717-1

I blocchi fonoisolanti devono essere dotati di certificazione eseguita presso ENEA comprovante la bassa Emissione del gas RADON secondo " Radiation Protection 112" con indice $I < 0.25$.

3.28.4) OPERE IN HPL (High Pressure Laminates)

I laminati ad alta pressione HPL (High Pressure Laminates), definiti dalle normative europee e internazionali [UNI EN 438](#) e ISO 4586, sono pannelli ad alta densità finiti e pronti per l'uso, che vantano ottime caratteristiche di resistenza meccanica, fisica e chimica, facile lavorabilità e grande semplicità di manutenzione.

I pannelli HPL sono costituiti da diversi strati di materiale in fibra di cellulosa, impregnati con resine termoindurenti sottoposti all'azione combinata e simultanea di pressione e calore esercitata in speciali presse per un determinato tempo e variabile in funzione della tipologia di laminato.

In dettaglio, il processo per la produzione dei laminati HPL prevede dapprima lo stoccaggio della carta kraft, carta grezza di particolare robustezza e resistenza, che costituisce il cuore del pannello HPL e di quella decorativa, lo strato di carta colorata o decorata che conferisce al laminato la sua estetica.

Le resine utilizzate per impregnare le carte decorative e kraft che costituiscono il foglio di HPL potranno quindi essere fenoliche (per il substrato di carta kraft) oppure melaminiche (per la carta decorativa) e di seguito fatte asciugare.

Dopo la fase di impregnatura e di stoccaggio delle carte in appositi locali a temperatura controllata, si procederà all'assemblaggio dei diversi fogli di carta kraft, decorativo ed eventuale overlay, che una volta sovrapposti saranno sistemati nelle presse per la termo-laminazione. Quest'ultimo processo sarà irreversibile e darà origine all'HPL: i fogli impregnati di carta decorativa e kraft saranno sottoposti simultaneamente a un processo di pressione e all'esposizione a temperature molto elevate:

- Temperatura 140°/150° C
- Pressione > 7 MPa
- Durata del ciclo di pressatura 40/50 minuti

La termo-laminazione favorisce lo scioglimento della resina termoindurente attraverso le fibre della carta e la sua conseguente polimerizzazione, per ottenere un materiale omogeneo, non poroso e con la finitura superficiale richiesta.

Le resine reagiscono in modo irreversibile attraverso i legami chimici incrociati che si originano durante il processo di polimerizzazione, originando così un prodotto stabile, non reattivo chimicamente, con caratteristiche totalmente diverse dai suoi componenti iniziali.

Opportunamente rifilati i bordi e smerigliato il retro del pannello per renderlo adatto all'incollaggio, si procederà al controllo qualità secondo la Norma UNI EN 438 del prodotto finito, secondo i requisiti e le richieste della norma e le eventuali specifiche progettuali e/o della Direzione Lavori.

I pannelli in HPL saranno costituiti da materiali a base di cellulosa (60-70%) e resine termoindurenti (30-40%). Potranno avere uno o entrambi i lati con decorativi.

Stratificazione tipo:

- **Overlay:** carta ad alta trasparenza che rende la superficie del laminato altamente resistente ad abrasioni, graffi e all'invecchiamento dovuto agli effetti della luce.
- **Carte decorative:** carte esterne, prive di cloruri, colorate o decorate.
- **Carta kraft:** carta grezza, perlopiù marrone.

Con l'ausilio dell'HPL sono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, rivestimenti, ecc.

I requisiti minimi richiesti per i pannelli in HPL da utilizzare saranno:

- Resistenza all'impatto: sopportare senza danni l'impatto con oggetti contundenti
- Resistenza ai graffi e all'usura: la sua densità deve renderlo resistente ai graffi e all'usura
- Stabilità alla luce: non subire i raggi UV e non è soggetto a scolorimento
- Facilità di pulizia: la superficie liscia non deve permettere allo sporco di attaccarsi
- Termoresistenza: le variazioni di temperature non devono intaccarne le proprietà
- Igienicità: la superficie non porosa deve renderlo facile da pulire e igienico

Sistema di classificazione dei prodotti HPL (UNI EN 438)

Principali classificazioni

H	Classe per utilizzo orizzontale
V	Classe per utilizzo verticale
C	Laminato compatto
E	Classe per utilizzo esterno
AC	Classe di abrasione per pavimentazioni
A	Laminato perlescente
M	Laminato metallico
W	Laminato con impiallacciatura di legno
B	Laminato con anima colorata
T	Laminato sottile < 2 mm
<i>Sottocategorie</i>	
D	Impiego pesante o utilizzo severo
G	Scopi generici o utilizzo moderato
S	Classe normalizzata o standard
F	Classe ritardante di fiamma
P	Classe postformatura

Trasporto, movimentazione e stoccaggio del materiale

Per evitare il danneggiamento delle superfici e degli angoli, i pannelli dovranno essere sempre maneggiati con cura e attenzione. Durante il trasporto si dovranno impiegare bancali piani e stabili, assicurando i pannelli contro gli scivolamenti. Durante le operazioni di carico e scarico si eviterà che i pannelli scorrano uno sull'altro sollevandoli a mano o, se ad alto spessore, mediante sollevatore a ventosa. Si presterà particolare attenzione alla presenza di sporcizia, corpi estranei e bordi taglienti che possono danneggiare le superfici in caso di sfregamento.

Una posizione errata durante lo stoccaggio potrebbe produrre deformazioni anche permanenti. Si sistemeranno i pannelli uno sull'altro su superfici piane, ma mai in posizione verticale o a coltello. Si coprirà il pannello più esterno con una lastra o un foglio di polietilene. In caso di pannelli ruvidati, si posizioneranno i fogli con decorativo contro decorativo e l'ultimo pannello della pila con il lato decorato rivolto verso il basso.

Il film protettivo, quando previsto, non dovrà essere mai esposto alla luce diretta del sole, nè sottoposto a temperature troppo elevate.

Inoltre si stoccheranno sempre i pannelli in locali chiusi che garantiscano condizioni climatiche ottimali (temperatura compresa tra 10° e 30°C e 40-65% di UR), evitando che le due facce del pannello si trovino in condizioni di temperatura e umidità differenti.

Prima di procedere alle lavorazioni e all'installazione si potranno lasciare climatizzare i pannelli sul luogo di montaggio per alcuni giorni.

Per i laminati ad alto spessore, è consigliabile effettuare le lavorazioni (taglio, foratura, fresatura etc.) sul retro del pannello non a vista. Questo al fine di evitare di compromettere la superficie più a rischio.

Il film protettivo, quando previsto, dovrà essere pelato contemporaneamente su entrambe le facce del pannello.

CAPITOLO 29

TUBAZIONI

Art. 3.29.1 TUBAZIONI IN GENERE

Generalità

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" del capitolo "*Qualità dei Materiali e dei Componenti*" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

In generale tutte le tubazioni di fognatura sia bianca che nera dovranno essere a perfetta tenuta nei confronti delle acque di falda.

Fornitura diretta delle tubazioni da parte della Stazione Appaltante

In caso di fornitura diretta delle tubazioni, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Appaltatore a norma dell'articolo "*Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore*".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà, a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa, su banchina franco porto oppure su vagone franco stazione ferroviaria oppure franco camion, su strade statali, provinciali o comunali, oppure franco fabbrica. In quest'ultimo caso la consegna sarà effettuata da incaricati della Stazione Appaltante subito dopo il collaudo della fornitura, al quale potranno intervenire incaricati dell'Appaltatore.

A collaudo avvenuto e ad accettazione della fornitura, l'Appaltatore - quando è prevista la consegna franco fabbrica - può disporre alla Ditta fornitrice l'immediata spedizione con l'adozione dei provvedimenti necessari a garantire che i materiali rimangano assolutamente integri durante il trasporto. Diversamente la Stazione Appaltante disporrà la spedizione direttamente nel modo che riterrà più opportuno, a spese dell'Appaltatore, preavvertendolo.

All'atto della consegna, l'Appaltatore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento) nei riguardi della fabbrica o delle Ferrovie dello Stato o dell'armatore della nave o della ditta di autotrasporti).

L'Appaltatore dovrà provvedere nel più breve tempo possibile allo scarico da nave o da vagone o da camion - anche per evitare spese per soste, che rimarrebbero comunque tutte a suo carico oltre al risarcimento degli eventuali danni che per tale causale subisse la Stazione Appaltante - e poi al trasporto con qualsiasi mezzo sino al luogo d'impiego compresa ogni e qualsiasi operazione di scarico e carico sui mezzi all'uopo usati dall'Appaltatore stesso.

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati né riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

Ordinazione

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei

Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Appaltatore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante, copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Appaltatore e sia la Direzione dei Lavori od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

Accettazione delle tubazioni - Marcatura

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme [UNI EN 10311](#), [UNI EN 10312](#), [UNI EN 1123-1-2](#), [UNI EN 1124-1-2-3](#), [UNI EN 10224](#), [UNI EN 13160-1](#).

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rivestimento interno

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

Tipi di giunti

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo la norma [UNI EN 1092-1](#).
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme [UNI EN 1092-1](#).

- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme [UNI EN 1092-1](#).
- Giunto Victaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da due flange in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

Apparecchiature idrauliche

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire, comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Appaltatore.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

Art. 3.29.2 TUBAZIONI DI GHISA (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

Tubazioni di ghisa sferoidale

I tubi di ghisa sferoidale avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme [UNI EN 545](#), [UNI EN 969](#) e [UNI EN 598](#) e al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Essi dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare; non dovranno avere difetti che pregiudichino l'impiego al quale sono destinati.

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico o del tipo meccanico ([UNI 9163](#)).

I tubi saranno in lunghezze di 6 m per DN ≤ 700 mm e di 6-7 e/o 8 m per DN ≥ 700 mm; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,5 m rispetto alle lunghezze predette.

I tubi per acquedotto saranno rivestiti internamente con malta cementizia ed esternamente, previa zincatura, con vernice bituminosa.

I tubi per fognatura saranno rivestiti internamente ed esternamente secondo quanto richiesto dalle norme vigenti in materia.

Le tubazioni per acquedotto saranno utilizzate alle seguenti pressioni di esercizio, per la serie spessore K = 9, a seconda del diametro nominale DN.

DN	bar
60	64
80	64
100	64
125	64
150	55
200	44
250	39
300	37
350	35
400	34
450	33
500	32
600	31
700	29

I tubi per fognatura in pressione saranno sottoposti ad una prova idraulica di tenuta sotto pressione di 40 bar.

Raccordi di ghisa sferoidale

I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di acquedotto avranno le stesse caratteristiche previste per i

tubi e saranno rivestiti internamente ed esternamente con vernice bituminosa. I raccordi per le tubazioni di fognatura - tranne quelli destinati al collegamento con strutture murarie, che non saranno verniciati all'esterno allo scopo di favorire l'ancoraggio - saranno rivestiti sia all'esterno che all'interno con vernice epossidica.

I giunti dei raccordi saranno a bicchiere del tipo meccanico a bulloni Express e/o a flangia.

I principali raccordi sono i seguenti:

a) *Con giunto Express:*

- ┌─ Giunzioni ad una flangia (imbocchi).
- ┌─ Giunzioni flangia-bicchiere (tazza).
- ≡ Manicotti a 2 bicchieri.
- ↷ Curve a 2 bicchieri, ad 1/4 (90°).
 - » Curve a 2 bicchieri, ad 1/8 (45°).
 - » Curve a 2 bicchieri, ad 1/16 (22° 30').
 - » Curve a 2 bicchieri, ad 1/32 (11° 15').
- ⊥ Pezzi a T, TI, a 2 bicchieri con diramazione a flangia.
- Σ Riduzione a 2 bicchieri.

b) *Con giunto a flangia:*

- ▷ Riduzioni a 2 flangie.
- ⊥ Pezzi a T a 3 flangie.
- ⊥ Croci a 4 flangie.
- ↷ Curve a 2 flangie, c. s.
- || Flangie di riduzione.

Marcatura dei tubi e raccordi di ghisa sferoidale e delle guarnizioni

Ogni tubo porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN, in mm (p.e. DN 200);
- il tipo di materiale (p.e. 2GS; dove 2: tipo di profilo esterno del bicchiere; e GS: ghisa sferoidale);
- il tipo di giunto (Rapido: R - Express: Ex).

Ogni raccordo porterà i seguenti marchi:

- il tipo del pezzo: p.e. TI, per il pezzo a T (per le curve sarà anche indicato il grado di deviazione angolare);
- il diametro nominale DN;
- il tipo di materiale.

Ogni guarnizione ad anello di gomma porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN;
- il tipo di giunto;
- il tipo di impiego (Acqua);
- l'anno di fabbricazione.

Art. 3.29.3 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma [UNI EN ISO 1452](#), [UNI EN 1401](#) ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione

e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme [UNI EN ISO 1452-3](#) o [UNI 1401-1](#).

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.29.4 TUBAZIONI IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

Le tubazioni in Polietilene ad alta densità dovranno essere in PE, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla [UNI EN 12201](#), e a quanto previsto dal D.M. n.174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Per la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

Art. 3.29.5 TUBAZIONI IN GRES CERAMICO (FOGNATURE)

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme [UNI EN 295-1](#) e [UNI EN 295-2](#) e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" e prodotti in stabilimenti conformi alla Norma [UNI EN ISO 9001](#).

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolino, quarzo e feldispati ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

I tubi saranno forniti di doppio giunto prefabbricato in poliuretano.

L'Appaltatore richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura dei tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm² per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

Art. 3.30

SISTEMI DI DISOLEZIONE PER I PIAZZALI

Il progetto prevede l'installazione di due disoleatori in continuo muniti di by pass, a servizio, rispettivamente, dell'area rimessaggio natanti e del parcheggio pubblico all'ingresso del complesso.

Il sistema prevede di installare disoleatore dissabbiatore in continuo realizzato in cemento armato vibrato con pareti faccia vista per le acque meteoriche provenienti da piazzali di transito, sosta e movimentazione automezzi e natanti. Per il piazzale di rimessaggio barche prevede che i natanti presenti nelle piazzole di sosta siano privi di motori od altri corpi meccanici soggetti ad inquinamento di idrocarburi, pertanto la possibilità di contaminazione risulta ridotta.

I manufatti costituenti il sistema di disoleazione dovranno essere di tipo monoblocco e realizzati in cemento armato vibrato con Cemento tipo I, con classe di resistenza alla compressione almeno Rck>400 (C 40/50) classi di esposizione (XS3 secondo UNI EN 206-1), armato con armatura in acciaio B450C controllata in stabilimento con aderenza migliorata.

Il sistema è composto da almeno un dissabbiatore/separatore fanghi corredato di entrata e uscita con relative tubazione in PVC e deflettori, vano di sedimentazione fanghi, completo di copertura carrabile passi d'uomo da cm. 60x60 in ghisa sferoidale.

L'impianto dovrà avere il comparto di dissabbiatura separato dal vano di disoleazione. L'ingresso dovrà essere dotato di frangiflusso in grado di distribuire uniformemente il refluo su tutta la superficie trasversale utile.

Dovrà poi esserci un separatore statico per oli non emulsionati corredato di entrata e uscita con relative tubazioni e deflettori, vano di disoleazione, zona flottazione oli con paratia di calma, vano filtraggio a coalescenza, dispositivo di chiusura automatica di sicurezza con otturatore a galleggiante, completo di copertura carrabile leggera o pesante con passi d'uomo da 60x60 cm con chiusino in ghisa sferoidale.

Le tubazioni interne devono essere in polietilene dotate di apposite guarnizioni di tenuta rispettanti i criteri di efficacia, resistenza e durabilità previsti dalla EN 681-1. Il diametro e il numero delle tubazioni devono essere calcolati in modo da trattare l'intera portata di progetto. Tutte le tubazioni devono essere a doppia parete per condotte interrate non in pressione, lisce e colorate internamente per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere, corrugate esternamente per aumentare la resistenza allo schiacciamento. La loro classe di rigidità anulare deve essere misurata secondo le norme EN ISO 9969, devono essere prodotte secondo la norma europea UNI EN 13476-3 e certificate dal marchio IIP.

Ogni singolo modulo deve essere progettato con l'ipotesi di calcolo adottato di vasca vuota (assenza di controspinta dell'acqua) dimensionato secondo la normativa vigente per carichi di prima categoria. I moduli vengono sigillati tra loro mediante una guarnizione resistente agli agenti aggressivi rendendo quindi la struttura completamente impermeabile e resistente anche alle spinte idrostatiche esterne senza quindi l'onere di una stuccatura con malta cementizia.

A fornitura compiuta, il fornitore dovrà produrre:

- relazione tecnica di funzionamento dell'impianto
- certificato attestante la capacità di depurazione dell'impianto

I dati di progetto per il dimensionamento dei due manufatti sono:

Area rimassaggio Barche: Superficie 22 370 m² coefficiente di deflusso medio 0,6 (superficie permeabile costituito da asfalto drenante e superfici in spezzato di roccia)

Parcheggio pubblico: Superficie 850 m², coefficiente di deflusso medio 0,6

I sistemi di disoleazione dovranno essere conformi al D.M. 30/07/1999 Tabella A, sezioni 1,2 e 4 (per scarico in Laguna di Venezia)

**Art. 3.31
VASCHE SETTICHE**

Le vasche settiche sono serbatoi interrati all'interno dei quali le acque reflue sono sottoposte a trattamenti primari di tipo fisico e biologico.

Essi sono essenzialmente delle grandi vasche di calma in cui avviene la separazione, per sedimentazione, di parte delle sostanze sedimentabili e, per flottazione, delle sostanze con peso specifico inferiore a quello delle acque reflue. All'interno delle vasche settiche, inoltre, si sviluppa la digestione anaerobica fredda che consente una buona riduzione del contenuto organico delle acque reflue.

Le vasche settiche dovranno essere di tipo conforme alla normativa UNI EN 12566-1 con capacità di almeno 200 -250 litri/A.E., realizzata in cemento armato vibrato monoblocco calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK>55 N/mm²), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento.

Dovrà essere completa di:

- impronte di entrate ed uscita;
- fori di passaggio;
- setto verticale/divisione delle camere ed eventuali raccordi

Compresa la fornitura e la posa di idonei coperchi carrabili e relativi pozzetti d'ispezione.

Le fosse settiche dovranno essere dimensionate per:

- 20 Abitanti Equivalenti
- 15 Abitanti Equivalenti
- 2 Abitanti Equivalenti

**Art. 3.32
CONDENSA-GRASSI**

Fossa ad uso condensagrassi in calcestruzzo vibrato, armato dimensionata per 5 Abitanti Equivalenti (capacità minima 250 l), composta da due scomparti separati, messi in comunicazione idraulica tra loro, aperture laterali superiori di entrata ed uscita tali da consentire l'attraverso longitudinale continuo dei liquidi, e sigillo dotato di un congruo numero di ispezioni. La fossa dovrà essere prodotta con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%. La struttura della vasca, priva di fori passanti, andrà posta in opera su platea in calcestruzzo (classe 25N) armata con rete elettrosaldata (su sottofondo in tout-venant ben compattato) ed eventuale rinfianco con materiale e condizioni contenute nel calcolo statico. La giunzione tra i vari elementi della fossa dovrà essere realizzata solamente mediante idonee apparecchiature e comunque sotto il controllo e l'approvazione della direzione lavori. La stessa andrà anche opportunamente sigillata con malta anti ritiro. La struttura della vasca dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto.

**Art. 3.33
PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO**

1 - Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = \frac{W_a}{W_i}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

2 - Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma [UNI 5958](#));
- 2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari:

- 1) minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
- 2) sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

3 - Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma [UNI EN ISO 354](#), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo [UNI EN 29053](#));
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4 - Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5 - Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature,

pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 3.34 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

2 - Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme [UNI EN ISO 16283-1](#), [UNI EN ISO 140 \(varie parti\)](#) e [UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5](#), rispondente ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3 - Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 3.35 MATERIALE AGRARIO E VEGETALE

Tutto il materiale agrario - con esso si intende tutto il materiale usato nei lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) necessario alla messa a dimora delle piante, alla cura ed alla manutenzione e il materiale vegetale necessario all'esecuzione dei lavori (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale - dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile alla Direzione dei Lavori, la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

In particolare, terre, compresa quella agraria, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree private, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale, il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Inoltre, per detti materiali, deve esserne assicurata la tracciabilità, accompagnandoli, a seconda della loro natura, con una delle seguenti documentazioni:

1. Provenienza da cava: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata alla cava per la commercializzazione di terre e rocce da scavo; bolle di accompagnamento;

2. Provenienza da recupero di rifiuti: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata all'impianto per il trattamento e la commercializzazione dei materiali; bolle di accompagnamento;

3. Provenienza da cantieri di escavazione: riferimenti del Piano delle terre allegato al progetto dell'opera relativa al cantiere di provenienza, in conformità all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; bolle di accompagnamento e "Documento di trasporto di terre e rocce da scavo" (modello fornito dalla Direzione dei Lavori).

Valori discordanti e/o assenza o incompletezza della documentazione suddetta renderanno inaccettabili dalla Direzione dei Lavori i materiali conferiti.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) in base al Codice internazionale di nomenclatura botanica, inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc.) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo. Corrispondenti alla forma di allevamento richiesta, le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad albereto, a palla, ecc.;

Previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete

metallica.

Le piante a radice nuda, vanno sradicate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato;

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti i requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione dei Lavori. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione dei Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione dei Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

3.35.1 - Preparazione Agraria del Terreno

L'Appaltatore, dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare, dovrà comunicare preventivamente alla Direzione dei Lavori il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno agrario per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della Direzione dei Lavori, che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della Direzione dei Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

Il terreno, se non diversamente specificato in progetto o dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere per composizione e granulometria classificato come "terra fine", con rapporto argilla/limo/sabbia definito di "medio impasto".

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%. L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati negli Allegati tecnici, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco Prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Qualora il prelevamento della terra venga fatto da terreni naturali non coltivati, la profondità sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo (di norma non superiore a 0,50 m) ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali.

3.35.2 - Substrato di Coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione dei Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità Ece, e quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc.

L'Appaltatore (ad esclusione della torba e dello sfagno) dovrà fornire indicazioni sui seguenti parametri:

- sostanza organica;
- azoto nitrico;
- azoto ammoniacale;
- densità apparente riferita ad uno specificato tenore di umidità;
- capacità idrica di campo;
- conducibilità Ece.

L'eventuale sostituzione dei substrati non confezionati con altri componenti (sabbia lavata, perlite, polistirolo espanso, pomice, pozzolana, argilla espansa, ecc.) deve essere autorizzata dalla Direzione dei Lavori.

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'Appaltatore dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate.

3.35.3 - Concimi Minerali ed Organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Appaltatore userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

3.35.4 - Ammendanti e Correttivi

Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, in grado di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e meccaniche di un terreno.

Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umidificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi e solfato ferroso.

Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti.

In accordo con la Direzione dei Lavori, si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

3.35.5 - Pacciamatura

I prodotti di pacciamatura possono essere di origine naturale o di sintesi; essi sono destinati alla copertura del terreno per varie finalità operative, quali il controllo della evapotraspirazione, la limitazione della crescita di essenze infestanti, la protezione da sbalzi termici.

La pacciamatura organica, dovrà provenire da piante sane, ed essere esente da parassiti, semi di piante infestanti, senza processi fermentativi in atto o di attacchi fungini. Il materiale dovrà essere fornito asciutto e privo di polveri.

Nel caso si tratti di prodotti confezionati dovranno essere forniti nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti e riportare in etichetta tutte le informazioni richieste dalle

leggi vigenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllarli e decidere sulla loro idoneità.

In progetto possono venire richiesti teli pacciamanti sintetici (teli in poliestere, teli anti-alga o film plastici) o teli di origine organica (tessuto non tessuto, tessuto non tessuto ricoperto di fibre vegetali, tessuti protettivi biodegradabili). In entrambi i casi i tessuti devono restare integri per almeno 3-4 anni, nel caso di tessuti organici, questi si devono decomporre e non se ne deve trovare traccia dopo 5-6 anni. Tutti i teli dovranno essere di colore verde, nero o marrone, atossici, ignifughi e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

In tutti i casi la copertura del suolo ai raggi solari deve essere almeno del 90% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di strappi, fori o altro che ne possa alterare la funzione.

3.35.6 - Fitofarmaci e Diserbanti

L'impiego di fitofarmaci e diserbanti è consentito solo nel pieno rispetto delle normative comunitarie, statali e regionali vigenti in materia. Andranno in ogni caso impiegati i prodotti con minore impatto sull'ambiente, utilizzati secondo le specifiche raccomandazioni fornite dalle Ditte produttrici, e solo nei casi in cui si rendano effettivamente necessari.

A tale proposito ogni intervento di questo tipo andrà prima opportunamente concordato con il Committente, che provvederà ad adottare e, se del caso, rendere pubbliche le misure eventualmente necessarie per la salvaguardia di persone, animali domestici e ambienti.

I fitofarmaci e i diserbanti da impiegare (anticrittogamici o fungicidi, insetticidi, acaricidi, nematodocidi, limacidi, rodenticidi, coadiuvanti e erbicidi) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con le indicazioni della composizione e della classe di tossicità secondo la normativa vigente.

Tali prodotti, inoltre, dovranno rispettare le normative vigenti: D.M. 31 agosto 1979, D.M. 20 luglio 1980, D.Lgs. 17 marzo 1995 n. 194, D.P.R. 23 aprile 2001 n. 290, D.Lgs. 14 marzo 2003, n. 65, D.Lgs. 29 aprile 2010 n. 75.

3.35.7 - Ancoraggi

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione della Direzione dei Lavori.

I tutori dovranno essere di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, oppure con ancoraggi sotterranei della zolla.

Le legature dovranno rendere solidali le piante, i pali di sostegno e gli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di detto materiale elastico (es. cinture di gomme, nastri di plastic, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di detto materiale.

3.35.8 - Acqua di Irrigazione

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi.

L'Appaltatore, anche se gli è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.

3.35.9 - Materiali e Componenti per l'Irrigazione

Se l'esecuzione del progetto prevede la messa in opera di elementi e tubazioni per la distribuzione di acqua di irrigazione alle piante ed ai manti erbosi, l'Appaltatore dovrà assicurare la fornitura di materiale con caratteristiche costruttive e qualitative idonee, da approvarsi a cura della Direzione dei Lavori.

Nella realizzazione degli impianti di irrigazione deve essere garantita la messa in opera di materiale facilmente reperibile sul mercato, proveniente da Ditte conosciute e affermate nel settore, e di caratteristiche omogenee fra i diversi componenti. Andrà evitata la scelta di pezzi che possono risultare fra loro non perfettamente compatibili, capaci di causare fastidiose anomalie al funzionamento degli impianti. Ciò consentirà inoltre nel tempo una più facile sostituzione degli elementi deteriorati.

3.35.10 - Materiali per Reti di Drenaggio

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione dei Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati, la Direzione dei Lavori ne verificherà di volta in volta la qualità e la loro provenienza.

Deve essere evitata la messa in opera di tubi di drenaggio che l'Appaltatore non raccomanda in modo specifico per il tipo di sistemazione idraulica di progetto.

3.35.11 - Tubo Corrugato Flessibile (*Tubo corrugato flessibile in PVC duro a doppia parete, rivestito internamente da una guaina plastica*).

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione dei Lavori prima del loro impiego.

Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza.

Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi.

Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi corrugati flessibili saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

3.35.12 - Trasporto del Materiale Vegetale

L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del materiale soprastante.

Giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno: il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere fatta con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondarie con le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale, evitando di ferire le piante.

Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30 – 50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per evitare l'abrasione. La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. In casi eccezionali, previa approvazione della Direzione dei Lavori, gli esemplari potranno essere sollevati tramite perni infissi nel tronco o passanti da parte a parte.

Prima della rimozione dal vivaio e durante tutte le fasi di trasporto e messa a dimora, i rami delle piante dovranno essere legati per proteggerli durante le manipolazioni. Le legature andranno fatte con nastro di colore ben visibile.

L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario che vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i piani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato.

L'Appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità. Per le conifere e tutte le piante in vegetazione andranno sciolte le legature dei rami, per evitare danni alla chioma, per poi essere nuovamente legate quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

3.35.13 - Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione dei Lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi); sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

La semina dovrà essere realizzata solo dopo l'autorizzazione della Direzione dei Lavori sul miscuglio delle sementi, che provvederà all'approvazione dei materiali da impiegare ed al controllo in fase esecutiva.

3.35.14 - Piante

Per piante in senso generale si intende tutto il materiale vegetale vivo di pronta utilizzazione, proveniente da vivai appositamente autorizzati.

Tutte le piante scelte e impiegate dovranno essere esenti da difetti e imperfezioni, nonché, prive di manifestazioni di attacchi di insetti, funghi, virus ed altri agenti patogeni. Dovranno inoltre soddisfare pienamente i requisiti di progetto: a questo proposito la Direzione dei Lavori dovrà effettuare un controllo delle piante prima della loro messa in opera, con facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche generali elencate ed a quelle specifiche di successiva elencazione.

Riguardo alle caratteristiche tecniche di fornitura si consideri che:

- le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto, fino a 20-25 cm almeno due trapianti, fino a 30-35 cm almeno tre trapianti; sempreverdi; fino all'altezza di 2-2,5 m almeno un trapianto, fino a 3-3,5 m almeno due trapianti, fino a 5 m almeno 3 trapianti

- le piante a foglia caduca, in relazione alle specie, alla stagione, e a quanto concordato con la Direzione dei Lavori, potranno essere fornite dall'Appaltatore per la messa a dimora a "radice nuda" o con "zolla" (pane di terra a protezione delle radici);

- le piante sempreverdi saranno invece fornite sempre con zolla.

Nel caso che, successivamente al trasporto sul cantiere, le piante non possano essere messe prontamente a dimora, risultano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alla loro adeguata conservazione e protezione.

In particolare, qualora si faccia riferimento a piante fornite a radice nuda, la conservazione in attesa di messa a dimora avverrà tramite la predisposizione di un sito idoneo – messa in "tagliola".

Durante le fasi di trasporto, scarico e maneggio a qualunque titolo delle piante andranno prese tutte le precauzioni atte ad evitare loro qualsiasi tipo di danno per mantenerne le migliori condizioni vegetazionali, provvedendo ad es. nel caso più semplice, se la stagione lo richiede, alle necessarie innaffiature.

3.35.15 - Alberi

Gli alberi scelti dovranno possedere un portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).

Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto.

L'apparato radicale, se ispezionabile direttamente (esempio piante fornite a radice nuda), deve presentarsi ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro. Per le piante fornite con pane di terra, le radici dovranno essere tenute di regola raccolte entro una zolla di terra priva di crepe, ben aderente alle radici stesse e di dimensioni proporzionate alla taglia della pianta.

Il materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa bio-degradabile.

Le caratteristiche dimensionali degli alberi, come richieste dal progetto e approvate dalla Direzione dei Lavori, faranno capo alle seguenti definizioni:

- alberi giovani: altezza inferiore a m. 1 altezza inserzione chioma: secondo specie circonferenza del fusto: da cm. 3 a cm. 10;

- alberi di qualità "standard": altezza: compresa tra m. 1 e m. 2,5 altezza inserzione chioma: secondo specie circonferenza del fusto: da oltre cm. 10 a cm. 25;

- alberi di qualità "extra": altezza: superiore a m. 2,5 altezza inserzione chioma: secondo specie e

impiego circonferenza del fusto: oltre cm. 25.

Tenendo presente che:

- circonferenza del fusto: misurata a 100 cm di altezza dal colletto;
- altezza dell'albero: distanza tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso. Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80 " 2 m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere una altezza di impalcatura di almeno 2,5 m.
- diametro della chioma: diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;
- caratteristiche di fornitura: a radice nuda, in zolla, in contenitore.

Le alberature in specie con polline allergenico da moderato a elevato dovranno essere del genere (femminile o maschile) che non produce polline o sterili.

Le nuove alberature previste in progetto dovranno essere di specie autoctona, adeguata alle caratteristiche ambientali e climatiche del luogo, di buona qualità, ben conformati ed allevati, e a "pronto effetto" in modo da avere, sin dal momento della messa a dimora, una impalcatura sufficientemente sviluppata e immediatamente fruibile dai punti di vista estetico e funzionale. La chioma dovrà presentarsi omogenea ed armonica, esente da capitozzature e ferite. Per ogni pianta dovrà essere garantita una superficie libera protetta in terra, prato o tappezzanti. In caso di mancato attecchimento dovranno essere effettuate le sostituzioni nella prima stagione.

3.35.16 - Piante Esemplari

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo le necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, plant-plast, ecc.).

3.35.17 - Piante Tappezzanti

Le piante tappezzanti sono caratterizzate da una modalità di crescita "in larghezza", si mantengono cioè molto basse e sono quindi adatte a essere utilizzate come piante coprisuolo.

Nelle zone in pendenza, di accentuata o scarsa inclinazione, le piante tappezzanti svolgono un ruolo di controllo del movimento del suolo, evitando la naturale erosione del terreno.

Essendo piante erbacee o arbustive striscianti, possiedono molte radici che si distribuiscono nel terreno come una fitta rete, contribuendo così alla sua solidità; inoltre, proteggono il suolo dal martellamento della pioggia, dallo scorrimento dell'acqua in superficie e dalla forza del vento.

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non filato, essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitore (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenstrate nel terriccio di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

3.35.18 - Talee

Le talee dovranno provenire da zone vicino all'area di intervento, nel caso non vi sia possibilità di rifornirsi nelle vicinanze, allora andranno acquistate da vivai specializzati che dovranno certificare la provenienza autoctona e garantirne la qualità.

Le talee dovranno essere raccolte nel periodo di riposo vegetativo e presentare delle gemme laterali in perfette condizioni. Particolare cura andrà rivolta onde evitare il loro disseccamento.

Le talee vengono misurati in base al numero di unità effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

3.35.19 - Arbusti e Cespugli

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per gli arbusti innestati, in particolare per le rose, dovrà essere indicato il portinnesto utilizzato. Le rose innestate basse dovranno avere almeno due o tre getti ben maturi provenienti dal punto di innesto.

Per le rose ad alberello la chioma dovrà essere formata da due o tre rametti robusti, provenienti da uno o due innesti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.).

In questa categoria vengono collocate anche le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti che oltre alle caratteristiche sopra descritte si differenziano perché dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla, con due vigorosi getti della lunghezza indicata in progetto (dal colletto all'apice vegetativo più lungo).

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

3.35.20 - Erbacee Perenni ed Annuali - Piante Bulbose, Tuberose e Rizomatose

Le piante erbacee potranno essere richieste sia annuali, biennali o perenni, in base alle disposizioni degli elaborati progettuali. La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le erbacee dovranno essere fornite in contenitori di plastica o materiale biodegradabile delle dimensioni richieste dall'elenco prezzi, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.

Le piante erbacee "annuali" possono invece essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche a radice nuda.

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e ottima capacità di copertura, assicurata da ramificazioni uniformi.

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Gli arbusti vengono misurati in base al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

Le piante fornite sotto forma di bulbi e tuberi dovranno essere delle dimensioni richieste (diametro o circonferenza), mentre quelle fornite sotto forma di rizoma dovranno avere un numero sufficiente di gemme sane. I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, ben conservati, turgidi e in riposo vegetativo.

3.35.21 - Tappeti Erbosi in Zolle e Strisce

Per tappeto erboso in zolle (piote) o strisce si intende uno strato erboso precoltivato, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione.

L'Appaltatore dovrà fornire il manto erboso composto da specie prative richieste e nelle proporzioni specificate in progetto, il materiale dovrà essere privo di infestanti.

Considerato che le possibilità di ottenere un prodotto finale (riquadro inerbito - elemento base), con caratteristiche qualitative e di impiego diversificate, sono varie in virtù del tipo di miscuglio di sementi e del substrato di germinazione utilizzati, l'Appaltatore dovrà sempre sottoporre alla Direzione dei Lavori campioni del materiale per l'approvazione prima della messa in opera.

Il terreno di supporto del prato deve essere certificato da analisi di laboratorio, con uno spessore di 1- 3 cm per i prati ornamentali e di 3-4 cm per i campi sportivi.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specifiche che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce; per non pregiudicarne la compattezza le prime due verranno fornite su "pallet", mentre le strisce saranno arrotolate.

Tutto il prato dovrà essere prelevato, trasportato e posato sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 24 ore, facendo attenzione a non lasciare avviare processi di fermentazione, disidratazione o danni da mancanza di luce. Nel caso non si riesca a posarlo nel sito definitivo, nei tempi richiesti, il prato andrà srotolato e sparso a terra, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva.

3.35.22 - Rete per prati carrabili (tipo TENAX GP FLEX o similare)

Rete per il rinforzo di prati carrabili a maglia oscillante ottenuta dalla cui estrusione di due materiali: polietilene ad alta densità (HDPE) per conferire struttura al prodotto e EVA per aumentare la resistenza allo scivolamento dei veicoli incrementandone la trazione.

Il prodotto dovrà garantire totale inerzia chimica, imputrescibilità, inattaccabilità da parte di microrganismi, Insensibilità all'acqua salmastra e stabilità ai raggi UV.

Dovrà essere reso in cantiere in rotoli da 2 × 20 m e corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

- Peso unitario (EN-ISO 9864)	g/m ²	1.800
- Spessore (EN-ISO 9863)	mm	10
- Additivo stabilizzante ai raggi U.V.		nero fumo
- Spessore residuo a 500 kPa = 50 t/m ² (ASTM D1621)	%	55
- Apertura maglia	mm	18x15
- Resistenza a trazione MD(*) (EN-ISO 10319)	kN/m	11,5
- Allungamento a trazione MD(*) (EN-ISO 10319)	%	25

(*) MD: direzione longitudinale ossia direzione di estrusione, parallela alla lunghezza del rotolo.

Il materiale dovrà essere prodotto, controllato e testato secondo le procedure del sistema di qualità implementato in accordo con la norma ISO 9001:2008.

CAPITOLO 4

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 4.1

OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

Art. 4.2

VINCOLI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

Per quanto riguarda le limitazioni individuate dalla Relazione di Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale del sito, si prescrivono le seguenti azioni:

- lo svolgimento degli interventi di preparazione delle aree di cantiere deve essere preceduto da una ricognizione al fine di verificare l'eventuale presenza di anfibi e rettili all'interno dell'area. Gli individui eventualmente presenti dovranno essere spostati in siti limitrofi non oggetto di intervento;
- per quanto riguarda il possibile inquinamento luminoso sono vietati gli orientamenti di corpi illuminanti diretti verso la Laguna. Sulla base dell'analisi condotta dal professionista che individua 14 specie di avifauna vulnerabili nei confronti del fattore perturbativo "H06.01.01 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali ed irregolari", il cronoprogramma degli interventi in fase di cantiere deve prevedere la sospensione delle attività dei mezzi meccanici produttori delle emissioni sonore più alte (Motosega/rullo compressore buffer a 200 metri 55dB Laeq) e limitazioni per martello demolitore ed escavatore in corrispondenza del periodo di maggior sensibilità dell'avifauna (da marzo a tutto luglio);
- eventuali interventi di taglio/potatura sulla vegetazione arborea e arbustiva devono essere eseguiti con l'esclusione del periodo marzo-luglio al fine di evitare interferenze con la nidificazione.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti e polveri da parte di mezzi e lavorazioni, dovranno essere adottate una serie di misure precauzionali durante l'attività di cantiere:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche dei gas di combustione delle macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- utilizzazione preferenziale di carburanti ecologici per macchine e apparecchi equipaggiati con motore diesel;

- protezione dei depositi di materiali sciolti dall'azione degli agenti atmosferici;
- bagnatura delle aree di movimentazione mezzi.

Per quanto riguarda possibili eventi incidentali e dispersione accidentale di rifiuti, dovranno essere adottate una serie di misure precauzionali durante l'attività di cantiere:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche di macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti lubrificanti ed altri idrocarburi., nelle aree di cantiere vengano predisposti i seguenti accorgimenti: le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici vengano eseguiti su area attrezzata e impermeabilizzata; i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi vengano controllati periodicamente.

In merito al fattore di perturbazione legato alle emissioni rumorose, dovranno essere adottate le seguenti misure precauzionali per il contenimento delle stesse:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livelli, di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere.

Per la tutela della fauna, dovranno essere adottate le seguenti misure precauzionali:

- lo svolgimento degli interventi di rimozione della vegetazione esistente (alberature ed area boscata) ed all'interno delle aree attualmente non utilizzate (area incolta) vengano svolti al di fuori dei periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio marzo e fine agosto);
- lo svolgimento degli interventi di ristrutturazione degli edifici esistenti dovrà essere preceduto da un'attenta ricognizione degli stessi atti ad individuare l'eventuale presenza di chiroterteri, in particolare in corrispondenza delle intercapedine dei tetti e degli interstizi murari; in caso di presenza di chiroterteri dovrà essere presa ogni precauzione (anche eventualmente l'attuazione di un adeguato cronoprogramma di intervento, con la sospensione durante il periodo da aprile ad agosto) al fine di non arrecare danno agli individui presenti;
- durante la fase di cantiere non devono essere lasciati scoperti pozzetti e/o tombini al fine di evitare l'effetto trappola nei confronti della microfauna;
- nella realizzazione degli interventi vanno evitati i ristagni idrici, in modo tale da impedire agli anfibi di deporre le uova in pozze temporanee e subire evidenti danni conseguenti al passaggio dei mezzi o al prosciugamento improvviso di dette pozze.

Sarà onere dell'impresa ogni lavorazione aggiuntiva al fine di ottemperare tali pareri.

Art. 4.3 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

L'area di intervento, per quanto concerne gli scavi si può dividere in 2 zone: la prima comprendente la stradina di penetrazione e tutta l'area posta a nord di essa oggetto di bonifica certificata dalla città Metropolitana di Venezia nel 2016 e la seconda, a sud della stradina sulla quale non è stata eseguita alcuna bonifica.

Nel Dicembre 2019, sono comunque state eseguite 4 trincee con campionamento nella zona bonificata, per appurare che il terreno di bonifica non sia stato successivamente contaminato. I risultati delle analisi sulle 4 trincee sono riportati in allegato al presente capitolato.

Scavi nella zona bonificata a nord della stradina

La prima zona, oggetto di bonifica, sarà interessata da sbancamenti e scavi a sezione obbligata per la posa dei sottoservizi. Gli scavi di sbancamento riguarderanno soltanto lo strato superficiale, al di sopra del tessuto non tessuto che delimita la bonifica, quindi tutti i prodotti di questa tipologia di scavo saranno accumulati in area di cantiere per successivo riutilizzo. Per quanto riguarda gli scavi in trincea, verrà seguita la seguente procedura: fino al raggiungimento del tessuto non tessuto, il terreno scavato sarà accumulato in area di cantiere per successivo riutilizzo, successivamente si adotterà la procedura sottoservizi con gli ulteriori accorgimenti previsti nella "**Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautico" San Giuliano - Mestre (VE)**" sotto riportata.

Il prodotto dello scavo al di sotto del tessuto non tessuto verrà posto su appositi cassoni per evitare la contaminazione del terreno bonificato, saranno eseguite le analisi di tutti gli analiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 (1 analisi ogni 500 mc), verrà rilasciata omologa per lo smaltimento in discarica (1 omologa ogni 500 mc) e successivamente il rifiuto verrà conferito presso discarica autorizzata.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautico" San Giuliano - Mestre (VE)".

Per eventuali scavi che comportino la rimozione dello strato di riporto con approfondimento nel suolo sottostante devono essere utilizzate le seguenti modalità:

11. rimozione dello strato di terreno riportato ai fini della bonifica e quindi compatibile con la col. A tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006. Tale scavo dovrà avvenire tramite benna senza denti per evitare lo strappo del geotessuto che delimita il terreno contaminato dal terreno di riporto. Qualora, in fase di scavo, tale geotessuto venga danneggiato, sarà onere dell'impresa il suo corretto ripristino;
12. deposito del terreno di riporto (esso dovrà essere distinto dal terreno profondo in quanto riutilizzabile);
13. dovrà essere presente durante tutta la fase di scavo un assistente che segnalerà il raggiungimento della quota del geotessuto. In seguito, egli dovrà tagliare accuratamente senza strappi il tessuto di confine. Qualora tale geotessuto venga danneggiato, sarà onere dell'impresa il suo corretto ripristino;
14. scavo del terreno profondo con stoccaggio separato ed in sicurezza, su telo o cassone evitando il contatto con il terreno superficiale e il dilavamento;
15. smaltimento del terreno profondo come rifiuto previo analisi di classificazione presso idoneo impianto;
16. inserimento di opportuna barriera con geotessuto per delimitazione del terreno inquinato dalla zona bonificata;
17. posa elemento sotterraneo (condotta, ecc.);
18. reinterro con terreno conforme alla colonna A tab. 1 tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006 fino alla quota del terreno della bonifica precedente (ovvero fino alla quota del geotessuto tagliato);
19. inserimento di opportuna barriera con geotessuto per delimitazione del terreno inquinato dalla zona bonificata;

20. reinterro dello scavo con il terreno superficiale precedentemente asportato (punto 1) e/o con terreno conforme alla colonna A tab. 1 tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.lgs. 152/2006.

Per quanto riguarda l'inserimento dei pali si prescrive che vengano adottate le indicazioni contenute nel protocollo "Modalità di intervento di bonifica dei suoli - capitolo fondazioni profonde" del febbraio 2013 ai sensi di quanto stabilito dall'art. 5 comma 5 dall'Accordo di Programma per il sito di interesse nazionale di Venezia - Porto Marghera dell'aprile del 2012.

Per eventuali scavi o altre tipologie d'intervento che comportino l'intercettazione di acque sotterranee, queste dovranno essere gestite come rifiuto, quindi emunte e smaltite presso idonei impianti di depurazione, fino al completo risanamento/bonifica delle acque sotterranee.

Lo sbancamento dovrà essere eseguito per la profondità indicata dal progetto ma senza oltrepassare il limite della fascia di terreno bonificato contrassegnata dalla presenza di specifico telo in TNT. Qualora la quota del geotessuto fosse superiore a quella di fondoscavo indicata in progetto, le operazioni di scavo dovranno essere interrotte. Potranno essere riprese solo per ordine della DL.

Il terreno rimosso deve essere depositato all'interno dell'area di cantiere per la quantità necessaria ai successivi reinterri negli scavi che verranno eseguiti per i sottoservizi. La quantità eccedente potrà essere smaltita su indicazione della DL.

Scavi nella zona NON bonificata a sud della stradina

Nella zona a sud verranno eseguiti scavi di sbancamento e scavi a sezione obbligata per i sottoservizi.

Per quanto riguarda gli scavi di sbancamento, verranno eseguiti secondo i disposti normativi del D.Lgs. 152/2006; i prodotti degli scavi verranno accumulati su appositi teli anticontaminazione, verranno eseguite analisi e omologhe per ogni lotto di 1000 mc e successivamente verranno conferiti a discarica autorizzata.

Per quanto riguarda gli scavi a sezione obbligata, verrà seguita la procedura sotto servizi ed in particolare: Il prodotto dello scavo verrà posto su appositi cassoni per evitare la contaminazione del terreno bonificato, saranno eseguite le analisi di tutti gli analiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 (1 analisi ogni 500 mc), verrà rilasciata omologa per lo smaltimento in discarica (1 omologa ogni 500 mc) e successivamente il rifiuto verrà conferito presso discarica autorizzata.

Si segnala la presenza della linea elettrica in cavo interrato 132kV interferente all'area di intervento. Come da comunicazione di Terna Rete Italia, il tracciato riportato negli estratti planimetrici è da considerarsi indicativo, quindi la posizione dei cavi potrebbe anche differire da quella indicata. Per tal motivo, dovranno essere eseguite opportune indagini per la corretta localizzazione del cavo stesso, in occasione di attività interne alla fascia di 5 metri dal loro asse.

Tali indagini dovranno essere eseguite con la presenza del personale di Terna Rete Italia durante la rilevazione puntuale del cavo, a valle del quale dovrà essere trasmesso all'azienda un elaborato grafico planimetrico dal quale si evinca sia la posizione del nostro elettrodotto (asse}, sia la distanza tra quest'ultimo e il bordo dello scavo da realizzare per la posa del manufatto. Inoltre, dovrà essere fornita una sezione nei tratti in attraversamento trasversale riportante le modalità di protezione e sostegno.

Infine, dovrà essere avvisata Terna Rete Italia con adeguato anticipo per la programmazione delle suddette indagini al fine di valutare la necessità di mettere fuori servizio ed in sicurezza i relativi impianti. La messa fuori servizio delle linee è da richiedere contattando Terna Rete Italia S.p.A.- AOT/PD- Via S. Crispino, 22- 35129 Padova.

Le opere interferenti con i cavi dovranno essere progettate ed eseguite secondo le prescrizioni della vigente normativa (CE I 11 .17 cap. IV).

Tali cavi sono da ritenersi costantemente in tensione e operare in vicinanza ad essi a distanze inferiori a quelle previste dalle vigenti disposizioni di legge (art. 83 del D.Lgs. n. 81/08), in particolare con l'impiego di macchine e mezzi e d'opera (ad esempio macchine escavatrici, trivelle, ecc), costituisce pericolo mortale; pertanto l'esecuzione d'indagini e/o di

lavori svolti nelle vicinanze dei cavi dovrà avvenire con le modalità operative più adeguate, con tutte le cautele del caso (eventualmente anche mediante scavo a mano) e/o con la linea posta in sicurezza.

Art. 4.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi in Genere" della presente Relazione.

Lo sbancamento dovrà essere eseguito per la profondità indicata dal progetto ma senza oltrepassare il limite della fascia di terreno bonificato contrassegnata dalla presenza di specifico telo in TNT. Qualora la quota del geotessuto fosse superiore a quella di fondoscavo indicata in progetto, le operazioni di scavo dovranno essere interrotte. Potranno essere riprese solo per ordine della DL.

Il terreno rimosso deve essere depositato all'interno dell'area di cantiere per la quantità necessaria ai successivi reinterri negli scavi che verranno eseguiti per i sottoservizi. La quantità eccedente potrà essere smaltita su indicazione della DL.

Art. 4.5 SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché

non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi in Genere" della presente Relazione.

Art. 4.6 SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "*Scavi di Fondazione o in Trincea*", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi in Genere" della presente Relazione.

Art. 4.7 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Certificazione del completamento e della conformità al progetto di bonifica dei suoli del sito denominato "Polo Nautuco" San Giuliano - Mestre (VE)". Vedasi il capitolo "Scavi in Genere" della presente Relazione.

In corrispondenza degli scavi a sezione obbligata, prima della posa delle condotte e dei successivi reinterri, dovrà essere prevista la posa di idoneo TNT per garantire la separazione tra terreno bonificato da quello inquinato.

Art. 4.8

OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

4.8.1) Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

4.8.2) Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m .

La classe di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la successiva Tab. 11.10.II del D.M. 17 gennaio 2018. Per l'impiego in muratura portante non sono ammesse malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme [UNI EN 1008](#) (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate [UNI EN 13139](#) (aggregati per malta) e [UNI EN 13055](#) (aggregati leggeri).

Le malte possono essere prodotte in fabbrica oppure prodotte in cantiere mediante la miscelazione di sabbia, acqua ed altri componenti leganti.

Le malte per muratura prodotte in fabbrica devono essere specificate o come malte a prestazione garantita oppure come malte a composizione prescritta.

La composizione delle malte per muratura prodotte in cantiere deve essere definita dalle specifiche del progetto.

Malte a prestazione garantita

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella seguente tabella:

Tab. 11.10.II

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d

d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal fabbricante

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella [UNI EN 1015-11](#).

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata [UNI EN 998-2](#) e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella Tabella 11.10.III del medesimo D.M.

Tabella 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Malte a composizione prescritta.

Per le malte a composizione prescritta le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

La resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato nella tabella 11.10.IV. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tabella 11.10.IV

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume descritte nella tabella 11.10.V è possibile associare la classe di resistenza specificata

Tabella 11.10.V - Corrispondenza tra classi di resistenza e composizione in volume delle malte

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma [UNI EN 1015-11](#), possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.II.

4.8.3) Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini,

- scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pullitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere

ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per quanto riguarda l'esecuzione di calcestruzzi a vista, essa dovrà essere prevista in tutti i suoi lati. Dovrà essere prevista, infatti, anche la finitura superiore lisciata dei muretti in calcestruzzo a vista.

Art. 4.9

VALUTAZIONI SOPRINTENDENZA - EX DOGANA

In base a quanto riportato dal parere della Soprintendenza, relativamente agli interventi sulle murature esterne dell'edificio denominato "Ex- Dogana" dovranno essere concordati, una volta montati i ponteggi, dei sopralluoghi in cantiere con i tecnici della Soprintendenza Archeologica, belle arti e paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna per la valutazione delle caratteristiche degli intonaci esistenti e per stabilire le modalità esecutive dell'intervento. Solo dopo un'attenta analisi visiva dei residui d'intonaco ancora presenti sulle pareti potrà essere individuata la tipologia d'intonaco maggiormente compatibile, per composizione e cromia, con la fabbriche oggetto d'intervento.

Inoltre, qualora nella conduzione dei lavori sorgano imprevisti o emergano strutture di interesse storico, artistico o archeologico, il direttore dei lavori e l'impresa esecutrice dovranno informare tempestivamente la Soprintendenza Archeologica, belle arti e paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna affinché possa disporre le necessarie verifiche.

Sarà onere dell'impresa ogni lavorazione aggiuntiva al fine di ottemperare tali pareri.

Art. 4.10

TERRA RINFORZATA

Tra le soluzioni di ingegneria naturalistica più utilizzate, la terra rinforzata (o armata) realizzata secondo la norma [UNI EN 14475](#), costituisce una valida alternativa ai muri in calcestruzzo per applicazioni come: rilevati stradali, barriere antirumore, valli paramassi, muri di sottoscarpa, opere di mascheramento e realizzazione di terrapieni, ecc.

La terra armata è costituita dal terreno di riempimento e dai rinforzi (o armature), geotessili o geogriglie che forniscono l'adeguata resistenza al terreno.

Si farà un maggiore ricorso a questa tecnologia, qualora sia richiesto un minor impatto ambientale, in quanto sarà possibile un rinverdimento della struttura. Le terre rinforzate, inoltre, sono da preferire per il comportamento elastico che le contraddistingue in caso di sollecitazioni naturali del terreno. Di seguito le tipologie:

- a) con geogriglie
- b) con griglia e armatura metallica
- c) con rete metallica a doppia torsione

Formazione di opere sostegno in terra rinforzata abbinando materiali di rinforzo di varia natura con paramenti sul fronte esterno realizzati in modo da consentire la crescita delle piante. Ciò si ottiene secondo le seguenti prescrizioni generali:

- pendenza massima del fronte esterno di 70° per consentire alle piante di ricevere almeno in parte l'apporto delle acque meteoriche;

- presenza di uno strato di terreno vegetale verso l'esterno a contatto con il paramento - rivestimento verso l'esterno con una stuoia sintetica o biodegradabile che trattienga il suolo consentendo la radicazione delle piante erbacee;
- idrosemina con miscele adatte alle condizioni di intervento con quantità minima di seme di 40 g/m², collanti, ammendanti, concimanti e fibre organiche in quantità tali da garantire la crescita e l'autonomia del cotico erboso;
- messa a dimora di specie arbustive pioniere locali per talee (10pz. x m lineare per ogni strato) o piante radicate in quantità minima di 1 ogni m², che svolgono nel tempo le seguenti funzioni: consolidamento mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata; copertura verde della scarpata con effetto combinato di prato-pascolo arbustato che più si avvicina agli stadi vegetazionali delle scarpate naturali in condizioni analoghe; raccolta e invito delle acque meteoriche, sopperendo in tal modo all'eccessivo drenaggio dell'inerte e all'eccessiva verticalità.
- realizzazione di sistemi di drenaggio che non impediscano però la crescita delle radici.

L'impiego delle specie arbustive sulle terre rinforzate va considerato quindi una condizione importante per dare completezza naturalistica a questo tipo di interventi. Per le terre rinforzate a paramento vegetato valgono, e devono essere parte integrante della progettazione, i principi statici e costruttivi delle terre rinforzate con particolare riferimento a: verifica di stabilità interna e composta in assenza di pressioni interstiziali, verifica di stabilità esterna (schiacciamento del terreno di fondazione, ribaltamento, scivolamento lungo il piano di base) e quella globale dell'insieme struttura terreno; dimensionamento opportuno dei materiali di rinforzo in funzione della tensione e deformazione ammissibile e di esercizio della struttura in relazione all'altezza e profondità della terra rinforzata, spessore degli strati, pendenza, caratteristiche del rilevato; selezione degli inerti in base alle loro caratteristiche geomeccaniche e di drenaggio; compattazione degli stessi a strati di spessore massimo 0,35 m mediante bagnatura e rullatura con rullo vibrante con raggiungimento del fattore di compattazione almeno pari al 95 % dello standard Proctor.

- a) **con geogriglie:** per il rinforzo delle terre vengono utilizzati geogriglie costituite da polimeri di varia natura (poliestere, polivinilalcol, poliaramide, polietilene e polipropilene) e aventi struttura piana con una distribuzione regolare delle dimensioni della maglia. Nella specifica del materiale di rinforzo da impiegare, oltre alle caratteristiche fisiche quali resistenza a trazione (da definire mediante calcolo e comunque non inferiore a 25 kN/m) e deformazione massima a rottura non superiore al 13% ([UNI EN ISO 10319](#)) compatibile con le deformazioni della struttura rinforzata, dovrà essere indicato il valore di tensione ammissibile del materiale (basato su un fattore di riduzione f_m (fattore di sicurezza complessivo di una geogriglia per il rinforzo dei terreni) sul materiale di rinforzo non superiore a 2) che tenga in considerazione la natura del polimero, la qualità delle fibre impiegate, il comportamento al creep del materiale, il danneggiamento meccanico, chimico ed ai raggi UV e la durata di esercizio dell'opera: tali caratteristiche dovranno essere identificate in accordo con gli Standard di qualità conformi alle norme vigenti. Le geogriglie dovranno avere il marchio CE in conformità alle norme, rilasciato da un organismo accreditato. Le geogriglie dovranno inoltre essere certificate dall'ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione), dal BBA (British Board Agreement) o altro equivalente istituto accreditato per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni. La geogriglia, oltre a fungere da rinforzo orizzontale, viene risvoltata attorno alla facciata chiudendo frontalmente il materiale di riempimento. Il contenimento durante la rullatura è garantito da casseri mobili o da cassieri in rete elettrosaldati fissi, il cui posizionamento a scalare verso l'alto determinerà la pendenza finale del fronte. L'impiego delle geogriglie, aventi maglia aperta, è migliorativo in funzione della crescita delle piante e del cotico erboso. Per problemi di trattenimento dello strato di terreno vegetale fronte esterno vengono abbinati alla geogriglia, geostuoie tridimensionali d'obbligo su terre rinforzate spondali, biostuoie in fibra vegetale o geosintetici a maglia aperta.
- b) **con griglia e armatura metallica:** le armature vengono realizzate con lamine metalliche di lunghezza variabile, a aderenza migliorata mediante rilievi trasversali in numero non inferiore a 24/m su entrambe le facce, in acciaio zincato a caldo di sezione minima di 5x45 mm vincolate a griglie frontali in rete metallica elettrosaldata inclinata di circa 63°, che funge da cassero, in acciaio zincato a caldo con maglia minima di 10x10 cm di diametri differenziati da 6 mm a 14 mm, rivestite all'interno da una biostuoia e/o da una geostuoia tridimensionale in materiale sintetico con elevate caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e atmosferici.
- c) **con rete metallica a doppia torsione:** il paramento esterno (max 70°) e l'armatura orizzontale sono realizzati con elementi in rete metallica a doppia torsione conforme alle [Linee guida](#) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con maglia esagonale minima 8x10 (conforme alle [UNI EN 10223-3](#)), tessuta con trafilato di ferro di diametro minimo 2,2 mm (conforme alle [UNI EN 10218](#)) protetto con lega Zn-Al5%-MM (conforme alle [UNI EN 10244-2](#) Classe A tab. 2) e successivo rivestimento plastico (conforme alle [UNI EN 10245-2 e/o 3](#)) di spessore nominale 0,4 mm e diametro complessivo del filo 3,2 mm, avente resistenza nominale non inferiore a 35 kN/m; gli elementi sono di lunghezza variabile

e costituiscono senza soluzione di continuità anche il paramento esterno verticale, a gradoni o inclinato, che è rinforzato da barrette metalliche inserite nella rete e da un ulteriore pannello in rete metallica a doppia torsione abbinato a un geosintetico o a un biostuoia-biofeltro che garantisca il trattenimento del materiale terroso e la crescita del cotico erboso e delle piante.

Non sono necessarie manutenzioni specifiche ad esclusione della sostituzione delle piantine non attecchite e della ripetizione delle operazioni di idrosemina in caso di fallanza. L'opera può essere messa in crisi da svuotamenti accidentali dei vari strati di terreno compreso tra i fogli di rete, per cedimento delle biostuoie o per incendio del paramento.

4.11) BLOCCO IN ARGILLA ESPANSA (tipo ITALBLOCK PST 20 o similare ed equivalente)

I blocchi dovranno essere posati con malta specifica (tipo Italbblock o similare) in modo che tutte le fughe siano ben chiuse senza la presenza di buchi, fessure o ammanchi di malta. I blocchi non devono essere del tipo ad incastro (femmina-femmina o maschio-femmina).

L'intonaco è preferibile che sia consigliato dalla ditta produttrice di blocchi. Nella parte superiore della muratura a contatto con il solaio il riempimento di malta dovrà avvenire su tutta la superficie dei blocchi nel senso della loro larghezza evitando camere d'aria.

La connessione tra parete e la soletta deve essere effettuata con l'interposizione di un materiale elastico in grado di svincolare dal punto di vista acustico la parete dalla struttura portante. La parete dovrà essere isolata anche dalla pavimentazione risvoltando verticalmente lo strato resiliente utilizzato per ammortizzare i rumori impattivi.

La parete in blocchi fonoisolanti dovrà essere appoggiata ermeticamente alle pareti perimetrali portanti e non essere sezionata dai tramezzi. I tramezzi è preferibile siano eseguiti con blocchi con indice $R_w = 45$ decibel per ridurre al minimo le trasmissioni laterali e le dispersioni in opera.

Il lavoro deve essere eseguito a regola d'arte e dovrà essere comprensivo di fornitura e posa in opera dei blocchi, pezzi speciali per l'inserimento di canne fumarie e tubazioni di scarico o ventilazione, pezzi speciali per cordoli, della malta, dei materiali elastici al piede della muratura, eventuali fasciature delle tubazioni con materiale resiliente-elastico o piombo, dei ponteggi, dei sollevamenti, delle tracciature.

Misurazione vuoto x pieno fino a 3 mq.

Art. 4.12

ALTRI SISTEMI COSTRUTTIVI

Generalità

Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dal D.M. 17 gennaio 2018, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata, ai sensi dell'articolo 52, comma 2, del D.P.R. 380/01, dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio e previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Si intendono per "sistemi costruttivi diversi", quelli per cui le regole di progettazione ed esecuzione non siano previste nelle norme tecniche di cui al D.M. 17 gennaio 2018 o nei riferimenti tecnici e nei documenti di comprovata validità di cui al Capitolo 12 del citato decreto, nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalle stesse norme tecniche.

In ogni caso, i materiali o prodotti strutturali utilizzati nel sistema costruttivo devono essere conformi ai requisiti di cui al Capitolo 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per singoli casi specifici le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti possono avvalersi dell'attività consultiva, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del D.P.R. 204/2006, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si esprime previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Art. 4.13

SOLAI

4.13.1) Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare,

a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, come previsto nel D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

4.13.2) Solai di cemento armato - Misti - Prefabbricati: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- 1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- 2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- 3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi forati in laterizio o in calcestruzzo

a) Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidezza flessionale del solaio.

Essi si suddividono in:

- 1) blocchi collaboranti
- 2) blocchi non collaboranti.

Nel caso di blocchi non collaboranti la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

Nel caso di blocchi collaboranti questi partecipano alla resistenza in modo solidale con gli altri materiali.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

b) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

c) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi diversi dal laterizio o calcestruzzo

Possono utilizzarsi per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento.

I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solaio.

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

a) Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei Lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Solai realizzati con l'associazione di componenti prefabbricati in C.A. e C.A.P.

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una redistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solaio così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e si deve verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento.

Art. 4.14 STRUTTURE IN ACCIAIO

4.14.1) Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di

- finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.
- I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

Deve essere giustificato mediante specifica valutazione l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:

- Preparazione del materiale,
 - Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
 - Impiego dei ferri piatti,
 - Variazioni di sezione,
 - Intersezioni,
 - Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
 - Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
 - Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
 - Collegamenti saldati,
 - Collegamenti per contatto,
- si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma [UNI EN 10025-5](#)) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà

esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della

Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

4.14.2 Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma [UNI EN 10293](#).

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma [UNI EN ISO 4063](#). È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma [UNI EN ISO 9606-1](#) da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma [UNI EN ISO 9606-1](#), i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma [UNI EN ISO 14732](#).

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma [UNI EN ISO 15614-1](#).

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma [UNI EN ISO 14555](#); valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme [UNI EN 1011 parti 1 e 2](#) per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo

casi particolari, la norma [UNI EN ISO 9692-1](#).

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma [UNI EN ISO 5817](#) e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma [UNI EN ISO 17635](#).

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma [UNI EN ISO 9712](#) almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata [UNI EN 15048-1](#).

In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 14399-1](#) sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Tabella 1

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI END ISO 898-1	Classe di resistenza UNI END ISO 898-2	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8			
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	600	800	1000

Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Systema	Viti	Dadi	Rondelle
---------	------	------	----------

	Classe resistenza di	Riferimento	Classe resistenza di	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma [UNI EN 10263 \(parti 1 - 5\)](#).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

Art. 4.15 STRUTTURE IN LEGNO

4.15.1) Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo)

e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.15.2) Prodotti e componenti

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata [UNI EN 14081](#) e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 dello stesso decreto.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, si assegna uno specifico profilo resistente, armonizzato con le classi di resistenza proposte dalla [UNI EN 338](#), utilizzando metodi di classificazione previsti nelle normative applicabili. Può farsi utile riferimento ai profili resistenti indicati nelle norme [UNI 11035](#) parti 1, 2 e 3, per quanto applicabili.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella [UNI EN 384](#).

Legno strutturale con giunti a dita

Ai prodotti con giunti a dita, in assenza di specifica norma europea armonizzata, si applica il punto C del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del Direttore Tecnico della produzione, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere resi disponibili al Servizio Tecnico Centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, al Direttore dei Lavori e al Collaudatore della costruzione.

I singoli elementi utilizzati per la composizione del legno strutturale con giunti a dita dovranno soddisfare i requisiti minimi della norma europea armonizzata [UNI EN 14081-1](#) al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza.

Inoltre il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme [UNI EN ISO 9001](#) e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme [UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1](#).

Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato e legno massiccio incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 14080](#), e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la marcatura CE.

Le singole tavole, per la composizione di legno lamellare, dovranno soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata [UNI EN 14081-1](#) al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza. Per classi di resistenza delle singole tavole superiori a C30 si farà riferimento esclusivo ai metodi di classificazione a macchina.

Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal fabbricante come previsto al § 11.7.2 del citato decreto.

Pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 13986](#). Per i pannelli a base di legno per i quali non sia applicabile la suddetta norma europea armonizzata UNI EN 13986 si applicano le procedure di cui al caso C di cui al citato paragrafo 11.1.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza, rigidità e massa volumica da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi riferimento alle norme [UNI EN 12369-1](#) (OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra), [UNI EN 12369-2](#) (pannello compensato) e [UNI EN 12369-3](#) (pannelli di legno massiccio con spessore inferiore a 80 mm).

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

Per gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è applicabile una norma europea armonizzata di cui al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 o non è applicabile quanto specificato al punto B del medesimo § 11.1, si applica quanto riportato ai punti C del citato paragrafo 11.1.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma [UNI EN 204](#).

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma [UNI EN 301](#).

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma [UNI EN 301](#). Adesivi poliuretani e isocianatici devono soddisfare i requisiti della [UNI EN 15425](#).

Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

Gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma [UNI EN 301](#)) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Elementi meccanici di collegamento

Tutti gli elementi di collegamento (metallici e non metallici quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc.) devono essere idonei a garantire le prestazioni previste dal D.M. 17 gennaio 2018 ed in particolare, in presenza di azioni sismiche, in modo tale che non si verifichino separazioni, dislocazioni, disassamenti come previsto al punto 7.7.5.2 del citato decreto.

Ai suddetti dispositivi meccanici, si applica quanto riportato ai punti A) o C) del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

4.15.3) Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare $1/500$ della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e $1/300$ della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Il legno, i componenti derivati dal legno e gli elementi strutturali non dovranno di regola essere esposti a condizioni atmosferiche più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione o comunque prima della messa in carico, il legno dovrà essere portato ad una umidità il più vicino possibile a quella appropriata alle condizioni ambientali in cui si troverà nell'opera finita.

Qualora si operi con elementi lignei per i quali assumano importanza trascurabile gli effetti del ritiro, o comunque della variazione della umidità, si potrà accettare durante la posa in opera una maggiore umidità del materiale, purché sia assicurata al legno la possibilità di un successivo asciugamento, fino a raggiungere l'umidità prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

I sistemi di collegamento non devono presentare distorsioni permanenti in opera.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno $3d$ e spessore di almeno $0,3d$ (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm . Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $-0,1\text{ mm}$ e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno $0,1$ volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;

c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

4.15.4) Controlli

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati in materia di prove e controlli sul legno.

4.15.5) Forniture e Documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione applicabile al prodotto, oppure copia dell'attestato di qualificazione o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011 oppure dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento in cui vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche essenziali del prodotto ed in particolare: la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa dichiarazione deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente la descrizione delle lavorazioni eseguite.

4.15.6) Disposizioni Ulteriori

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Nella fornitura e posa di tutti gli elementi lignei dovranno essere previsti almeno due mani di vernice trasparente (la DL deciderà se eseguirne una in officina e la seconda in loco a copertura completata).

Art. 4.16 ESECUZIONE DI COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

1) Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

2) La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma [UNI 9460](#).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma [UNI 8178](#)).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
- strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
- elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
- elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

b) La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali:

- lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;

- l'elemento di tenuta.
- c) La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di ventilazione;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della [UNI 8178](#) sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- Per l'elemento portante vale quanto riportato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)", punto 3.
- Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)", punto 3.
- Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.
- L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.
In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.
Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
- Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)", punto 3.; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
- Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nell'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)", punto 3.
- Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma [UNI 8088](#), la conformità alla norma UNI 9460 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono

richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 4.17 ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)

1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma [UNI 8178](#)).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;
- strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- strato di pendenza;
- strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- elemento di tenuta all'acqua;
- elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;
- strato filtrante;
- strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo stato contiguo;
- per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
- lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- Per gli altri strati complementari riportati nella norma [UNI 8178](#) si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni

ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 4.18

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

4.18.1) Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgendo funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma [UNI 11714 - 1](#). Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici

previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

4.18.2) Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

4.18.3) Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio:
 - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme [UNI 8758](#) o [UNI 8760](#) e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la

corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

4.18.4) Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

4.18.5) MANTO ANTICALPESTIO (tipo POLYMANT 35 SPECIAL 5 mm o similare)

L'isolamento dal rumore di calpestio dei solai sarà ottenuto mediante stesura del manto acustico POLYMANT 35 SPECIAL spessore 5 mm o similare, manto in polietilene reticolato chimico additivato E.V.A., a celle chiuse al 100% con densità controllata 35 Kg/m³, di colore verde. Questo prodotto è in rotoli da 1,50 x 50 m e offre un livello di attenuazione del rumore di calpestio pari a $\Delta L_{n,w}=36$ dB (secondo la UNI EN ISO 140/7 e UNI EN ISO 717/2), una rigidità dinamica $s'=31$ MN/m³ (secondo la UNI EN 29052-1) e un valore di compressibilità di 0,3 mm (CP 2) (secondo la UNI EN 12431).

Tale prodotto dovrà essere posato avendo cura di accostare i lembi e sigillare tutte le giunzioni mediante la striscia adesiva ROTOCELL AD o similare.

Lo scollegamento dalle pareti sarà eseguito mediante fissaggio in continuo su tutto il perimetro degli ambienti dell'apposita fascia perimetrale SUPERFASCIA AD o similare, la quale dovrà sbordare dal livello del pavimento finito.

Art. 4.19 SISTEMA DI ISOLAMENTO

4.19.1) Generalità

I Sistemi di isolamento a cappotto (denominati a livello internazionale con la sigla ETICS, External Thermal Insulation Composite System) sono elementi costruttivi o di rivestimento degli involucri edilizi determinanti per la riduzione del consumo energetico degli edifici.

Il Sistema a cappotto può essere utilizzato anche per il risanamento di elementi costruttivi eventualmente danneggiati, in alternativa a soluzioni che prevedono il solo uso di intonaco e pittura.

Attraverso un adeguato dimensionamento del pacchetto termo-igrometrico, per il quale si rimanda al progetto esecutivo ovvero alle indicazioni della Direzione Lavori, ed una corretta successione degli strati che compongono il Sistema, si potrà ottenere:

- un miglior isolamento termico,
- un elevato standard igienico degli ambienti interni dell'edificio, impedendo la formazione di muffe, e fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

L'applicazione del sistema su murature esterne è costituita da:

- Collante
- Materiale isolante
- Tasselli
- Intonaco di fondo
- Armatura (rete in tessuto di fibra di vetro)
- Intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema)
- Accessori (come ad esempio rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura)

4.19.2) Operazioni preliminari

Le operazioni preliminari all'applicazione del Sistema sono fondamentali per una corretta posa in opera ed al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo. La posa in opera infatti, dovrà essere effettuata a temperature dell'aria e del supporto preferibilmente comprese tra +5°C e +30°C. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmante, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc. mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione.

Prima della posa del Sistema a cappotto si dovrà procedere alla verifica delle seguenti condizioni:

- Le installazioni impiantistiche nel supporto devono essere già realizzate e le tracce già state accuratamente chiuse.
- Evitare la posa di impianti all'interno dei Sistemi a cappotto, salvo il caso di attraversamenti indispensabili (es. passaggio di cavi per linee di illuminazione esterna).
- Tutte le fughe e le cavità del supporto devono essere accuratamente chiuse.
- Tutte le superfici che non devono essere rivestite, come vetro, legno, alluminio, davanzali, marciapiedi ecc. devono essere predisposte con protezioni idonee.
- Il supporto non deve presentare affioramenti di umidità evidenti.
- Intonaci interni e massetti devono essere già stati applicati e asciutti. È necessario assicurarsi che esista una ventilazione sufficiente.
- Tutte le superfici orizzontali come attici e cornicioni devono prevedere adeguate coperture per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel Sistema a cappotto durante e dopo la posa.
- Le aperture devono essere previste in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia.
- Deve essere eseguita una verifica dell'idoneità del supporto e prese le eventuali misure correttive.
- In caso di costruzioni già esistenti, devono essere rimosse le cause di umidità di risalita, efflorescenze saline e simili e la muratura risultare asciutta.
- Non introdurre additivi non previsti dal Sistema a cappotto (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.
- In presenza di ponteggi è necessario verificare che la lunghezza degli ancoraggi rispetti lo spessore del Sistema, che vi sia un'adeguata distanza (come da norme sulla sicurezza) dalle superfici murarie (spazio di lavoro) e che attraverso gli ancoraggi non possa penetrare acqua (eseguire le perforazioni in direzione obliqua verso l'alto).
- Utilizzare le schermature adatte per la protezione della facciata, del supporto e dei singoli strati dall'azione degli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia).

4.19.3) La struttura del sistema a cappotto

Il materiale isolante da utilizzare come pannello nell'ambito del Sistema ETICS, come da specifiche norme di riferimento [UNI EN 13499](#) e [UNI EN 13500](#), sarà:

- la lana di roccia (Pannello in MW secondo la norma [UNI EN 13162](#));
- il sughero espanso (Pannello in ICB secondo la norma [UNI EN 13170](#));
- le fibre di legno (Pannello in WF secondo la norma [UNI EN 13171](#));
- il polistirene espanso sinterizzato (Pannello in EPS secondo la norma [UNI EN 13163](#));
- il polistirene espanso estruso (Pannello in XPS secondo la norma [EN 13164](#));

CAPITOLO 20

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

Art. 4.20.1 MOVIMENTAZIONE E POSA DELLE TUBAZIONI

4.20.1.1 Generalità

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;
- altre eventuali particolari prescrizioni, purché non siano in contrasto con la normativa vigente, in vigore per specifiche finalità di determinati settori come quelle disposte dalle Ferrovie dello Stato per l'esecuzione di tubazioni in parallelo con impianti ferroviari ovvero di attraversamento degli stessi.

Le prescrizioni di tutto l'articolo "Movimentazione e Posa delle Tubazioni" si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.20.1.2 Movimentazione delle tubazioni

1) Carico, trasporto e scarico

Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo (ferrovia, nave, automezzo), lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nel cantiere dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

2) Accatastamento e deposito

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il tracciato su un'area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

Le guarnizioni in gomma (come quelle fornite a corredo dei tubi di ghisa sferoidale) devono essere immagazzinate in locali freschi ed in ogni caso riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

4.20.1.3 Scavo per la tubazione

1) Apertura della pista

Per la posa in opera della tubazione l'Appaltatore dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

2) Scavo e nicchie

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a DN + 50 cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m.

Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

4.20.1.4 Posa della tubazione

1) Sfilamento dei tubi

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

2) Posa in opera dei tubi

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "*Movimentazione delle tubazioni*" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei

diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterrati parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore.

3) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche.

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

5) Prova d'isolamento e protezione catodica

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

6) Giunzioni dei tubi

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Art. 4.20.2

ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (es. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2 ÷ 3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo

La tubazione, per la parte in cui attraversa pareti, blocchi di ancoraggio o briglie in calcestruzzo ecc., conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (es. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

Sostegni per condotte aeree

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (es. polietilene, gomma telata, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

Art. 4.20.3

PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA

Puntellamenti ed ancoraggi per la prova

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfiacco

ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accettare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

I blocchi di ancoraggio destinati ad essere sollecitati esclusivamente a compressione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio non armato dosato a 300 kg di cemento per 1 m³ di inerti.

I blocchi destinati a sollecitazione di trazione e presso-flessione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio armato.

Le dimensioni dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

Tronchi di condotta - Preparazione della prova

La condotta verrà sottoposta a prova idraulica per tronchi via via completati.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Appaltatore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Disinfezione della condotta

Per ogni tratto collocato, e comunque per lunghezza non superiore di norma a 500 m, debbono essere posti 20 kg di grassello di calce nell'interno della condotta per la sua disinfezione.

L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere altro sistema di disinfezione.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

Riempimento della condotta

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente

alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

Collocazione della pompa e messa in pressione

Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

Le due prove

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ad una pressione pari a 1,5-2 volte la pressione di esercizio.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

Art. 4.20.4 RINTERRO

Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al paragrafo "Posa della Tubazione" su sfilamento tubi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore 20-30 cm, abbondantemente inaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

Rinterro a semichiusura del cavo

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto, ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

Rinterro definitivo

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie inaffiature fino al livello del piano di posa della massiciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massiciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

Art. 4.20.5

POZZETTI PER APPARECCHIATURE

I pozzetti di calcestruzzo, per l'alloggio delle apparecchiature in genere saranno costruiti in numero e posizione, che risulteranno dai profili altimetrici delle condotte, anche su condotte esistenti, nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti avrà resistenza caratteristica $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$, quello della soletta di copertura $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$. La soletta sarà armata con ferro tondo omogeneo del diametro 10-12 mm ad armatura incrociata calcolata a piastra, in appoggio perimetrale, con il sovraccarico determinato dal passaggio di un rullo compressore di 18 tonnellate, considerando, fra quelli possibili, il caso più sfavorevole. In particolare, nella sagomatura dei ferri e nella loro distribuzione, dovrà essere tenuto conto del vano necessario all'accesso del pozzetto, che sarà costituito da un passo d'uomo a chiave, con piastrone e cornice in ghisa, portante superiormente a vista le scritte dell'acquedotto. Detto passo d'uomo, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra contenuto nel pozzetto stesso (saracinesca, ecc.) e dovrà pure resistere ai sovraccarichi citati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

Sulla stessa soletta dovranno essere annegati, a filo strada o campagna, i chiusini di ghisa per le manovre dall'esterno delle saracinesche con apposita chiave a croce.

I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggiati sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

In particolare dovrà porsi cura che nell'interno dei pozzetti i giunti di collegamento siano liberi e staccati dalle murature in modo da consentire facile accesso o smontaggio. Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop. Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza. L'accesso dall'alto sarà permesso da scaletta alla marinara, in ferro zincato tondo del D.N. 20 mm ancorata alla muratura, estesa fra il fondo del pozzetto e la soletta di copertura. Ogni parte metallica scoperta situata entro il pozzetto sarà zincata a caldo mentre le condotte ed i pezzi speciali in acciaio dovranno essere protetti con vernice bituminosa e con due mani di vernice antiruggine. I pozzetti potranno essere ordinati dalla Direzione Lavori con la platea con funzione drenante senza che ciò comporti variazione di prezzo.

CAPITOLO 21

COSTRUZIONE DEI VARI TIPI DI CONDOTTA

Art. 4.21.1

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI PVC (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

4.21.1.1 Norme da osservare

Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

4.21.1.2 Movimentazione

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

Trasporto

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Carico e scarico

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

Accatastamento e deposito

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25 °C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che

provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Raccordi e accessori

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammicchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

4.21.1.3 Posa in opera e rinterro

Letto di posa

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10 - 15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Su tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

Posa della tubazione

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

Rinterro

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alto del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali.

Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo).

Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

4.21.1.4 Pozzetti, giunzioni e prova delle condotte in PVC per acquedotto

Pozzetti

Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiature idrauliche (scarichi, sfiati, ecc.) lungo la condotta in PVC per acquedotti, è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione in PVC (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato, ecc. mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto.

Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni di PVC per acquedotti saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità.

A) Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche

- a) Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- b) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- c) segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
 - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
 - si ritira il tubo non meno di 10 mm;
 - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- d) inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- e) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);
- f) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

B) Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio

- a) Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;
- b) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- c) pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);
- d) introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- e) assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- f) spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- g) introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

C) Giunti a serraggio meccanico tipo <<Gibault>>

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

D) Giunti con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

- a) Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- b) separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- c) infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vasellina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- d) accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
- e) avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

E) Giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa

Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C):

- a) infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- b) unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B);
- c) disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- d) bullonare effettuando il serraggio a croce.

Collegamento dei tubi in PVC per acquedotto con tubi di altro materiale

In genere, il collegamento fra tubazioni per acquedotto di diverso materiale avviene a mezzo flange opportunamente predisposte, oppure a mezzo di raccordi di PVC o PVC e metallo con una derivazione filettata e l'altra per incollaggio.

Nel giunto di PVC confezionato con bicchiere con guarnizione elastomerica non può essere inserito un normale tubo di acciaio perché di diverse dimensioni. Ne consegue che per la costruzione di tronchetti adatti bisogna utilizzare tubi calibrati di acciaio senza saldatura (tubi di precisione) di cui alla norma [UNI EN 10220](#), oppure calibrare opportunamente al tornio tubi di acciaio senza saldatura di cui alla norma [UNI EN 10220](#), scegliendo in ogni caso i diametri adatti.

Al tronchetto verrà poi saldata una flangia ([UNI EN 1092-1](#)) avente dimensioni opportune, oppure una flangia cieca ([UNI EN 1092-1](#)).

Sarà così possibile "confezionare" un tronchetto di partenza adatto all'unione con saracinesche, idranti, sfiati, T, croci, ecc. a mezzo di flangia e connettere il tutto ai tubi di PVC inserendo il tronchetto nel giunto con guarnizione elastomerica.

Prova idraulica della condotta in PVC per acquedotto

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico, e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi di PVC per acquedotto sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 metri.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili. Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di un kgf/cm² al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio a 20°C. Questa verrà mantenuta per circa 2 ore, per consentire l'assestamento dei giunti e la eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica. Questa ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio a 20 °C e dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di 2 ore.

Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale rinterro del tronco in esame.

4.21.1.5 Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura

1) Pozzetti

Per i pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti.

- Pozzetto di linee per ispezione e lavaggio con derivazione a 45°, la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Se l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastomerico in modo di garantire la tenuta da e verso l'esterno.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro.
L'aumento può essere ruotato di 180° in modo da determinare un piccolo salto. In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.
- Pozzetto di salto senza o con continuità di materiale.
- Pozzetto di linea di ispezione e di lavaggio totalmente realizzato in materiale plastico.

2) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:

A) Giunti di tipo rigido (giunto semplice o a manicotto del tipo rigido ottenuto per incollaggio).

- a) Eliminare le bave nella zona di giunzione;
- b) eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- c) rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- d) completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- e) mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- f) applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- g) spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- h) asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- i) attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- l) effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

B) Giunti di tipo elastico (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).

- a) Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- b) segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;
- c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

3) Collegamento dei tubi in PVC per fognatura con tubi di altro materiale

Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza il bicchiere, si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengering) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.

Per il collegamento con tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine poliestere o con altri materiali a freddo.

Per i collegamenti suddetti si seguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature.

4) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura

La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.

Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata al punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con

un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

5) Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073.

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).

Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.

Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

Art. 4.21.2

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

4.21.2.1 Norme da osservare

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

4.21.2.2 Movimentazione

1) Trasporto

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

2) Carico e scarico

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

3) Accatastamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

4) Raccordi ed accessori

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucciarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

4.21.2.3 Posa in opera e rinterro

1) Profondità di posa

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verificano condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Ad esempio, in caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

2) Letto di posa

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

3) Posa della tubazione

L'assemblaggio della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

4) Rinterro

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;

- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15 ÷ 20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;

- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità

della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimiento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso da collegare.

4.21.2.4 Giunzioni e collegamenti

1) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità.

1.1. Giunzione per saldatura

Essa deve essere sempre eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

1.2. Saldatura per polifusione nel bicchiere

Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (norme [UNI EN 12201-1](#) e [UNI EN 12201-3](#)).

In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.

Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.

La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di 250 ± 10 °C.

1.3. Saldatura testa a testa

E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

1.3.1. Preparazione delle testate da saldare

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

1.3.2. Esecuzione della saldatura

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento 200 ± 10 °C;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cmq).

1.4 Giunzioni elettrosaldabili

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

1.5. Giunzione mediante serraggio meccanico

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

- Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccola interna.

Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccola.

- Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffiaggio sull'esterno del tubo.

1.6. Giunzione per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi. Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

2) Collegamenti fra tubi in PEAD e tubazioni di altro materiale

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (gres, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico (punto 1.5) o mezzo flange con collari predisposti su tubo (punto 1.6).

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

4.21.2.5 Ancoraggi e prova delle condotte in PEAD per acquedotto

Eseguiti i necessari ancoraggi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, si procederà alla prova idraulica della condotta.

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm² al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

Prova a 1 ora (preliminare-indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula: 0,125 l per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno.

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore. Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

4.21.2.6 Pozzetti e prova idraulica delle condotte in PEAD per fognatura

I pozzetti di ispezione possono essere prefabbricati o realizzati in cantiere. In ogni caso si otterranno tagliando a misura un tubo di diametro opportuno e saldandolo su una piastra di PEAD. Le tubazioni (tronchetti) di adduzione verranno saldate al pozzetto.

Infine l'unione delle tubazioni ai vari tronchetti si otterrà mediante saldatura di testa o, se predisposta, mediante flangiatura. Ultimato il collegamento delle tubazioni al pozzetto, lo stesso sarà rivestito da una struttura cementizia. La base d'appoggio in calcestruzzo sarà calcolata opportunamente in funzione della natura del terreno.

Si otterrà così il pozzetto finito in cui il cemento rappresenterà la struttura portante, mentre il tubo di PEAD rappresenterà il rivestimento interno. I tubi della condotta (tronchetti di adduzione) verranno bloccati nel cemento con anelli o collari di ancoraggio opportunamente predisposti. Tali anelli saranno ricavati da piastre di spessore $s = 20$ mm e saranno saldati d'angolo a gas caldo con sostegni di rinforzo a sezione triangolare, posti alternativamente d'ambo i lati del collare.

La prova della condotta dovrà accertare la perfetta tenuta della canalizzazione; sarà effettuata sottoponendo a pressione idraulica la condotta stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare - di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza - attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle.

Art. 4.21.3

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI GRES (FOGNATURE)

Scarico e sfilamento

Qualora il carico sia stato fatto con pallets, come avviene di norma, questi devono essere sollevati con adeguati mezzi e appoggiati su un terreno pianeggiante.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto nello sfilamento lungo gli scavi, si devono evitare il trascinarsi dei tubi nel terreno che potrebbe provocare danni irreparabili (rigature o abrasioni al poliuretano) al sistema di giunzioni ed urti che potrebbero causare la rottura dei tubi, essendo il gres comunque fragile.

Posa e giunzione - Prova e rinterro

1) - Il letto di posa è costituito normalmente da materiale incoerente e costipabile, come sabbia, ghiaietto o misto con elementi del diametro massimo di 20 mm., per uno spessore di circa $10 + DN/10$ cm.

Questo sottofondo deve avere, alle opportune distanze, nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni e deve essere livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza.

2) - I tubi dovranno essere calati nel cavo curando che l'apposito segno di riferimento apposto dalla ditta costruttrice all'esterno di ogni bicchiere sia rivolto verso l'alto.

3) - Lubrificata la femmina della giunzione (l'interno del bicchiere di uno dei due tubi da collegare) e la punta (l'esterno del cordone dell'altro tubo) dopo avere tolto la protezione con un qualsiasi lubrificante, senza usare olii minerali, verrà inserito all'interno del bicchiere il tassello distanziatore ed infilata e spinta, fino a battuta, la punta nel bicchiere.

4) - Si procederà al rinterro parziale completando anche il letto di posa, con il materiale già usato, in corrispondenza alle nicchie precedentemente lasciate per l'allontanamento dei bicchieri e per l'esecuzione dei giunti, lasciando però questi scoperti.

Lo strato immediatamente sopra al tubo ed il rinfiacco devono essere formati con materie prive di elementi aventi diametro maggiore di 20 mm ed eseguiti a mano.

5) - Per la prova idraulica della condotta si userà un'attrezzatura costituita da tappi ad espansione o cuscinetti di tenuta per la chiusura del tronco di condotta, e da un tubo piezometrico per la verifica del grado di riempimento e della pressione idraulica.

Per le modalità di esecuzione della prova si seguiranno le prescrizioni della ditta costruttrice (che fornirà l'attrezzatura di cui sopra), salvo le variazioni che ad esse disponesse la Direzione dei Lavori.

Il tronco di condotta in prova verrà considerato stagno se le perdite - controllate mediante un apposito secchio graduato, dopo circa un'ora dalla messa a regime con il riempimento della condotta effettuando due letture del livello dell'acqua nel secchio a distanza di 15' - non superano, nei 15', lo 0,11 per m² di superficie bagnata.

Si eseguirà infine il completo rinterro del tronco provato.

Art. 4.21.4 GARANZIE E DOCUMENTAZIONE

Garanzia degli impianti

Gli impianti ed i macchinari dovranno essere garantiti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento. Pertanto, fino al termine del periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per l'effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza di chi ne fa uso.

Prove dell'impianto

Tutte le prove che la Direzione Lavori ordini a suo tempo, sia per verificare la qualità dei materiali impiegati sia per verificare la funzionalità, l'efficienza e la resa dell'impianto o di una sua parte, sono a carico dell'Appaltatore compresi l'adatta manodopera, gli apparecchi e gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le prove e le verifiche dell'impianto.

Documentazione

Prima dell'emissione dello Stato Finale dei lavori, al fine di avere una esatta documentazione degli impianti installati, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate e la certificazione di collaudo.

Art. 4.22.1 REALIZZAZIONE DI PRATI

4.22.1.1 - Preparazione del Terreno per i Prati

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore in accordo con gli elaborati di progetto e con la Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti.

Dopo aver eseguito le operazioni di pulizia delle terre, le lavorazioni preliminari e gli eventuali movimenti ed apporti di terra, l'Appaltatore dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura superficiale dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

4.22.1.2 - Formazione dei Prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

Le sementi impiegate nella esecuzione dei manti erbosi, siano esse pure o in miscuglio, devono presentare i requisiti legge richiesti in purezza e germinabilità, od essere fornite in contenitori sigillati ed

accompagnate dalle certificazioni ENSE.

La formazione dei prati dovrà avvenire dopo la messa a dimora di tutte le piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.) previste in progetto e dopo aver terminato la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, delle eventuali opere murarie e delle attrezzature di arredo.

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'articolo "Lavorazioni del suolo" procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione dei Lavori. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque, nel collegamento con pavimentazioni o simili ci deve essere un raccordo continuo con scostamenti non superiori ai 2 cm.

La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione dei Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione.

Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione dei Lavori, come il quantitativo in peso di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 30-35 g/m² di miscuglio di semi. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno.

Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme. Dopodiché si procederà con una innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo chimico.

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con manto compatto con almeno il 75 % di copertura media dopo il taglio (50% per i prati paesaggistici), saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, erbe infestanti in ogni stagione, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'asestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi.

L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana.

Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, esenti da erbe infestanti, malattie, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

4.22.1.3 - Formazione di Prati su Suoli Nudi (privi di terra di coltivo)

Le operazioni da eseguire per la semina effettuata su suolo non rivestito di terra di coltivo (suolo nudo) comprendono tutte le seguenti operazioni:

- eliminazione di sassi, radici, elementi dannosi o d'intralcio;
- fresatura;
- apporto di correttivi;
- apporto di fertilizzanti;
- esecuzioni della semina;
- apporto di prodotti di fissaggio;
- apporto di prodotti di protezione.

L'Appaltatore eseguirà tutte quelle operazioni previste dagli elaborati di progetto o indicati dalla Direzione dei Lavori.

4.22.1.4 - Manutenzioni dei Manti Erbosi

L'Appaltatore dovrà provvedere al primo taglio dei prati a partire dal momento reputato idoneo dopo la levata dell'erba.

Il taglio potrà mettere in evidenza il normale ed omogeneo attecchimento di tutto il manto erboso.

Poiché, si potranno verificare sfasamenti di alcuni giorni tra l'epoca di levata dell'erba, per evidenziarne il completo attecchimento occorrerà procedere ad un secondo taglio del prato ad opportuna distanza dal primo. Qualora detto attecchimento risulti definitivamente deficitario, si dovrà procedere come all'articolo "Ripristino del Prato in Punti Difettosi".

4.22.1.5 - Ripristino del Prato in Punti Difettosi

Il ripristino del prato in punti difettosi rientra tra gli interventi di risarcimento piante a carico dell'Appaltatore durante il periodo di garanzia.

L'intervento dovrà tenere presente le cause del precedente fallimento della semina, predisponendo le dovute correzioni riguardo ai quantitativi di seme impiegato, alle modalità di semina e successiva irrigazione, alla presenza di qualunque elemento nocivo alla riuscita della sistemazione.

Qualora la precedente semina abbia manifestato la sola presenza di limitate zone prive di attecchimento, per garantire uniformità estetica al prato, l'Appaltatore dovrà impiegare lo stesso tipo di miscuglio della prima semina.

4.22.1.6 - Protezione di Piante Erbacee e del Prato

Per favorire la migliore riuscita delle semine, particolare cura andrà posta nell'evitare azioni di calpestio e passaggio di persone e attrezzature sulle zone interessate, fino al completo attecchimento dell'erba o delle piante erbacee.

Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere alla segnalazione delle aree seminate con l'infissione di cartelli e con la delimitazione delle stesse tramite segnalazioni provvisorie (nastri colorati, picchettatura).

Qualora non contemplato nell'opera appaltata, resterà invece a carico dell'Appaltante la messa in opera di protezioni e segnalazioni di carattere permanente.

Art. 4.22.2

PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

4.22.2.1 - Prescrizioni Generali

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. rifiuti vari, erba sfalciata, residui di potatura, frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, imballaggi e contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese e nel rispetto delle norme vigenti.

A fine lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti, che siano stati in qualche modo imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente ripuliti.

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, gli verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori.

Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più breve tempo possibile.

Nel caso di trasferimenti o spostamenti di piante esistenti in un'altra parte del cantiere, oppure in luogo idoneo, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con manodopera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Impresa, la preparazione delle piante (zollatura o incassamento) almeno un anno prima dell'inizio dei lavori, compreso le eventuali operazioni di potatura, al fine di garantire la migliore ripresa vegetativa delle stesse.

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, dello strato superficiale (+/- 30/40 cm.) del suolo fertile, salvo che condizioni agronomiche o fitopatologiche del terreno, determinabili con opportune analisi, non richiedano la completa sostituzione. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione dei Lavori, la quale darà anche indicazioni per eseguire le relative analisi del terreno, al fine di stabilirne la natura per eventuali interventi.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

L'Appaltatore è tenuto a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

L'Appaltatore è tenuto, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'Appaltatore.

4.22.2.2 - Lavorazione del Suolo

Su indicazione della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura in profondità ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30 cm. Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà eliminare:

- altre parti sotterranee residue di vegetazione erbacea infestante, nonché, di piante arboree ed arbustive già eliminate;
- materiale roccioso grossolano;
- rifiuti incorporati al terreno, e allo scopo di ottenere una prima movimentazione del terreno, utile per migliorarne la struttura con successive lavorazioni, soprattutto se fortemente compatto (ad es. vecchi prati).

La lavorazione deve essere eseguita con il terreno a giusto grado di umidità, secondo le consuetudini della buona tecnica agronomica, rispettando le indicazioni fornite per la tutela delle piante preesistenti da conservare.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura (cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Appaltatore, prima di procedere nel lavoro, deve chiedere istruzioni specifiche alla Direzione dei Lavori: ogni danno ai suddetti manufatti ed ogni altro nocumento, conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Appaltatore fino a completa soddisfazione del Committente.

4.22.2.3 - Correzione, Emendamento e Concimazione di Base del Terreno; Impiego di Torba e Fitofarmaci.

Dopo averne effettuato la lavorazione, l'Appaltatore, su istruzioni della Direzione dei Lavori, dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere (30 ÷ 50 cm di profondità) tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione (modifica del valore pH), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione. Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali).

Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati in dosi (da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato dell'Appaltatore, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle

cose.

4.22.2.4 - Drenaggi, Livellamenti e Impianti Tecnici

Successivamente alla lavorazione del terreno e prima delle operazioni di cui all'articolo "Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci", l'Appaltatore deve preparare gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (irrigazione, illuminazione, gas, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

In base al posizionamento dei drenaggi si livelleranno di conseguenza tutti i terreni, dando una pendenza minima del 2 –3 % per i prati e 3 – 4 % per le restanti aree verdi.

L'Appaltatore prima di procedere alla creazione di fossi o drenaggi sotterranei dovrà verificare la profondità e l'efficienza della rete fognaria esistente, in accordo con la Direzione dei Lavori dovrà procedere ad un suo eventuale ripristino.

Per un efficiente deflusso delle acque si dovranno controllare le pendenze insieme alla Direzione dei Lavori, verificare la funzionalità dei pozzetti di raccolta della rete scolante e dei tracciati sotterranei tombati ed in caso di mal funzionamento, ripristinare la capacità di deflusso sostituendo le parti mal funzionanti o costruendo ex-novo l'intero tracciato.

Durante le fasi di esecuzione del cantiere l'Appaltatore è tenuto al mantenimento di un efficiente sistema di scolo delle acque meteoriche.

Si ricorda di rispettare le disposizioni del codice civile all'art. 891 "Distanze per canali e fossi", art. 908 "Scarico delle acque piovane", art. 911 "Apertura di nuove sorgenti e altre opere" e art. 913 "Scolo delle acque".

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ed agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere installate ad una profondità minima di 50 ÷ 60 cm, adeguatamente protette con pietrisco o con altri manufatti industriali. Eseguito il collaudo degli impianti a scavo aperto, dopo aver ottenuto l'approvazione della Direzione dei Lavori, colmate le trincee, l'Appaltatore deve completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie. Sono invece da rimandare, a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla Direzione dei Lavori gli elaborati tecnici di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate, oppure, in difetto di questi, a produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

4.22.2.5 - Tracciamenti e Picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

A piantagione eseguita nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, l'Appaltatore dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Devono essere rispettate:

- le disposizioni del codice civile di cui all'art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 "Nuovo Codice della Strada" agli articoli 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità"; occorre, inoltre, tenere presente gli usi e le consuetudini locali;

- le disposizioni dell'art. 26 D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada", rispetto ai tracciati ferroviari art. 52 del D.P.R. n. 753 del 17 luglio 1980.

- le disposizioni del Regolamento del Consorzio di Bonifica, la Normativa di Polizia Idraulica.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

4.22.2.6 - Preparazione delle Buche, Fossi e Aiuole

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie

possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 60x60x60;
- fossi per siepi: cm 50x50 la lunghezza necessaria;
- fossi per bordure: cm 30x30 la lunghezza necessaria.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi, l'Appaltatore dovrà ricolmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese nel rispetto delle norme vigenti e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici, non ci siano ristagni di umidità e deve provvedere affinché lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia.

La preparazione delle aiuole per la messa a dimora di alberi dovrà rispettare il generale andamento delle fasi di lavoro riguardo ai tempi e alle modalità di esecuzione.

Qualora le aiuole siano preesistenti, vuote o da svuotare dalle vecchie piante, l'Appaltatore dovrà tenere conto degli eventuali manufatti edilizi esistenti (cordonature, pavimentazioni), evitandone il danneggiamento se essi devono essere conservati.

4.22.2.7 - Apporto di Terra Vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione dei Lavori.

Art. 4.22.3

MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

4.22.3.1 - Messa a Dimora delle Piante

Il periodo per la messa a dimora delle piante va stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali e alle condizioni di umidità del terreno; in linea generale deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dell'autunno all'inizio della primavera, sono da evitare i periodi di gelo.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti.

Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (dal mese di ottobre a quello di marzo circa). Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla.

Nel caso in cui il progetto o la Direzione dei Lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

Per le piante erbacee invece le buche andranno preparate al momento della piantagione in base al diametro del vaso delle piante da mettere a dimora.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione dei Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto.

Durante lo scavo, l'Appaltatore si dovrà assicurare che le radici non vengano a trovarsi in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca; se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema.

Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato su teli per facilitarne la completa raccolta.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terra cotta, ecc.) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

Dopo di ché, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione dei Lavori, si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Non si dovrà comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi.

4.22.3.2 - Alberi ed Arbusti Sempreverdi

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.

Le procedure da seguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dell'articolo relativo alla messa a dimora delle piante.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione dei Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

4.22.3.3 - Messa a Dimora delle Piante Tappezzanti, delle Erbacee Perenni ed Annuali e delle Piante Rampicanti, Sarmentose e Ricadenti

Le piante tappezzanti, erbacee perenni, rampicanti, sarmentose e ricadenti sono accomunate per la medesima tipologia di messa a dimora, che deve essere effettuata in buche preparate al momento, in

rapporto al diametro dei contenitori dei singoli esemplari, previa lavorazione del terreno.

Se le piante vengono fornite in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a fertilizzanti e ben pressata intorno alle radici, successivamente, potrà essere impiegato uno strato di pacciamatura.

Le specie erbacee che verranno utilizzate per il consolidamento dunale verranno raccolte in loco seguendo le indicazioni della Direzione dei Lavori che individuerà le singole aree dove reperire il materiale vegetale, il metodo di prelievo, le quantità ed il periodo di raccolta e di impianto.

Le disposizioni specifiche per la messa a dimora di piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, qualora non contemplate o descritte con sufficiente chiarezza in progetto, andranno concordate con la Direzione dei Lavori, comunque vanno legati i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione, eseguendo pure la copertura del terreno con idonea pacciamatura al fine di evitare la crescita di erbe spontanee.

4.22.3.4 - Messa a Dimora delle Piante Acquatiche e Palustri

Per quanto concerne le piante acquatiche occorre rispettare accuratamente le indicazioni progettuali e le specificazioni fornite dalla Direzione dei Lavori in merito alla quota di immersione delle stesse, dal pelo libero dell'acqua al livello definitivo. Le piante igrofile non dovranno mai essere lasciate all'asciutto se non per il tempo strettamente necessario per la messa a dimora, che dovrà avvenire nelle ore più fresche della giornata.

Art. 4.22.4

ANCORAGGI, LEGATURE E PALI DI SOSTEGNO

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo.

Tutti gli alberi di nuovo impianto dovranno essere muniti di tutori; se la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni.

L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni generate da agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro.

I pali dovranno essere di legno, dritti, scortecciati, appuntiti dal lato con il diametro maggiore e trattati con sostanze ad effetto imputrescibile (almeno per 1 m dal lato appuntito). I pali andranno conficcati nella buca della pianta prima della sua messa a dimora, per una profondità di 50-80 cm almeno, comunque al termine della piantagione dovranno essere piantati per oltre 50 cm nel terreno, utilizzando mezzi meccanici idonei (escavatore) o manuali.

I tutori andranno conficcati nel terreno verticalmente in numero di uno se la pianta da sostenere è un arbusto o albero inferiore a 1,8 m di altezza, negli altri casi con 2-3 o 4 pali, per altezza e diametro (comunque mai inferiore a 5 cm) adeguati alle dimensioni della pianta da sostenere e legati solidamente tra loro con legature di colore marrone, verde o nero.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente infisso verticalmente per almeno 50-80 cm. di profondità sul fondo della buca prima di sistemare le piante nella buca stessa.

Quando le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm. di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tenere conto della direzione del vento predominante.

Se non vi è lo spazio per il tutoraggio con pali, oppure le piante superano l'altezza di 8 – 10 m, previo accordo con la Direzione dei Lavori, si potranno utilizzare picchetti di legno con cavi in acciaio muniti di tendifilo, e fascia visibile per i primi 2 m dal picchetto.

Nelle scarpate i sostegni andranno conficcati nel terreno in posizione verticale.

Se gli alberi hanno una impalcatura inferiore a 2,5 m, la parte fuori terra del tutore dovrà possedere una altezza inferiore a 10 - 20 cm rispetto alle ramificazioni più basse della chioma.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifilate. I pali dovranno essere legati alle piante in modo solidale per resistere alle sollecitazioni ambientali, pur consentendo un eventuale assestamento.

Al fine di non provocare abrasioni o strozzature al fusto, le legature, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali creati allo scopo o di adatto materiale elastico (guaine in gomma, nastri di plastica, ecc...) oppure con funi o fettucce di fibra vegetale, ma mai con filo di ferro o materiale anelastico.

Sia i tutori che le legature, non dovranno mai essere a contatto diretto con il fusto, per evitare abrasioni. Dovrà essere sempre interposto un cuscinetto antifrizione (gomma o altro).

Art. 4.22.5

CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI NELLA ZONA D'INTERVENTO

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, gli verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori. Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo.

Nelle operazioni di sfalcio dell'erba con utilizzo del decespugliatore e nelle operazioni di cantiere in genere, dovrà essere prestata particolare attenzione a non danneggiare i fusti degli alberi e degli arbusti con gli organi di taglio.

Nella conduzione degli scavi autorizzati su aree alberate dovrà essere prestata particolare attenzione a non danneggiare gli apparati radicali e le parti aeree delle piante, adottando tutti gli accorgimenti previsti dalle norme e/o regolamenti vigenti.

In caso di danneggiamento lo stato fitosanitario sarà quindi valutato da un esperto del settore di nomina della Direzione dei Lavori (a onere dell'Appaltatore) e l'Appaltatore è tenuto alla effettuazione di tutte le cure necessarie per garantirne la sopravvivenza ed il recupero totale. In caso il danno abbia interessato lo strato profondo del fusto e questo non possa garantirne la ripresa piena, l'Appaltatore è tenuto all'abbattimento, al diceppamento ed all'impianto di pianta equivalente.

Pertanto l'Appaltatore dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione dei Lavori ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse.

Art. 4.22.6

SCARIFICA ED ELIMINAZIONE DI STRATI DI PAVIMENTAZIONE

Nel caso il progetto preveda la rimozione di pavimentazioni per trasformare l'area, in zone idonee alla vegetazione, si dovrà procedere con una scarifica. La profondità di intervento se non indicata in progetto dovrà essere decisa dalla Direzione dei Lavori in base a quanto emerge durante gli scavi. In qualunque caso si dovrà variare la profondità di scarifica in base alla presenza di apparati radicali, di impianti tecnologici interrati o profondità degli strati da asportare. In questi casi occorre anche modificare la quantità di terreno da apportare per raggiungere la quota di progetto.

Tutti i materiali provenienti dalla demolizione sono di proprietà della Stazione Appaltante che ne potrà ordinare il riutilizzo in cantiere o il loro accatastamento in luogo prescelto dalla Direzione dei Lavori o il trasporto alle Pubbliche Discariche o in aree attrezzate allo smaltimento se lo necessitano, a spese dell'Appaltatore.

Art. 4.22.7

CONSOLIDAMENTI DEGLI ALBERI

Per consolidamento degli alberi si intendono quelle tecniche di vincolo delle varie parti della pianta, per aumentare la capacità statica di una o più branche o del fusto contribuendo all'autorafforzamento della pianta stessa.

La Direzione dei Lavori disporrà, per ogni singola pianta da consolidare, la tecnica ed il tipo di vincolo da adottare.

E' da escludere la possibilità di ancorare gli alberi ai muri dei fabbricati adiacenti per non sottoporre i muri stessi a sollecitazioni dinamiche diverse da quelle per cui sono stati costruiti.

Il materiale e i sistemi da impiegare dovranno essere stati studiati e creati allo scopo.

Le branche ritenute pericolose, devono essere vincolate in maniera opportuna, a quelle più sane e

robuste in maniera elastica ma solidale, adottando delle funi in polipropilene o altro materiale simile.

Nel caso si rendesse necessario un ancoraggio che sopporti carichi elevati, si potranno adottare cavi in acciaio zincato di diametro opportuno.

Nel punto in cui la fune o i cavi sono a contatto con la pianta, andrà interposto dell'idoneo materiale cuscinetto, allo scopo di evitare ferite o strozzature alla corteccia.

Dovrà essere previsto anche un sistema di ammortizzazione dei movimenti violenti della chioma.

La struttura deve essere di ridotto ingombro, non deve avere parti che possano interferire nè con il transito dei veicoli, se è previsto, nè con le persone.

Art. 4.22.8 ABBATTIMENTO ALBERI E ARBUSTI

L'Appaltatore con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

Il periodo di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, tranne i mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'avifauna. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla Direzione dei Lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzione dei Lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose.

Quando si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbroccate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Nel caso di abbattimento di arbusti, l'Appaltatore con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul fusto le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere all'abbattimento.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, che a sua discrezione potrà richiedere che le ceppaie restino nel suolo, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, sarà cura dell'Appaltatore prendere ogni misura cautelativa nei confronti delle reti tecnologiche aeree (illuminazione, cavi elettrici, telefonici ed altro) restando l'Appaltatore esclusivamente responsabile degli eventuali danni.

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo.

Durante le operazioni di abbattimento degli alberi e arbusti dovrà essere garantita la vigilanza a terra di idoneo personale per impedire l'avvicinamento casuale o fortuito di persone, cose od animali nel raggio d'azione e di caduta dell'albero o delle sue parti. I residui legnosi del diceppamento e gli esiti del decespugliamento potranno essere triturati ed utilizzati come sostanza organica ammendante da distribuire in cantiere.

Art. 4.22.9 TRAPIANTI

Il periodo più idoneo per il trapianto è quello invernale durante il riposo vegetativo, preferibilmente alla fine dell'inverno e prima del risveglio vegetativo.

I trapianti dovranno essere preceduti da una potatura della chioma con tagli di ritorno, per ridurla proporzionalmente alla riduzione dell'apparato radicale, verificandone lo stato fitosanitario insieme alla Direzione dei Lavori.

Si dovrà eseguire uno scavo verticale tutto attorno alle piante, avendo cura di non strappare le radici, e

creare una zolla avente diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con una altezza della zolla pari a 4/5 del suo diametro.

La zolla che si viene a creare dovrà essere avvolta da telo di juta o rete metallica prima di essere spostata onde evitare rotture o crepe.

La pianta così zollata e con le radici rifilate, dovrà essere riposizionata in tempi brevissimi, nella buca di destinazione preventivamente preparata.

Tali piante dovranno essere considerate alla stregua dei nuovi impianti e seguite con maggiore cura durante tutta la durata del cantiere, onde evitare stress idrici o altri danneggiamenti di qualsiasi genere.

Art. 4.23 TUTELA DELLA FAUNA

Per la tutela della fauna, dovranno essere adottate le seguenti misure precauzionali:

- lo svolgimento degli interventi di rimozione della vegetazione esistente (alberature ed area boscata) ed all'interno delle aree attualmente non utilizzate (area incolta) vengano svolti al di fuori dei periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio marzo e fine agosto);
- lo svolgimento degli interventi di ristrutturazione degli edifici esistenti dovrà essere preceduto da un'attenta ricognizione degli stessi atti ad individuare l'eventuale presenza di chiroterri, in particolare in corrispondenza delle intercapedine dei tetti e degli interstizi murari; in caso di presenza di chiroterri dovrà essere presa ogni precauzione (anche eventualmente l'attuazione di un adeguato cronoprogramma di intervento, con la sospensione durante il periodo da aprile ad agosto) al fine di non arrecare danno agli individui presenti;
- durante la fase di cantiere non devono essere lasciati scoperti pozzetti e/o tombini al fine di evitare l'effetto trappola nei confronti della microfauna;
- nella realizzazione degli interventi vanno evitati i ristagni idrici, in modo tale da impedire agli anfibi di deporre le uova in pozze temporanee e subire evidenti danni conseguenti al passaggio dei mezzi o al prosciugamento improvviso di dette pozze.

Si dovrà fare riferimento a quanto riportato nella "Relazione di Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale".

Vedasi il capitolo "VINCOLI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE" della presente Relazione.

Sarà onere dell'impresa ogni lavorazione aggiuntiva al fine di ottemperare tali pareri.

Art. 4.24 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*" e "*Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)*".
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".
- 3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare

l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;

- b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
- c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
- d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

- 4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 4.25

OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

- Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.
Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.
Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
 - assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
 - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
 - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Secondo l'autorizzazione Paesaggistica, i nuovi serramenti non saranno realizzati in alluminio ma con i materiali e tecnologie della tradizione costruttiva locale quali legno, bronzo e acciaio inox satinato o finitura acciaio verniciato con stesa a mano, e dimensioni congrue all'edificio e al contesto paesaggistico di riferimento tutelato.

Art. 4.26 OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.27 OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/m². posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./m²./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani; - verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/m². 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigrffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffiti eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.28 OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.29 RISANAMENTO ANTICORROSIVO DEL CALCESTRUZZO ARMATO DEGRADATO

La corrosione delle armature del cemento armato è una delle principali cause del degrado dei manufatti in calcestruzzo. Il trattamento di rialcalinizzazione ed il relativo ripristino deve essere eseguito con particolare cura e nel pieno rispetto delle istruzioni previste per l'impiego dei materiali.

Analisi del fenomeno

Prima di procedere al recupero è necessario conoscere a fondo le cause del degrado, mediante un'accurata analisi che non può essere solo superficiale.

Ripristini localizzati, limitati e superficiali di strutture in calcestruzzo degradate non interrompono il processo di degrado ma in alcuni casi lo possono acuire. L'obiettivo del risanamento è innanzitutto: impedire l'avanzamento della corrosione, ripristinare l'ambiente basico passivante per i ferri d'armatura, eliminare crepe e porosità superficiali, impedire la penetrazione dell'acqua nel conglomerato, creare una barriera alla

carbonatazione ed infine restituire alla superficie la perfezione estetica.

L'analisi del degrado viene eseguita individuando la profondità della carbonatazione, il grado di solfatazione, lo spessore del copriferro, fessurazioni e cavità alveolari nascoste. Lo spessore del copriferro può essere valutato mediante scalpellatura, dove non sia già in evidenza a causa di distacchi per fenomeni di *spalling*. Utilizzando una soluzione di fenoftaleina all'1% in etanolo (indicatore acido-base) può essere individuata la profondità della carbonatazione grazie al viraggio dall'incolore al viola dovuto al passaggio da valori di pH 8,5 - 9 (cls carbonatato) a valori superiori.

Ripulitura e preparazione dei ferri

Con l'utilizzo di un demolitore e/o di una martellina manuale bisognerà scoprire tutti i ferri presenti sulla zona da trattare in modo da rimuovere il calcestruzzo deteriorato e asportare tutte le parti incoerenti e in fase di distacco. Andranno rimosse anche tracce di olii, disarmante, ruggine e sporco in genere.

Si procederà quindi alla preparazione delle armature con la ripulitura dalla ruggine con la tecnica della sabbatura (se disponibile) ovvero con una spazzolatura energica della superficie dei ferri allo scopo di portare le armature allo stato di metallo bianco.

Si avrà cura di eliminare quegli elementi che in futuro possano costituire punti di penetrazione per acqua ed aria nella matrice cementizia.

Trattamento di ripristino

Il trattamento di ripristino si realizzerà in modo rispondente ai principi definiti nella [UNI EN 1504-7](#) e [UNI EN 1504-9](#) con i materiali riportati nel capitolo *Qualità dei Materiali e dei Componenti*.

La Direzione lavori verificherà il materiale presentato dall'impresa controllando scheda tecnica e modalità operative. Il sistema di trattamento dovrà essere interamente della stessa marca.

Il successivo trattamento passivante andrà eseguito immediatamente dopo la pulizia dei ferri a metallo bianco per evitare una nuova ossidazione dovuta a piogge o umidità ambientale.

Il risanamento del calcestruzzo dovrà essere realizzato con impiego esclusivo di malta strutturale premiscelata a stabilità volumica o a ritiro compensato, tissotropica, antiritiro, fibrorinforzata, ad elevata adesione al supporto, con totale inerzia all'aggressione acida e agli elettroliti. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla [UNI EN 1504-3](#) per le malte strutturali di classe R4.

La posa in opera dovrà essere realizzata con personale specializzato e idoneo all'impiego delle tecnologie adottate per lo specifico lavoro. La malta dovrà essere quindi applicata a spruzzo (con macchina intonacatrice) o a cazzuola e finita a frattazzo per la complanatura finale e l'ottenimento di una superficie finale liscia e priva di microcavallature.

La malta utilizzata dovrà essere comprovata da idonea certificazione rilasciata da laboratori ufficiali.

La tipologia di malta impiegata dovrà possedere i requisiti principali di seguito riportati:

- alta aderenza al supporto di calcestruzzo;
- alta aderenza all'acciaio costituente l'armatura del calcestruzzo;
- assenza di ritiro (stabilità volumetrica o ritiro compensato) ottenuta mediante una espansione esplicita nella fase di primo indurimento;
- elevata tissotropia;
- facilità di preparazione del prodotto pronto all'uso;
- elevato modulo elastico a compressione (non inferiore a 26.000 MPa);
- elevata resistenza meccanica a compressione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 60 MPa);
- elevata resistenza meccanica a flessione a 28 giorni di stagionatura (non inferiore a 9 MPa);
- elevata resistenza all'umidità;
- elevata resistenza ai solfati;
- presenza di cloruri al suo interno non superiori al 0,1%.

Le temperature durante la fase di applicazione della malta dovranno essere ottimali, ovvero tra i +15° C e + 35° C e comunque non inferiori a + 5° C.

Applicazioni possibili:

- negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato;
- nei casi di lunghe sospensioni per la ripresa del getto, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato.

Art. 4.30 OPERE DA TAPPEZZIERE

Le opere da tappezziere dovranno eseguirsi esclusivamente negli ambienti interni; prima della posa in

opera dei materiali siano essi in tessuto, in carta, in vinilico o in laminato di sughero, si dovrà fornire alla Direzione dei Lavori alcuni campioni degli stessi affinché vengano accettati, in base alle caratteristiche previste o richieste.

I supporti, su cui verranno applicati i materiali, dovranno essere privi di grumi di malta ed incrostazioni ad olii, se inerenti agglomerati edili nuovi; mentre per quelli già tinteggiati o tappezzati, lo stato di aggregazione dovrà risultare buono, non presentare quindi eccessivi sfarinamenti o sfaldamenti ed essere esenti da muffe e funghi.

Qualora si verificassero distacchi ed inconvenienti di ogni tipo, dovuti ad incuria e negligenza dell'Appaltatore in fase di esecuzione dei lavori, egli dovrà provvedere ai ripristini a sua cura e spese.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.31

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

- 1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

- 2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.

Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Per quanto riguarda l'esecuzione di calcestruzzi a vista, essa dovrà essere prevista in tutti i suoi lati. Dovrà essere prevista, infatti, anche la finitura superiore lisciata dei muretti in calcestruzzo a vista.

Art. 4.32 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento

- termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
 - 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
 - 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
 - 3) il ripartitore;
 - 4) strato di compensazione e/o pendenza;
 - 5) il rivestimento.
- A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma [UNI 10329](#)).
- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata

dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma [UNI 8381](#) e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma [UNI 8381](#) per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla [UNI 8381](#) e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della [UNI 8381](#) e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.33

DISTANZA DELLE PIANTE DA OPERE DI URBANIZZAZIONE

Nella piantumazione di specie arboree ed arbustive, salvo l'osservanza di usi e consuetudini locali, andranno osservate le disposizioni stabilite dal codice civile in merito alle distanze consentite da opere di urbanizzazione e proprietà confinanti.

In casi dubbi l'Appaltatore avrà l'obbligo di consultarsi con la Direzione dei Lavori, allo scopo di consentire il maggiore rispetto possibile delle indicazioni di progetto.

4.34 - Pergolati e gazebi

Pergolati e gazebo per uso esterno: potranno essere proposti sia come elementi singoli, sia come

elementi che facciano parte di un sistema, e integrabili quindi e/o collegabili, ad altre tipologie di arredo urbano, come tavoli e panche.

Pergolati e gazebo potranno essere proposti solo nella versione fissa (fissati permanentemente e rigidamente al suolo, o ad una struttura di supporto fissata al suolo).

Potranno avere forme e dimensioni diverse (es. rettangolari, con tetto a 2 spioventi o esagonali, con tetto a 6 falde).

Potranno essere completamente aperti ed accessibili da tutti i lati, oppure con alcuni lati chiusi parzialmente da pannelli di tamponamento.

Potranno avere dimensioni diverse, purchè il traverso superiore di collegamento dei due montanti del portale d'accesso, abbia una altezza minima > cm. 200 circa, e il colmo del tetto di copertura abbia una altezza minima di cm. 250 circa.

Montanti verticali, traverse di collegamento e travature di sostegno del tetto, in travi di legno massello di dimensioni idonee a garantirne la stabilità e la resistenza non solo alle normali sollecitazioni dovute ad uso proprio ed improprio, ma anche sotto l'azione del vento, e sotto il carico di eventuale neve depositatasi a causa di precipitazioni.

Tavole di copertura del tetto e pannelli di tamponamento laterali dovranno essere in legno massello, in legno lamellare o in multistrato di spessore adeguato.

Da realizzarsi con materiali e/o trattamenti che assicurino la resistenza dei manufatti alla corrosione e la durabilità degli stessi alle azioni aggressive dovute ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e al disgelo.

Ai fini della sicurezza, pergolati e gazebo non devono presentare caratteristiche che possano danneggiare l'utilizzatore, ed in particolare devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tutte le parti con le quali l'utilizzatore può venire a contatto durante il normale utilizzo, non devono avere sbavature, scheggiature, sbrecciature e/o spigoli taglienti e non devono avere tubi con le parti terminali aperte.
- eventuali aperture accessibili devono essere ricoperte se il loro diametro o la loro grandezza interna costante risulta compreso tra 8 mm e 12 mm.

estremità appuntite di eventuali viti, chiodi o altri analoghi mezzi di fissaggio usati nella costruzione di tavoli e panche non devono essere accessibili.

- le parti accessibili dei mezzi di fissaggio non devono presentare sbavature.

I materiali impiegati per la costruzione, non devono essere fitotossici, né liberare elementi tossici o metalli pesanti.

Ciascun arredo deve riportare su una parte visibile e in modo leggibile e durevole (in relazione all'ambiente ed alle altre condizioni di esposizione del manufatto) le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante oppure logo che identifichi in maniera inequivocabile il fabbricante e il suo indirizzo
- anno di fabbricazione e mese, quando questo sia significativo, o un codice equivalente.

Caratteristiche tecnico-prestazionali

Pergolati e gazebi devono rispettare i requisiti minimi riferite a norme UNI, UNI EN o UNI ISO attualmente in vigore. In particolare:

- se totalmente metalliche o con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme [UNI ISO 9227](#), [UNI EN ISO 1461](#), [UNI EN ISO 2409](#);

- se con componenti in legno, le parti in legno dovranno rispettare i requisiti delle norme [UNI EN 335](#), [UNI EN 350](#), [UNI EN 460](#), [UNI EN 351-1](#);

- se con componenti in calcestruzzo, le parti in calcestruzzo dovranno rispettare i requisiti delle norme [UNI 7087](#), [UNI 11417-1](#), [UNI 11417-2](#), [UNI EN 13198](#);

- se totalmente in plastica o con componenti in plastica, si dovranno rispettare i seguenti requisiti [UNI ISO 4582](#), [UNI ISO 4892](#);

- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti [UNI ISO 9227](#), [UNI EN ISO 2409](#), [UNI 9429](#).

Per dettagli e particolari costruttivi vedasi elaborati progettuali e/o scheda tipo di prodotto allegata.

OPERE DI RIVESTIMENTI PLASTICI CONTINUI

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

Tutti i contenitori di plastici, dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.36 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Il progetto prevede la parziale demolizione del blocco spogliatoi in corrispondenza dei campi da tennis. Sarà onere dell'impresa provvedere alle opere provvisorie per mantenere in pristino ed in utilizzo, in condizioni di completa sicurezza e di fruibilità, la porzione non demolita del fabbricato, anche con interventi provvisori sugli impianti.

Art 4.37 ACQUEDOTTI E TOMBINI TUBOLARI

Per gli acquedotti tubolari, qualora siano eseguiti in conglomerato cementizio gettati in opera, nella parte inferiore della canna verranno usati semplici sagome; nella parte superiore verranno usate apposite barulle di pronto disarmo. Essi non dovranno avere diametro inferiore a 80 cm qualora siano a servizio del corpo stradale.

Qualora vengano impiegati tubi di cemento per i quali è valida sempre quest'ultima prescrizione, questi dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme e gli spessori corrispondenti alle prescrizioni sottospecificate, saranno bene stagionati e di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla

percuSSIONE, senza screpolature e sbavature e muniti di apposite sagomature alle estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.

I tubi saranno posati in opera alle livellette e piani stabiliti e su di una platea di calcestruzzo magro a 2 q di cemento per m³ di impasto in opera dello spessore più sotto indicato, salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori. Verranno inoltre rinfiancati di calcestruzzo a 2,50 q di cemento per m³ di impasto in opera a seconda della sagomatura prevista nei disegni di progetto, previa perfetta sigillatura dei giunti con malta di puro cemento.

Dimensione dei tubi e spessore della platea

Ø Tubi in cm	Spessore dei tubi in mm	Spessore della platea in cm
80	70	20
100	85	25
120	100	30

Manufatti tubolari in lamiera zincata

Le prescrizioni che seguono si riferiscono a manufatti per tombini e sottopassi aventi struttura portante costituita da lamiera di acciaio con profilatura ondulata con onda normale alla generatrice.

L'acciaio della lamiera ondulata sarà dello spessore di 1,5 mm con tolleranza UNI (Norma [UNI EN 10162](#) e [UNI 8661](#)), con carico unitario di rottura non minore di 34 Kg/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento in quantità non inferiore a 305 g/m² per faccia.

La verifica della stabilità statica delle strutture sarà effettuata in funzione dei diametri e dei carichi esterni applicati adottando uno dei metodi della scienza delle costruzioni (anello compresso, stabilità dall'equilibrio elastico, lavori virtuali) sempre però con coefficiente di sicurezza non inferiore a 4.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfiture, parti non zincate, ecc. Per manufatti da impiegare in ambienti chimicamente aggressivi si dovrà provvedere alla loro protezione mediante rivestimento di mastice bituminoso, asfaltico o equivalente avente uno spessore minimo di 1,5 mm inserito sulla cresta delle ondulazioni, che dovrà corrispondere ad un peso di 1,5 Kg/m² per faccia applicato a spruzzo o a pennello, ovvero di bitume ossidato applicato mediante immersione a caldo negli stessi quantitativi precedentemente indicati.

Alla Direzione dei Lavori è riservato di far assistere proprio personale alla fabbricazione dei manufatti allo scopo di controllare la corretta esecuzione secondo le prescrizioni sopra indicate ed effettuare presso lo stabilimento di produzione le prove chimiche e meccaniche per accertare la qualità e lo spessore del materiale; tale controllo potrà essere fatto in una qualunque delle fasi di fabbricazione senza peraltro intralciare il normale andamento della produzione.

Il controllo del peso di rivestimento di zinco sarà effettuato secondo le norme indicate dalle specifiche ASTM A 90. Il controllo della centratura della zincatura sarà eseguito immergendo i campioni in una soluzione di CuSO₄, nella misura di 36 g ogni 100 di acqua distillata (come previsto dalle tabelle [UNI EN 10244-1](#) e [UNI EN 10244-2](#)). Essi dovranno resistere all'immersione senza che appaiano evidenti tracce di rame.

Il controllo dello spessore verrà fatto sistematicamente ed avrà esito positivo se gli spessori misurati in più punti del manufatto rientrano nei limiti delle tolleranze prescritte.

Nel caso che gli accertamenti su un elemento non trovino corrispondenza alle caratteristiche previste ed il materiale presenti evidenti difetti saranno presi in esame altri 2 elementi; se l'accertamento di questi 2 elementi è positivo si accetta la partita, se negativo si scarta la partita. Se un elemento è positivo e l'altro no, si controllano 3 elementi, se uno di questi è negativo si scarta la partita.

I pesi, in rapporto allo spessore dei vari diametri impiegati, dovranno risultare da tabelle fornite da ogni fabbricante, con tolleranza del ± 5%.

Agli effetti contabili sarà compensato il peso effettivo risultante da apposito verbale di pesatura eseguito in contraddittorio purché la partita rientri nei limiti di tolleranza sopraindicati. Qualora il peso effettivo sia inferiore al peso diminuito della tolleranza, la Direzione dei Lavori non accetterà la fornitura. Se il peso effettivo fosse invece superiore al peso teorico aumentato della tolleranza, verrà compensato solo il peso teorico aumentato dei valori della tolleranza.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

1) Ad elementi incastrati per tombini.

L'ampiezza dell'onda sarà di 67,7 mm (pollici 2 e 3/4) e la profondità di 12,7 mm (1/2 pollice); la lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà un multiplo di 0,61 m (2 piedi).

Il tipo sarà costituito da due mezze sezioni cilindriche ondulate, curvate al diametro prescritto; dei due

bordi longitudinali di ogni elemento l'uno sarà a diritto-filo e l'altro ad intagli, tali da formare quattro riseghe atte a ricevere, ad "incastro", il bordo diritto dell'altro elemento.

Nel montaggio del tubo le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti sulla metà circa dei due elementi inferiori corrispondenti.

Gli opposti elementi verranno legati fra loro, in senso longitudinale mediante appositi ganci in acciaio zincato.

Le forme impiegabili, nel tipo ad elementi incastrati, saranno: la circolare con diametro variabile da 0,30 m a 1,50 m e che potrà essere fornita con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro, la policentrica anche ribassata con luce minima di 0,30 e luce massima di 1,75 m.

2) A piastre multiple per tombini e sottopassi.

L'ampiezza dell'onda sarà di 152,4 mm (pollici 6) e la profondità di 50,8 mm (pollici 2). Il raggio della curva interna della gola dovrà essere almeno di 28,6 mm (pollici 1/8).

Le piastre saranno fornite in misura standard ad elementi tali da fornire, montate in opera, un vano la cui lunghezza sia multiplo di 0,61 m.

I bulloni di giunzione delle piastre dovranno essere di diametro non inferiore a 3/4 di pollice ed appartenere alla classe G 8 (Norme [UNI 3740-1-9](#); [UNI EN ISO 4759-1](#); [UNI EN ISO 898-1](#); [UNI EN ISO 898-2](#); [UNI EN ISO 4042](#); [UNI EN ISO 3269](#); [UNI EN ISO 4759-1](#) e [UNI 7323-1](#)).

Le teste dei bulloni dei cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle. Le forme di manufatti, da realizzarsi mediante piastre multiple circolari, con diametro compreso da 1,50 m a 6,40 m, potranno essere fornite con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro; ribassate con luce variabile da 1,80 m a 6,50 m; ad arco con luce variabile da 1,80 m a 9,00 m; policentriche (per sottopassi), con luce variabile da 2,20 m a 7,00 m.

Art 4.38 DRENAGGI E FOGNATURE

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessari saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque. Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurarsi di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei Lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza da 2 a 3 m, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'Appaltatore non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi. Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi saranno, dove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 cm secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento di cui all'articolo "*Rilevati e Rinterri Addossati alle Murature e Riempimenti con Pietrame*".

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dai rilevati

Saranno dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente) un vano opportunamente profilato e accuratamente compattato, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici o con pestelli a mano nei punti ove i primi non siano impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i

normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino "a contatto" della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate oppure in muratura, in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di 0,50 m circa. Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0,40 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto espressamente non contemplato si rinvia alla seguente normativa tecnica: [AASHTO M 36 e M 167](#).

Art 4.39 PALI JET GROUTING

Il consolidamento del terreno di fondazione su cui si andrà a posizionare il nuovo edificio deve avvenire mediante la tecnica del Jet Grouting.

Si dovranno ottenere colonne di terreno consolidato di diametro minimo reso pari a 70 cm ottenuto per iniezione di miscela cementizia, con classe di esposizione XS1, ad alta pressione.

In caso di uso di bentonite durante il trattamento, la malta deve essere miscelata con additivo disperdente.

I trattamenti colonnari, ovvero quei trattamenti di consolidamento realizzati stabilizzando mediante l'impiego di una miscela legante di acqua-cemento-bentonite immessa a getto ad altissima pressione, dovranno essere eseguiti secondo modalità di dettaglio approvate dalla Direzione Lavori.

È prevista l'iniezione a pressione di un solo fluido, composto da una miscela di acqua, cemento ed eventualmente bentonite. Se tale miscela prevede l'impiego della bentonite dovrà essere opportunamente additivata con l'impiego di un additivo disperdente liquido a base di polielettrolita sintetico tanto da garantire la corretta dispersione ed omogeneizzazione della miscela (tipo MAPEDISP FLS della MAPEI o similare); l'impiego di un polimero cellulosico naturale biodegradabile (tipo VISCOFLUID JET5000 della MAPEI o similare) oppure facendo ricorso a prodotti completi già formulati (malte cementizie da iniezione Idrocal XS2 o similari) è comunque da prevedere per garantire alla miscela di acqua e cemento l'assenza di segregazione, bleeding e la giusta sospensione delle particelle fini della miscela ed evitare al tempo stesso al formazione di grumi con conseguente riduzione della produttività.

La miscela dovrà essere costituita da acqua e cemento di tipo 42.5 (UNI 197-1), in un rapporto compreso tra 0,7-1 con l'eventuale aggiunta di bentonite nell'ordine max del 5% sul peso del cemento e con impiego di additivi disperdenti secondo le disposizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori, e dovrà essere iniettata a pressioni pari a 30÷40 MPa.

Nel caso la perforazione abbia richiesto per la sua esecuzione di una tubazione di rivestimento provvisorio, si deve provvedere al suo recupero.

Nei relativi prezzi di elenco si intendono comprese e compensate tutte le prestazioni, forniture ed oneri per dare i trattamenti colonnari completi in opera secondo le previsioni di progetto e le prescrizioni delle vigenti Norme.

Sono compresi tra gli altri:

- le preparazioni del piano di lavoro ed i tracciamenti;
- il carico e trasporto a rifiuto degli eventuali fanghi di risulta, compreso il loro trattamento secondo Norme;
- tutte le prove, i controlli e la documentazione dei lavori.

Sono esclusi:

- la fornitura e posa in opera dell'eventuale armatura metallica;
- che verranno compensati con i relativi prezzi di elenco.

Le tolleranze ammesse sull'assetto geometrico delle colonne di terreno consolidato sono le seguenti:

- la posizione dell'asse di ciascun punto di trattamento non dovrà discostarsi da quella di progetto più di

- 5 cm salvo diverse prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori;
- la deviazione dell'asse della colonna rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore dell'1,5%;
- la lunghezza non dovrà differire di 15 cm da quella di progetto;
- il diametro delle colonne non dovrà in nessuno caso risultare inferiore a quello nominale indicato in progetto.

Quando previsto in progetto o formalmente ordinato dall'Ufficio di Direzione Lavori, le colonne dovranno essere armate con elementi in acciaio (tubi o barre), da introdurre a spinta con idonea attrezzatura nel corpo delle colonne in corrispondenza del preforo, appena ultimata l'iniezione e prima che la miscela inizi la presa.

Nel caso l'Ufficio di Direzione Lavori ordini l'inserimento dell'armatura in acciaio ad avvenuta presa della miscela, si dovrà procedere alla esecuzione di un foro di diametro adeguato nel corpo delle colonne, all'introduzione dell'armatura ed al suo inghisaggio mediante iniezione a pressione di malta di cemento; la malta verrà iniettata attraverso lo stesso tubo in acciaio quando l'armatura è tubolare e attraverso un tubo in

PVC quando l'armatura è in barre.

L'esecuzione di ogni trattamento colonnare sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Appaltatore, in contraddittorio con l'Ufficio di Direzione Lavori, di una apposita scheda sulla quale si registreranno i dati seguenti:

- identificazione della colonna;
- data di inizio perforazione e termine iniezione;
- profondità di perforazione con inizio e fine del tratto consolidato;
- durata dell'iniezione;
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- tipo e quantitativo di additivi eventualmente impiegati;
- risultati delle prove di rottura e compressione semplice della miscela cementizia.

I controlli sui trattamenti colonnari da eseguire a cura e spese dell'Appaltatore, d'intesa con l'Ufficio di Direzione Lavori e con la frequenza di seguito indicata, dovranno essere finalizzati a verificare la congruenza dei risultati conseguiti in sede operativa con le tolleranze ammesse e le soglie minime di resistenza.

La geometria dei trattamenti (diametro, posizione e deviazione dell'asse, lunghezza) e la resistenza a compressione del terreno consolidato dovranno essere accertati con le prove sotto elencate su colonne scelte dall'Ufficio di Direzione Lavori:

- sondaggi sulle colonne, in ragione di una colonna ogni 50 eseguite mediante carotaggio a rotazione continua
- con batteria di aste e doppio carotiere con corone diamantate di diametro nominale 100 mm.

Il sondaggio dovrà essere posizionato all'incirca a metà del raggio teorico della colonna e dovrà essere spinto per tutta la lunghezza della colonna fino a penetrare nel terreno naturale alla base della stessa. Si dovrà evitare che l'acqua di spurgo dilavi la carota. Le carote estratte devono essere custodite con cura in apposite cassette catalogatrici. L'Ufficio di Direzione Lavori selezionerà un certo numero di campioni per carota (mediamente da 3 a 5) da sigillare con paraffina entro fustelle in PVC e da inviare in laboratorio per le prove di resistenza a compressione. Negli scomparti delle cassette catalogatrici saranno inseriti distanziatori al posto dei campioni di carota prelevati per il laboratorio e su ciascuno saranno indicati la quota e la lunghezza del campione. Ogni cassetta verrà fotografata utilizzando film a colori ed avendo cura che le quote ed i riferimenti (cantiere, numero sondaggio) risultino leggibili anche nel fotogramma.

Qualora dalle prove di cui sopra risultasse che anche uno solo dei parametri sottoelencati:

- tolleranze geometriche;
- posizione dell'asse, deviazione dell'asse, lunghezza, diametro;
- resistenza a compressione semplice;
- è variato rispetto a quanto stabilito in precedenza con scostamenti negativi contenuti nei limiti del 10%, l'Ufficio di Direzione Lavori, effettuerà una verifica della sicurezza.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il trattamento colonnare verrà accettato, ma il suo prezzo unitario verrà decurtato del 15%.

Qualora gli scostamenti negativi superino il limite del 10% l'Appaltatore sarà tenuto a sua totale cura e spesa al rifacimento dei trattamenti oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

I pali tipo jet grouting, o colonne consolidate di terreno, saranno ottenuti mediante perforazione senza asportazione di materiale e successiva iniezione a pressione di miscele consolidanti di caratteristiche

rispondenti ai requisiti di progetto e approvata dalla Direzione dei lavori.

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal D.M. 11 marzo 1988.

Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

Per i pali jet-grouting: alla stessa Direzione dei lavori dovrà essere sottoposto, per l'approvazione, l'intero procedimento costruttivo con particolare riguardo ai parametri da utilizzare per la realizzazione delle colonne, e cioè la densità e la pressione della miscela cementizia, la rotazione e il tempo di risalita della batteria di aste, e alle modalità di controllo dei parametri stessi.

La Direzione dei lavori effettuerà inoltre gli opportuni riscontri sul volume del conglomerato cementizio impiegato, che dovrà sempre risultare superiore al volume calcolato sul diametro esterno del tubo-forma usato per l'esecuzione del palo.

Il diametro reso non dovrà essere inferiore a 70 cm.

La computazione avverrà a ml di colonna consolidata, indipendentemente dalla quantità di miscela iniettata. Nell'esecuzione di tale consolidamento devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine; dovrà inoltre essere posto in opera un sistema di monitoraggio del consolidamento atto ad accertare che la miscela in fase di iniezione non migri in aree esterne al sedime di progetto.

Al termine dell'intervento di consolidamento dovrà essere eseguita una campagna di indagini atte a verificare che il modulo di reazione del terreno non sia inferiore a $0,45 \times 1,5 = 0,7$ daN/cm.

Art 4.40

Rete per prati carrabili (tipo TENAX GP FLEX o similare)

1 - Sbancare l'area oggetto dell'intervento fino ad una profondità minima di 30 cm, riportando del terreno misto granulare di pezzatura. Se il terreno di sottofondo è argilloso, è necessario incrementare l'entità dello sbancamento minimo fino ad una quota di 50 cm e predisporre un adeguato Sistema di drenaggio per evitare il ristagno dell'acqua. Ove possibile, lasciare la rete srotolata all'aperto per una giornata, in modo da sottoporla ad un ciclo di dilatazione e restringimento, e procedere con l'installazione nell'ora più calda del giorno seguente. In questo modo è possibile ottenere una maggiore planarità del prodotto limitando successivi rigonfiamenti o spostamenti.

2 - Livellare accuratamente la superficie di posa. Nel caso in cui sia stato steso del terreno di riporto, compattare il piano di posa con rulli compattatori fino ad ottenere una costipazione pari a circa il 90% della curva standard Proctor modificata.

3 - Stendere del substrato sabbioso (miscela di terreno di coltura e sabbia) specifico per tappeto erboso, in spessore max di 2 cm. Provvedere eventualmente ad una prima semina del substrato.

4 - Srotolare la bobina di TENAX GP FLEX o similare e fissare un'estremità del rotolo ed i suoi bordi laterali ogni 1 m con chiodi Tenax ad v o similari (lunghezza 30 cm o simili) avendo cura di accostare bobine adiacenti. La rete va inoltre fissata dove risulti eccessivamente distante dalla superficie: il fissaggio deve essere infatti realizzato in modo che la rete venga posata in tensione, per evitare la formazione di pieghe e per assicurare una adeguata aderenza alla superficie di posa.

5 - Intasare le maglie con del substrato in modo che la rete rimanga coperta dal terreno. L'intasato è necessario al fine di evitare l'esposizione diretta ai raggi solari ed il conseguente aumento di temperatura che potrebbe provocare dilatazioni e movimenti del prodotto.

6 - Provvedere alla semina, rullare e bagnare con la stessa frequenza e le stesse modalità previste per un normale tappeto erboso. Si consiglia di utilizzare come specie vegetale un miscuglio di graminacee specifico, adatto al calpestio.

Art. 4.41

COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.

4.41.1) Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

Per tutti gli elementi prefabbricati qualificati secondo quanto previsto nei punti A oppure C del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi dell'articolo 58 del d.P.R. 380/2001. Resta comunque l'obbligo degli adempimenti di cui al d.P.R. 380/01 presso il competente ufficio territoriale, nonché, nel caso di edifici con struttura a pannelli portanti quelli dell'articolo 56 del d.P.R. 380/2001. Ai fini dell'impiego, tali prodotti devono comunque rispettare, laddove applicabili, i seguenti punti 11.8.2, 11.8.3.4 ed 11.8.5 del citato decreto, per quanto non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Metodo 1: Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Metodo 2: Dichiarazione delle proprietà di prodotto, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Metodo 3: Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1.

Alla base dei pannelli prefabbricati poggianti sulla pavimentazione finita si dovrà prevedere idonea sigillatura di tenuta all'acqua con materiali fluidi, guaine a caldo o altro sigillante. Tale impermeabilizzazione non dovrà interferire con la finitura esterna dei pannelli prefabbricati così come previsto dal progetto esecutivo.

4.41.2) Documenti di accompagnamento

La Direzione dei Lavori è tenuta a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del d.P.R. n. 380/2001, da consegnare alla Direzione dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- a) i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;
- b) apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
- d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dalla Direzione dei Lavori al Committente, a conclusione dell'opera;
- e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal fabbricante, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione della Direzione dei Lavori di cui all'art. 65 del d.P.R. n. 380/2001.

Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, la Direzione dei Lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal punto 11.8.3.4 del succitato D.M.

Il fabbricante di elementi prefabbricati deve altresì fornire alla Direzione dei Lavori, e questi al Committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- g) destinazione del prodotto;
- h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- i) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- j) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;

- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;

la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

CAPITOLO 4.42

CARREGGIATA

Art. 4.42.1 PREMESSA

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni e ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

- sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato);
- sovrastruttura, così composta:
 - 1) strato di fondazione;
 - 2) strato di base;
 - 3) strato di collegamento (ovvero binder);
 - 4) strato di usura (o tappetino).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilinei o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse

variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Art. 4.42.2 PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tale scopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni, ai fini della loro possibilità d'impiego e delle relative modalità, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Art. 4.42.3 COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO

A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente punto a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
- b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al punto a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Capo A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Art. 4.42.4
MODIFICAZIONE DELLA UMIDITA' IN SITO

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori, altro materiale idoneo asciutto o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite del ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottimale ottenuta in laboratorio, dovrà raggiungersi il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Art. 4.42.5
FONDAZIONI

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei Lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale potrà essere modificato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegata. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore, ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti di cui al punto "*Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in Terra Stabilizzata*" e dovrà essere prelevato, ove sia possibile, sul posto.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3°C.

Qualsiasi area che risultasse danneggiata, per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

Art. 4.42.6
OPERAZIONI PRELIMINARI

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nell'articolo "*Preparazione del Sottofondo*".

Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo l'estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

Art. 4.42.7
FONDAZIONE IN PIETrame E CIOTTOLAMI

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolame entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di metri 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei Lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia si provveda alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi,

L'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, o al pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora, per la natura del terreno di sottofondo e le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a 10 cm.

Art. 4.42.8 FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) non danneggi la qualità dello strato stabilizzato, il quale dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore in caso di danni di questo tipo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare a contatto con l'acqua.

Art. 4.42.9 STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO

Le massicciate tanto se debbano svolgere la funzione di diretta pavimentazione, quanto se debbano servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica o in cataste pure geometriche sui bordi della strada o in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nell'articolo "*Dimensioni, Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 4.42.10
PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE DI STRADE CON SOVRASTRUTTURA
IN TERRA STABILIZZATA

Miscela

I materiali da usarsi sono quelli indicati nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera f).
 Di norma si usano diversi tipi di miscela.

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) n. 10 (2,000 mm)	100 da 65 a 100
	Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:	
	n. 10 (2,000 mm) n. 20 (0,840 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 55 a 90 da 35 a 70 da 8 a 25

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE	
		B-I max grandezza 1" 25,4 mm	B-II max grandezza 2" 50,8 mm
	n. 2" (50,800 mm) n. 1 1/2" (38,100 mm) n. 1" (25,400 mm) n. 3/4" (19,100 mm) n. 3/8" (9,520 mm) n. 4 (4,760 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	- - 100 da 70 a 100 da 50 a 80 da 35 a 65 da 25 a 50 da 15 a 30 da 5 a 15	100 da 70 a 100 da 55 a 85 da 50 a 80 da 40 a 70 da 30 a 60 da 20 a 50 da 10 a 30 da 5 a 15

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n. 40 (0,42 mm).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a 3 per le miscele di tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) n. 10 (2,000 mm)	100 da 65 a 100
	Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:	

	n. 10 (2,000 mm) n. 20 (0,840 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 55 a 90 da 30 a 70 da 8 a 25
--	---	--

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) 3/4" (19,100 mm) 3/8" (9,520 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 85 a 100 da 65 a 100 da 55 a 75 da 40 a 70 da 25 a 45 da 10 a 25

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere, in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore a 2/3 dei passanti al setaccio n. 40.

Il limite di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità per tutti 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

Art. 4.42.11 STUDI PRELIMINARI - PROVE DI LABORATORIO IN SITO

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.

La Direzione dei Lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

L'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei Lavori riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.42.12 ATTREZZATURA DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovranno rispondere agli usi a cui sono destinati e consisteranno:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
 - 1) rulli a piede di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei Lavori;
 - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza trainante oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
 - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile, da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa, ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
 - 4) rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
 - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m² di superficie;
 - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione, come: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motograders.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori prima di essere impiegata.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.42.13 NORME PER LA COSTRUZIONE DI SOVRASTRUTTURE IN TERRA STABILIZZATA CON CEMENTO

Per l'esecuzione di tale tipo di sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle quantità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Direzione dei Lavori;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Direzione dei Lavori per la miscela terra e cemento;
- d) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei Lavori;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le

norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione dei Lavori;

- f) dopo l'ultimazione della sovrastruttura di terra-cemento, questa dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Il macchinario che non sia di gradimento della Direzione dei Lavori non potrà essere impiegato.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi della legge 595/1965 e delle altre norme vigenti. La Direzione dei Lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o di alto forno, che corrispondano alle norme vigenti.

Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati recanti il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna. Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo dalla pioggia e dalle intemperie. Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva. Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che:

- a) dia perdite di peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 cicli di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHTO-T 135-97) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo (eseguiti secondo la prova AASHTO-T 136-97) compresi, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHTO-T 145-91 nei seguenti limiti:
- Terre dei gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5, non oltre il 14%;
 - Terre dei gruppi A2-6, A2-7, A4, A5, non oltre il 10%;
 - Terre dei gruppi A6, A7-5, A7-6, non oltre il 7%;
- b) dia variazione di volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo o disgelo non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;
- c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo, non superiori alle quantità che possono totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;
- d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente col trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti a, b, c più sopra specificati.

L'attrezzatura di cantiere indicata all'articolo "*Attrezzatura di Cantiere*" dovrà essere integrata come segue:

- a) spargitori di cemento equipaggiati con sistemi di proporzionamento e distribuzioni tali da assicurare che lo spargimento venga effettuato con una precisione che non vari col variare delle condizioni della superficie del terreno su cui si opera e da assicurare la distribuzione con una tolleranza massima del 4% della quantità teorica richiesta per metro quadrato;
- b) sarchiatori regolabili per rimuovere le superfici costipate;
- c) spazzolatrici automatiche o del tipo trainato da impiegarsi nei lavori di rifinitura.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre alle analisi e prove previste all'articolo "*Attrezzatura di Cantiere*" anche le seguenti:

- a) determinazione della rispondenza delle caratteristiche del cemento alle norme di accettazione in vigore;
- b) determinazione del contenuto in cemento;
- c) determinazione dei tempi di presa del cemento.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiore a 4 °C ed il tempo non sia piovoso o molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome, le inclinazioni previste da progetto prima di provvedere allo spargimento del cemento. La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quando l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'Impresa dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Direzione dei Lavori. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui

è stato sparso di fresco il cemento fino a quando questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo aver sparso il cemento, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronta per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Direzione dei Lavori.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Direzione dei Lavori, e non maggiore del 2% circa di tale ottimo. Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completata e sarà determinata con uso dei metodi rapidi prestabiliti dalla Direzione dei Lavori o con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'Appaltatore di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Direzione dei Lavori, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Direzione dei Lavori stessa.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipanti dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo il costipamento della miscela ed in alcuni casi prima di portare a termine il costipamento medesimo, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo l'ultimazione della sovrastruttura secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni, ad esempio, mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida, o di emulsione bituminosa.

Il traffico potrà essere aperto solo dopo sette giorni e, dopo tale termine, potrà essere applicato l'eventuale rivestimento superficiale.

Art. 4.42.14

NORME PER LA COSTRUZIONE DI SOVRASTRUTTURE CON POZZOLANA STABILIZZATA CON CALCE IDRATA

Per quanto concerne le modalità per la costruzione di detto tipo di sovrastrutture valgono le norme indicate all'articolo "*Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Cemento*".

Anche per questo tipo di sovrastruttura occorrono i medesimi macchinari richiesti dal tipo di sovrastrutture di cui al suddetto articolo.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da permettere oltre alle analisi e prove previste all'articolo "*Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Cemento*" anche le determinazioni delle caratteristiche sulle calce, secondo le norme vigenti, e precisamente:

- a) *stabilità di volume;*
- b) *finezza;*
- c) *contenuto di umidità;*
- d) *contenuto di carbonati;*
- e) *contenuto di idrati, calce e magnesio.*

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizioni di poter eseguire eventuali altre analisi che dovesse richiedere, con specifico riguardo alle prove con apparato triassiale, presso il laboratorio centrale dell'Appaltatore o presso quel laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

La pozzolana da usarsi dovrà essere esente da materie organiche e vegetali.

La calce idrata dovrà essere conforme alle vigenti norme per l'accettazione delle calce.

La miscela di pozzolana e calce idrata sarà nelle quantità da stabilirsi di volta in volta, in base a prove di stabilità eseguite su miscele di calce idrata e del particolare tipo di pozzolana impiegata. Le norme saranno eseguite col metodo della compressione triassiale e non verranno accettate quelle miscele per le quali la linea di inviluppo dei relativi cerchi di Mohr sia sottostante a quella avente un'inclinazione di 45° sull'orizzontale ed intersecante l'asse delle ordinate nel punto corrispondente a 3 kg/cm ($c = 3 \text{ kg/cm}$).

Dopo l'ultimazione dello strato stabilizzato, la superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità durante il periodo di sette giorni.

Durante questo periodo lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

Art. 4.42.15
PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIATE CILINDRATE

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, peraltro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

Art. 4.42.16
TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI
ESEGUITI CON UNA PRIMA MANO DI EMULSIONE BITUMINOSA A FREDDO
E LA SECONDA CON BITUME A CALDO

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono tutte le norme stabilite dall'articolo "*Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con Emulsioni Bituminose*".

La Direzione dei Lavori potrà egualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione del bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con bitume in ragione di 1 kg/m² e sarà preceduta da un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. Si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza del legante; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40 °C.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160 °C e 180 °C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni m² del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1500 kg/cm², coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,2 m³ per ogni 100 m² di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 t per far penetrare detto materiale negli interstizi

superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà mediante confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume sulla massicciata, l'Appaltatore provvederà, senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'Appaltatore sarà tenuto a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimento delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata.

Pulita accuratamente la superficie stradale preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110 ÷ 150 previamente riscaldato alla temperatura di 180 °C viene spruzzato sulla massicciata nella quantità da 0,900 kg a 1 kg/m²; successivamente vengono distesi graniglia o pietrischetti, oleati in precedenza, nella quantità di 13 l/m² e si procede alla compressione con rullo di 8-10 tonnellate.

La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm.

La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con olii minerali in ragione di 15 a 17 kg/m³ di materiale.

Art. 4.42.17

TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nell'articolo "*Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con una Prima Mano di Emulsione Bituminosa a Freddo e la Seconda a Caldo*" per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1,5 kg/m² di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/m² con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art. 4.42.18

STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) *Strato di usura.*

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il

perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.42.19

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della [UNI/TS 11688](#) e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

Art. 4.42.20

FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro

caricatore per il carico del materiale di risulta.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

La fresatura sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della [UNI/TS 11688](#) e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

Art. 4.42.21

RICOSTRUZIONE DI VECCHIE MASSICCIATE PREVIA SCARIFICAZIONE ED AGGIUNTA DI MATERIALI GRANULOMETRICAMENTE ASSORTITI SECONDO IL "RETREAD PROCESS" CON MISCELA DI LEGANTI BITUMINOSI

Per le strade secondarie a macadam sottoposte a non grande traffico, dotate di buon sottofondo ormai fermo, in luogo di procedersi alla trasformazione a pavimentazione protetta con semplice ricarico cilindrato di materiale lapideo nuovo, là dove non sia facile procurarsi convenientemente buon pietrisco, potrà disporsi di ricostruire la massicciata stradale mediante la scarifica dello strato superiore e l'aggiunta di materiale locale.

Si procederà a tale scopo ad una totale scarificazione profonda, in quelle strade ove esista un'ossatura di sottofondo, sino a raggiungere l'ossatura stessa, senza peraltro intaccarla; in caso contrario la scarificazione deve essere molto superficiale; determinata la natura del materiale di risulta e sminuzzatolo convenientemente con adatto macchinario, dopo provveduto a regolarizzare con livellatrice il profilo trasversale (sagoma stradale), si procederà, ove occorra, all'aggiunta del materiale che si renderà necessario sia per portare lo spessore della nuova pavimentazione alla dimensione voluta (di norma 12 cm prima della compressione), sia per avere un misto granulometrico assortito di dimensioni da 0,05 mm a 70 mm: ciò si ottiene di consueto con semplice "tout venant" di cava, che non dovrà essere argilloso e la cui granulometria sarà fissata in relazione alla deficienza od all'eccesso di materiali litici provenienti dalla scarifica.

Il materiale così approvvigionato sarà sparso sulla strada con idoneo macchinario, innaffiato se il tempo sarà secco, ed erpicato; su di esso si procederà poi allo spandimento di una prima dose di legante (2 kg/m² di idonea emulsione bituminosa al 55% o bitume flussato in ragione di 1 kg/m²). Dopo un nuovo rimescolamento in posto ed erpicatura meccanica si procederà poi allo spandimento di una seconda dose di legante (in ragione di 2 kg/m² di emulsione come sopra o di 1,5 kg/m² di emulsione idonea o di bitume liquido) e si procederà alla copertura con 5-7 litri di pietrischetto della pezzatura da 5 a 10 mm per metro quadrato ed alla successiva cilindatura definitiva, leggera all'inizio e da spingersi a fondo nei giorni successivi secondo l'indurimento della pavimentazione.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 4.42.22

MANTI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI SEMIAPERTI

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere tali conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare, come aggregato grosso per manti d'usura, materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm².

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fino si dovranno impiegare sabbie aventi i requisiti previsti all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", alla lettera e), del presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle Norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali.

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*" del presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare, a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato), costituiti come indicato nelle tabelle che seguono.

Conglomerati del tipo I

(per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

	A	B
	per spessori inferiori a 35 mm % in peso	per spessori superiori a 35 mm % in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10	-	66-81
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	66-81	-
Aggregato fino: Passante al setaccio 10	15-25	15-25
Bitume: Quando si impiegano bitumi liquidi è consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 ed il 3% del peso totale.	4,2-5,5	4,2-5,5
Per tutti i predetti conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso entro i limiti sopra indicati saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione alla necessità.	-	-

Conglomerato del tipo II

(per manti di usura su strade comuni)

	A	B
	per spessori inferiori a 35 mm % in peso	per spessori superiori a 35 mm % in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 15 e trattenuto al setaccio 10	-	59 - 80
Passante al crivello 20 e trattenuto al setaccio 10	60 - 80	-
Aggregato fino: Passante al setaccio 10 e trattenuto al 200	15 - 30	15 - 30

Additivo: Passante al setaccio 200 Bitume	3 - 5 4,5 - 6,0	3 - 5 4,5 - 6,0
---	--------------------	--------------------

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose, tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambiente.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione dei Lavori.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per l'aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120 °C e i 160 °C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento dovrà essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare l'uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti, riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume; quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli altri additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in ogni caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e l'uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110 °C, riducendola all'atto dell'impasto a non oltre i 70 °C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitume attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione dei Lavori e avverrà a cura e spese dell'Appaltatore.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90 °C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre il 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofilii, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione della Direzione dei Lavori.

La posa in opera ed il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di

modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110 °C, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi, munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento dell'uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni e fessurazione del manto. La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza delle riprese di lavoro, dei cordoni laterali, delle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni o irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Art. 4.42.23

MANTI SOTTILI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità, potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura; debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico; debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Déval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm, con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 2 mm (n. 10 della serie A.S.T.M.); la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fino sarà in peso:

- dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa)
- dal 30 al 55% fra 0,42 mm e 0,297 mm (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media)
- dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (0,297 mm) e per il 90% al setaccio n. 200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
- b) aggregato fino delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;
- c) additivo, dal 4 al 10%;
- d) bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Appaltatore e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei Lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse e a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazioni antiscivolo.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenienti da frantumazione purché assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindatura. Dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati: del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; dal 50 al 100% di passante al setaccio da 2 mm; dal 36% all'82% di passante al setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante al setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante al setaccio 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante al setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 o un cut-back medium curring di viscosità 400/500, l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 o 7,5%, del peso degli aggregati secchi; dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati dovranno essere scaldati ad una temperatura non superiore a 120 °C ed il legante del secondo tipo da 130 °C a 110 °C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti, e alla prova Hobbar Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm².

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato ad una temperatura fra i 130 °C ed i 170 °C, il bitume sarà riscaldato ad una temperatura fra 160 °C e 180 °C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in tre sili separati, uno per l'aggregato fino e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti e ad assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi, ma il legante andrà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90 °C ed i 110 °C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra 50 °C e 80 °C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Appaltatore di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fino venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Appaltatore, la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei Lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m² ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto, comunque mai inferiore a 66 kg/m² per manti di tre centimetri ed a 44 kg/m² per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezzeria, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e altresì, quando si possa, trasversalmente); essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,7 kg/m² di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi di graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni del manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi e comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%; dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

A garanzia dell'esecuzione l'Appaltatore assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre 1 mm, al termine del triennio di oltre 4 mm.

CAPITOLO 5

LAVORI VARI

Art. 5.1

LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del d.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

ALLEGATI

- Relazione di calcolo per il sistema parete in cartongesso
- Parere dell'ULSS3 Regione Veneto
- Parere della Soprintendenza B.A. e P. di Venezia per l'edificio dell'Ex Dogana
- Parere del CONI per quanto di competenza
- Autorizzazione Paesaggistica del Comune di Venezia - Settore Autorizzazioni Ambientali
- Parere relativo allo "Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale" del Comune di Venezia - Settore Progetti strategici e Ambiente
- Rapporti delle prove sulle terre da trincea

Relazione di calcolo per il sistema parete in cartongesso

Il sistema parete è stato dimensionato come da seguente relazione di calcolo firmata da tecnico abilitato sulla base delle caratteristiche tecniche dei prodotti a marchio Knauf.

Il sistema parete potrà essere sostituito con un altro avente le stesse caratteristiche o superiori di resistenza, deformabilità e resistenza al fuoco.

**PREDIMENSIONAMENTO STATICO DI PARETI COMPOSTE DA ORDITURE
METALLICHE *Knauf* E LASTRE *Knauf***

Dati identificativi del progetto

<i>Committente:</i>	Ai Progetti
<i>Cantiere:</i>	0
<i>Ubicazione</i>	
<i>Località:</i>	Mestre (VE)
<i>Indirizzo:</i>	0
<i>Data:</i>	21/02/2020

**Relazione di calcolo valida SOLO per prodotti *KNAUF*
(lastre, profili e accessori)**

La sola marcatura CE di prodotti ed elementi da costruzione similari non costituisce garanzia sufficiente per poter estendere le resistenze assunte in questa relazione di calcolo ai componenti forniti da produttori diversi da *KNAUF*, in quanto le caratteristiche di qualità, fisiche e meccaniche sono certificate da sistema qualità UNI EN ISO 9001-2000 e da restrittive procedure interne di controllo delle materie prime e delle fasi produttive.

Indice

1) Quadro normativo di riferimento	pag.3
2) Considerazioni generali	pag.3
3) Modello di calcolo e schema statico	pag.4
4) Azioni di progetto	pag.5
5) Combinazioni delle azioni	pag.6
6) Verifiche a Stato Limite Ultimo	pag.9
7) Azioni di progetto per la parete in esame	pag.11
8) Descrizione pareti e verifiche SLU-SLV	pag.13
9) Verifiche a Stato Limite di Esercizio	pag.19
10) Azioni sugli ancoraggi	pag.19

Relazione di calcolo valida SOLO per prodotti KNAUF
(lastre, profili e accessori)

La sola marcatura CE di prodotti ed elementi da costruzione similari non costituisce garanzia sufficiente per poter estendere le resistenze assunte. In questa relazione di calcolo ai componenti forniti da produttori diversi da **KNAUF**, in quanto le caratteristiche di qualità, fisiche e meccaniche sono certificate da sistema qualità UNI EN ISO 9001:2000 e restrittive procedure interne di controllo di materie prime e delle fasi produttive.

Si considera una parete costituita da profili metallici **Knauf** con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10346-2009, in acciaio zincato marcati CE® (marchio obbligatorio per la commercializzazione e l'utilizzo dei profili dal 1-1-2007 conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2000) verticali, semplici o doppi, posti ad interasse "i". A detti profili vengono avvitate una o più lastre di gesso rivestito **Knauf** marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, poste su ognuna delle due facce della parete, o su una sola.

1 - QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il progetto della parete è effettuato ai sensi delle cogenti normative tecniche di settore:

- D.M. 17/01/2018, "Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"", Ministero delle Infrastrutture.
- Circolare 21/01/2019 n.7, "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni", di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018", Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
- Legge 05/11/1971 n.1086, "Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 02/02/1974 n.64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Si è fatto riferimento alle citate norme per quanto riguarda la sicurezza, le prestazioni attese, le azioni sulle costruzioni, le procedure di progettazione, calcolo e verifica degli elementi strutturali.

In accordo alle succitate norme, il metodo di misura della sicurezza adottato è quello **Semiprobabilistico agli Stati Limite**.

2 - CONSIDERAZIONI GENERALI

Il presente documento riporta tutte le analisi, le valutazioni ed i calcoli necessari a dimostrare la sicurezza statica della parete oggetto del progetto, elencando le normative seguite, descrivendone la conformazione geometrica, individuando i carichi che agiscono su di essa, e riportando gli esiti delle verifiche di sicurezza per le sollecitazioni conseguenti.

E' stato esaminato il comportamento fuori piano della parete, verificando che essa possieda i requisiti di:

- sicurezza nei confronti di Stati Limite Ultimi (SLU) (identificata dal D.M. 17/01/2018 come la "*capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone, comportare la perdita di beni, provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera*");
- sicurezza nei confronti di Stati Limite di Esercizio (SLE) (identificata dal D.M. 17/01/2018 come la "*capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio*").

Il possesso dei requisiti è stato verificato anche in presenza dell'azione sismica, secondo la procedura indicata al paragrafo 7.2.3 del citato D.M. 17/01/2018, riferendosi a:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV), per quanto riguarda gli Stati Limite Ultimi;
- Stato Limite di Danno (SLD), per quanto concerne gli Stati Limite di Esercizio.

La parete è costituita da profili metallici **Knauf** e da una o più lastre .

Circa il comportamento delle pareti sul proprio piano, un'estesa campagna sperimentale effettuata presso i Laboratori del Politecnico di Milano ha dimostrato che le pareti **Knauf** hanno un comportamento tale da assecondare spostamenti d'interpiano pari a $0.01h$ (essendo 'h' l'altezza di piano) senza subire danni.

3 - MODELLO DI CALCOLO E SCHEMA STATICO

La sperimentazione condotta sulle pareti **Knauf** ha evidenziato che il contributo alle prestazioni statiche della parete dato dalle lastre di rivestimento soggette a stati tensionali di compressione non è trascurabile e, pertanto, nelle verifiche condotte a SLU e SLV riportate nel presente documento la sezione reagente considerata è la sezione mista composta dai profilati metallici e dalle sole lastre presenti sul lembo compresso, trascurando il contributo delle lastre soggette a stati tensionali di trazione.

Il calcolo delle pareti è stato condotto riconducendosi al modello di trave considerando i profili metallici e lastre di larghezza pari all'interasse tra i profili stessi.

Lo schema statico adottato (aderente alla situazione fisica reale) prevede un vincolo di tipo cerniera al piede di ciascun montante metallico, ed un carrello ad asse orizzontale, scorrevole quindi verticalmente, in testa all'elemento.

La solidarizzazione tra il generico profilo metallico e le lastre di gesso rivestito soggette a compressione, oltre a garantire un funzionamento come sezione di tipo misto, assicura anche l'impossibilità che la flangia compressa del profilo possa instabilizzarsi fuori dal proprio piano. Per questo motivo è scongiurata l'eventualità che possano innescarsi fenomeni di lateral torsional buckling e, pertanto, di essi non è stato tenuto conto nelle verifiche statiche.

I profili metallici risultano essere di Classe 4, ai sensi della classificazione delle sezioni indicata dal D.M. 17/01/2018. Per le sezioni di Classe 4, definite 'snelle', occorre tenere conto degli effetti dell'instabilità locale in fase elastica nelle parti compresse che la compongono e, per tale motivo, la sezione geometrica effettiva viene sostituita con la cosiddetta 'sezione efficace'. La procedura di calcolo è quindi così articolata: a) determinazione delle caratteristiche geometriche della sezione lorda composta, b) partendo da queste si opera poi il calcolo della sezione efficace in funzione delle sollecitazioni (momento flettente e sforzo normale) agenti, c) si effettuano quindi le verifiche di sicurezza considerando reagente la sezione efficace composta.

4 - AZIONI DI PROGETTO

La parete **Knauf** oggetto di progetto è soggetta alle seguenti azioni:

- *Peso proprio della parete;*
- *Azione del vento (carico uniformemente distribuito per unità di superficie);*
- *Sovraccarico di esercizio, costituito da un'azione distribuita linearmente per unità di lunghezza, applicata ad una quota di 1.20m dal piano di calpestio (la cui entità è funzione della destinazione d'uso dell'edificio). I sovraccarichi di esercizio (azioni orizzontali distribuite linearmente per unità di lunghezza, indicate con H_k) sono definite in accordo alla Tabella 3.1.II del D.M. 17/01/2018, qui di seguito riportata per comodità di lettura.*

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]	Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale				D	Ambienti ad uso commerciale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00		Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00		Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
						Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
B	Uffici				E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00		Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00		Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento				F-G	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00		Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**	
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 2 x 50,00			
	Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00	H-I-K	Coperture			
	Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00		Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni				Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso			

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

- *Azione sismica* (proporzionale alla massa della parete e funzione dell'ubicazione della costruzione, nonché della sua destinazione d'uso) - quest'ultimo parametro determina il coefficiente d'uso c_u ;

L'effetto dell'azione sismica sulla parete **Knauf** oggetto del progetto è determinato, ai sensi del paragrafo 7.2.3 del D.M. 17/01/2018, applicando in corrispondenza del suo centro di massa una forza orizzontale $F_a = (S_a W_a)/q_a$ diretta normalmente al piano medio della parete, dove:

- W_a è il peso dell'elemento;
- S_a è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento subisce durante il sisma per lo Stato Limite in esame;
- q_a è il fattore di struttura della parete, posto pari a '2' ai sensi della tabella C7.2.I (qui di seguito riportata).

Tabella C7.2.I - Valori di q_a per elementi non strutturali

Elemento non strutturale	q_a
Parapetti o decorazioni aggettanti Insegne e pannelli pubblicitari Comignoli antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	1,0
Pareti interne ed esterne Tramezzatura e facciate Comignoli, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro centro di massa Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggiati sul pavimento Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	2,0

Ad eccezione del peso proprio tutte le altre azioni sono dirette orizzontalmente in direzione perpendicolare al piano medio della parete.

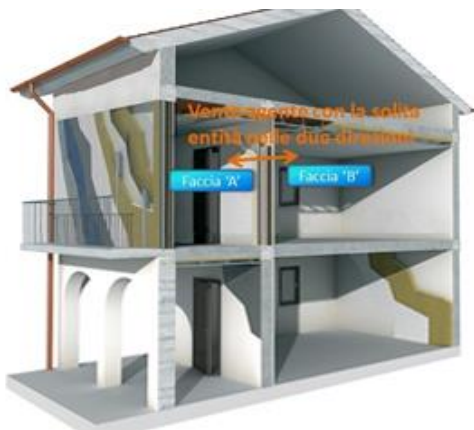
5 - COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Le singole condizioni di carico sono combinate ai sensi di quanto disposto al paragrafo 2.5.3 del D.M. 17/01/2018.

In funzione della posizione della parete nel contesto dell'edificio si individuano situazioni che si diversificano sia per la presenza del sovraccarico d'esercizio in un solo verso di applicazione (pareti perimetrali), anziché in entrambi i versi, sia per una differenza nell'entità dell'azione del vento. Tali situazioni sono riportate graficamente (con riferimento, nelle notazioni, alle condizioni di Stati Limite Ultimi), sia per le pareti perimetrali che per quelle interne, nelle figure seguenti. In condizioni di Stato Limite di Esercizio le situazioni di carico sono del tutto analoghe (cambiano, tra SLU ed SLE, solo i coefficienti di combinazione delle singole condizioni di carico).

La sola marcatura CE è sufficiente per dimostrare la conformità di calcolo ai componenti forniti da produttori diversi da Knauf, in quanto le caratteristiche di qualità, in termini di resistenza assiale, non sono sufficienti a garantire la qualità delle parti e delle fasi produttive.

Parete Interna, Situazione di carico 1, SLU



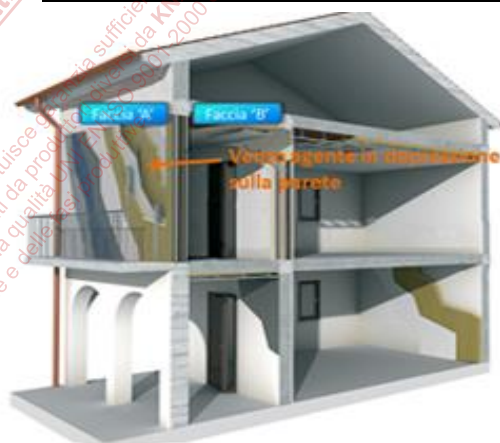
Parete Interna, Situazione di carico 2, SLU



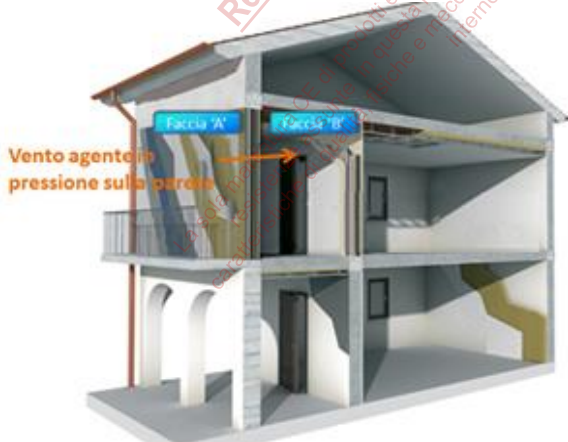
Parete Interna, Situazione di carico 1, SLV



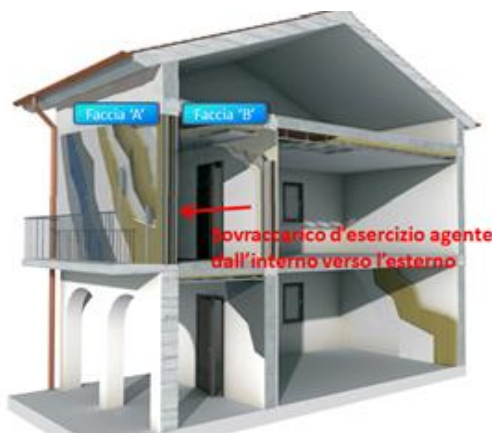
Parete Esterna, Situazione di carico 1, SLU



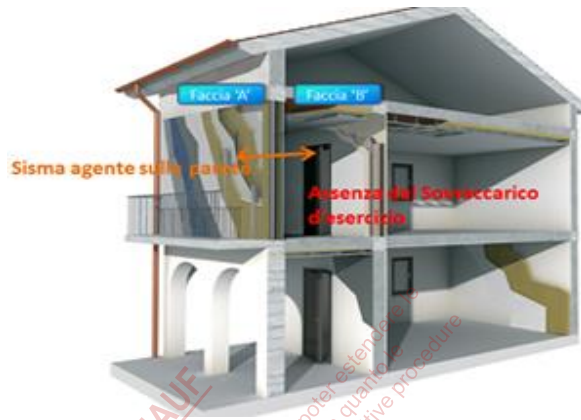
Parete Esterna, Situazione di carico 2, SLU



Parete Esterna, Situazione di carico 3, SLU



Parete Esterna, Situazione di carico 1, SLV



Indicando simbolicamente con:

'G', i pesi propri e permanenti portati,

'Q', il sovraccarico di esercizio,

'V₁', l'azione risultante del vento sulle pareti perimetrali (nel verso esterno → interno),

'V₂', l'azione risultante del vento sulle pareti perimetrali (nel verso interno → esterno),

'V₃', l'azione risultante del vento sulle pareti interne (uguale nelle due direzioni),

'E', l'azione sismica,

si hanno le combinazioni di carico riportate di seguito (i versi di applicazione delle forze sono quelli indicati nelle precedenti figure).

Parete esterna (SLU):

1.3 G + 1.5 V₂ (compresse le lastre della faccia 'B')

1.3 G + 1.5 Q (compresse le lastre della faccia 'B')

1.3 G + 1.5 V₁ (compresse le lastre della faccia 'A')

Parete interna (SLU):

1.3 G + 1.5 V₃ (compresse, alternativamente, entrambe le facce)

1.3 G + 1.5 Q (compresse, alternativamente, entrambe le facce)

Parete esterna (SLV):

E_{SLV}

Parete interna (SLV)

E_{SLV}

Parete esterna (SLE, combinazione 'Rara'):

G + V₂

G + Q

G + V₁

Parete interna (SLE, combinazione 'Rara'):

G + V₃

G + Q

Parete esterna (SLD):

E_{SLD}

Parete interna (SLD)

E_{SLD}

6 - VERIFICHE A STATO LIMITE ULTIMO

Sono effettuate sulla sezione mista efficace, prescindendo in termini di resistenza dal contributo delle lastre tese:

a) verifiche di resistenza a pressoflessione del profilato metallico

si valuta il soddisfacimento della relazione:

$$\frac{M_{Ed} + \Delta M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \pm \frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

dove M_{Ed} ed N_{Ed} rappresentano le sollecitazioni di calcolo, ΔM_{Ed} è l'incremento di flessione dovuto al fatto che il baricentro della sezione efficace è traslato rispetto a quello della sezione lorda relativamente al quale è stata definita l'azione assiale N_{Ed} , e $M_{c,Rd}$ ed $N_{c,Rd}$ rappresentano, rispettivamente, il momento flettente resistente e lo sforzo normale resistente. Il segno \pm indica che la verifica è operata su entrambi i lembi della sezione, da un lato si sommano le compressioni dovute a flessione e sforzo normale, da quello opposto la compressione da sforzo normale agisce in concomitanza con le trazioni da flessione.

L'incremento di momento flettente è dato da:

$$\Delta M = N_{Ed} \cdot e$$

con 'e' che rappresenta il disassamento dei baricentri nel passaggio dalla sezione lorda a quella efficace.

Le sollecitazioni resistenti risultano:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A_{eff} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

W_{eff} e A_{eff} sono il modulo resistente e l'area della sezione efficace (ovviamente entrambe queste grandezze si diversificano a secondo di quale faccia compressa, A o B, si considera).

b) verifica di resistenza a taglio del profilato metallico

E' operato il controllo:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

V_{Ed} è il taglio di calcolo, $V_{b,Rd}$ quello resistente. Si assume che il taglio debba essere sopportato interamente dall'anima dei profili metallici. Il taglio resistente $V_{b,Rd}$ si determina con le seguenti relazioni (paragrafo C4.2.12.1.5.4.1 della Circolare n.7 del 21/01/2019):

$$V_{b,Rd} = \frac{h_w \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$f_{bv} = f_{yk} \cdot \chi(\lambda_w)$$

$$\lambda_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yk}}{E}}$$

$$\chi(\lambda_w) = \begin{cases} 0.58 & \text{per } \lambda_w \leq 0.83 \\ \frac{0.48}{\lambda_w} & \text{per } 0.83 < \lambda_w < 1.40 \\ \frac{0.67}{\lambda_w^2} & \text{per } \lambda_w \geq 1.40 \end{cases}$$

oltre ai simboli di significato noto, 'h_w' rappresenta l'altezza dell'anima del profilo e 't' il suo spessore

c) verifica di instabilità per pressoflessione del profilato metallico

Si verifica che sia soddisfatta la disuguaglianza:

$$\frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{min} \cdot f_{yk} \cdot A_{eff}} + \frac{(M_{Ed} + \Delta M_{Ed})_{eq} \cdot \gamma_{M1}}{f_{yk} \cdot W_{eff} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}\right)} \leq 1$$

dove il coefficiente χ è calcolato in funzione della snellezza adimensionale dell'elemento. $(M_{Ed} + \Delta M_{Ed})_{eq}$ è il 'momento equivalente', calcolato in base all'effettivo andamento del momento flettente lungo lo sviluppo dell'elemento soggetto a verifica.

d) verifica di resistenza delle lastre compresse di gesso rivestito

Inoltre è verificata, a livello locale, la resistenza delle lastre. Per tale verifica si modellano le lastre come piastre di luce pari all'interasse dei profili, semplicemente appoggiate sui profili metallici stessi, e soggette alle azioni descritte nei precedenti paragrafi.

Relazione di calcolo valida (D.O. per prodotti KNAUF)
La sola marcatura CE di prodotti ed elementi di costruzione similari nei componenti fornisce garanzia sufficiente per poter prendere le resistenze assunte in questa relazione. Il sistema di certificazione UNI EN ISO 9001-2000 e restrittive procedure caratteristiche di qualità, fisiche e meccaniche sono certificate interne di controllo produttive.

7 - AZIONI DI PROGETTO PER LA PARETE IN ESAME

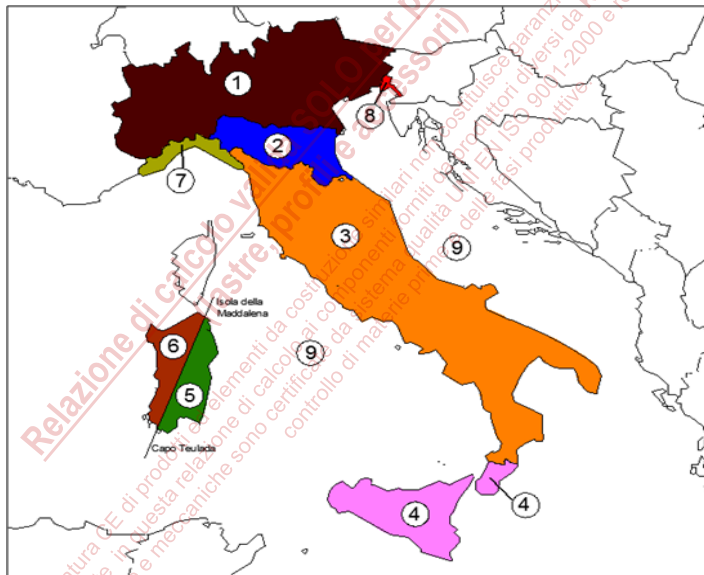
Sovraccarichi di esercizio

Categoria edificio:	C3
Hk [kN/m]:	3.00

Vento

Zona di appartenenza del sito in cui è ubicato l'edificio:

- 1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (esclusa pv. TS)



Altitudine sul livello del mare [m] =	3	
Distanza dalla costa [km] =	2	
Classe di rugosità del terreno:	B	
Condizioni orografiche:	Orografia pianeggiante (Ct = 1)	
Z [m] =	3.15	Quota del baricentro geometrico della parete dal piano di campagna
categoria:	III	
k _r =	0.20	
z ₀ [m] =	0.10	

z_{\min} [m] =	5.00
v_{ref} [m/s] =	25.0
q_{ref} [N/m ²] =	390.6
c_t =	1.00
c_d =	1.00
c_e =	1.71

Caratteristiche di permeabilità dell'edificio:
edifici con distribuzione uniforme di aperture

Sisma

Periodo fondamentale di vibrazione T_a della parete [s] =

0.37

calcolato con la relazione,

$$T_a = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} = 0.72 \sqrt{\frac{Mh^3}{EJ}} \quad \text{dove } k = \frac{384 EJ}{5 h^3}$$

dove, oltre ai simboli di significato noto, M indica la massa in kg dell'elemento.

Valori di Z, H, T1 stimati

Z [m]=	4.15	stimato come $Z = \left(\frac{h_{\text{parete}}}{2}\right) + 1$
H [m]=	7.30	stimato come $H = h_{\text{parete}} + 1$
T1 [s]=	0.33	stimato come $T1 = cH^{(3/4)}$

Categoria di sottosuolo:

C

Indicando con:

- a_g , l'accelerazione del terreno su sottosuolo di tipo 'A', nello stato limite in esame;
 - S, il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;
- risulta:

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)

a_g/g =	0.071
S =	1.50
S_a =	0.84

Stato Limite di Danno (SLD)

a_g/g =	0.033
S =	1.50
S_a =	0.39

8- DESCRIZIONE DELLA PARETE E VERIFICHE S.L.U.-S.L.V.

Si descrive la parete **Knauf** oggetto di progetto.

Nel caso in cui la parete abbia altezza superiore a 7.0 m si raccomanda l'utilizzo di guida superiore maggiorata, con ala da almeno 100 mm e acciaio spessore 10/10.

E' necessario realizzare giunti di dilatazione ogni 15 m di lunghezza di parete ed in corrispondenza di giunti strutturali (oppure ogni 12 m nel caso di pareti con lastre Aquapanel), secondo le indicazioni riportate nelle schede tecniche delle pareti **Knauf**.

Parete in progetto

Identificativo: **1**
Nome: **W112**

Profili metallici

- sezione: C 100x50
- spessore: 0,6 mm
- peso [N/m]: 9.36 (peso per unità di lunghezza del singolo profilo)
- altezza [m]: 6.30
- interasse 'i' [m]: 0.40
- disposizione: Profilo singolo
- modulo E[MPa]: 210000

Lastre della Faccia A

1^a Lastra

Tipologia: **GKB**
Spessore: 12,5 mm
Resistenza: 5.5 N/mmq
Peso: 85.0 N/mq

2a Lastra

Tipologia: **GKB**
Spessore: 12,5 mm
Resistenza: 5.5 N/mmq
Peso: 85.0 N/mq

Lastre della Faccia B

1^a Lastra

GKB	Spessore:	12,5 mm
	Resistenza:	5.5 N/mmq
	Peso:	85.0 N/mq

2a Lastra

Tipologia: GKB	Spessore:	12,5 mm
	Resistenza:	5.5 N/mmq
	Peso:	85.0 N/mq

Pesi propri e permanenti portati

- Peso lastre faccia A [N/m²] 170.0
- Peso lastre faccia B [N/m²] 170.0
- Altro (viteria, ...) [N/m²] 12.0
- Peso profili metallici [N] 59.0
- ▶ Peso totale al metro quadro [N/mq] 375.4
- ▶ Peso totale sull'interasse 'i' [N] 946.0

(L'ultima voce rappresenta il peso totale di una porzione di parete lunga quanto l'interasse 'i' tra i profili) .

Posizione della parete nel contesto dell'edificio:

Interna alla costruzione

Relazione di calcolo valida per prodotti KNAUF (lastre, profili e accessori)
La sola marcatura CE di prodotti ed elementi da costruzione similari non costituisce garanzia sufficiente per poter estendere le resistenze assunte in questa relazione di calcolo ai componenti simili da produttori diversi da KNAUF, in quanto le caratteristiche di qualità, fisiche e meccaniche, sono certificate da sistemi di qualità UNI EN ISO 9001-2000 e restrittive procedure interne di controllo di materie prime e delle fasi produttive.

Lastre faccia A compresse (identificativo parete: **1**))
(nome parete: **W112**))

SLU - verifiche sezione composta

profilati metallici

M_{Sd} [Nmm]= 1728000

N_{Sd} [N]= 1230

V_{Sd} [N]= 1457

$M_{c,Rd,c}$ [Nmm]= 6157683

$M_{c,Rd,t}$ [Nmm]= 1614718

$N_{c,Rd}$ [N]= 36352

$V_{b,Rd}$ [N]= 2447

ratio: "Sollecitazione/Resistenza"

resistenza, pressoflessione lato compressione	0.31	verifica soddisfatta
resistenza, taglio	0.60	verifica soddisfatta
instabilità pressoflessione	0.39	verifica soddisfatta

lastre in gesso

tensioni lastra interna [N/mmq] =	1.49	
ratio	0.27	verifica soddisfatta

tensioni lastra media [N/mmq] =	2.03	
ratio	0.37	verifica soddisfatta

tensioni lastra esterna [N/mmq] =		
ratio		

SLU - Verifica locale lastre

tensioni lastra interna [N/mmq] =	2.47	
ratio	0.45	verifica soddisfatta

tensioni lastra media [N/mmq] =	2.47	
ratio	0.45	verifica soddisfatta

tensioni lastra esterna [N/mmq] =		
ratio		

Relazione di calcolo validata per prodotti KNAUF
 La sola marcatura CE sui prodotti ed elementi di costruzione KNAUF garantisce la conformità ai requisiti di qualità e meccanici. Sono ammessi fornitori di prodotti diversi da KNAUF, in quanto le caratteristiche di qualità, tecniche e meccaniche interne di controllo sono le prime e delle fasi produttive. KNAUF costituisce garanzia sufficiente per poter estendere le certificazioni di qualità del sistema qualità UNI EN ISO 9001-2000 e restrittive procedure.

SLV - verifiche sezione composta

profilati metallici

M_{Sd} [Nmm]=	622240
N_{Sd} [N]=	946
V_{Sd} [N]=	198

$M_{c,Rd,c}$ [Nmm]=	6157683
$M_{c,Rd,t}$ [Nmm]=	1614718
$N_{c,Rd}$ [N]=	36352
$V_{b,Rd}$ [N]=	2447

ratio: "Sollecitazione/Resistenza"

resistenza, pressoflessione lato compressione	0.13	verifica soddisfatta
resistenza, taglio	0.08	verifica soddisfatta
instabilità pressoflessione	0.20	verifica soddisfatta

lastre in gesso

tensioni lastra interna [N/mm ²] =	0.56	
ratio	0.10	verifica soddisfatta
tensioni lastra media [N/mm ²] =	0.76	
ratio	0.14	verifica soddisfatta
tensioni lastra esterna [N/mm ²] =		
ratio		

SLV - Verifica locale lastre

tensioni lastra interna [N/mm ²] =	0.02	
ratio	0.00	verifica soddisfatta
tensioni lastra media [N/mm ²] =	0.02	
ratio	0.00	verifica soddisfatta
tensioni lastra esterna [N/mm ²] =		
ratio		

Regione di Alcolvalle (lastre, profili accessori)
 La sola marcatura CE o i prodotti non costituiscono garanzia sufficiente per poter estendere le
 resistenze e le caratteristiche di qualità fisiche e meccaniche sono certificate dal sistema qualità UNI EN ISO 9001:2000 e restrittive procedure
 caratteristiche di qualità fisiche e meccaniche sono certificate dal sistema qualità UNI EN ISO 9001:2000 e restrittive procedure

Lastre faccia B compresse (identificativo parete: **1**))
(nome parete: **W112**))

SLU - verifiche sezione composta

profilati metallici

M_{Sd} [Nmm]= 1728000

N_{Sd} [N]= 1230

V_{Sd} [N]= 1457

$M_{c,Rd,c}$ [Nmm]= 6157683

$M_{c,Rd,t}$ [Nmm]= 1614718

$N_{c,Rd}$ [N]= 36352

$V_{b,Rd}$ [N]= 2447

ratio: "Sollecitazione/Resistenza"

resistenza, pressoflessione lato compressione	0.31	verifica soddisfatta
resistenza, taglio	0.60	verifica soddisfatta
instabilità pressoflessione	0.39	verifica soddisfatta

lastre in gesso

tensioni lastra interna [N/mmq] =	1.49	
ratio	0.27	verifica soddisfatta

tensioni lastra media [N/mmq] =	2.03	
ratio	0.37	verifica soddisfatta

tensioni lastra esterna [N/mmq] =		
ratio		

SLU - Verifica locale lastre

tensioni lastra interna [N/mmq] =	2.47	
ratio	0.45	verifica soddisfatta

tensioni lastra media [N/mmq] =	2.47	
ratio	0.45	verifica soddisfatta

tensioni lastra esterna [N/mmq] =		
ratio		

Relazione di calcolo V185-2020 per prodotti KNAUF (lastre profilate accessori)
 La sola marca di prodotti Knauf è ammessa a simboleggiare la garanzia Knauf. Il cliente per poter estendere le resistenze e le caratteristiche di questi prodotti, deve sottoporre il sistema a verifiche e prove di laboratorio. Il sistema qualità UNI EN ISO 9001-2000 e restrittive procedure interne di controllo qualità Knauf.

SLV - verifiche sezione composta

profilati metallici

M_{Sd} [Nmm]=	622240
N_{Sd} [N]=	946
V_{Sd} [N]=	198

$M_{c,Rd,c}$ [Nmm]=	6157683
$M_{c,Rd,t}$ [Nmm]=	1614718
$N_{c,Rd}$ [N]=	36352
$V_{b,Rd}$ [N]=	2447

ratio: "Sollecitazione/Resistenza"

resistenza, pressoflessione lato compressione	0.13	verifica soddisfatta
resistenza, taglio	0.08	verifica soddisfatta
instabilità pressoflessione	0.20	verifica soddisfatta

lastre in gesso

tensioni lastra interna [N/mm ²] =	0.56	
ratio	0.10	verifica soddisfatta
tensioni lastra media [N/mm ²] =	0.76	
ratio	0.14	verifica soddisfatta
tensioni lastra esterna [N/mm ²] =		
ratio		

SLV - Verifica locale lastre

tensioni lastra interna [N/mm ²] =	0.02	
ratio	0.00	verifica soddisfatta
tensioni lastra media [N/mm ²] =	0.02	
ratio	0.00	verifica soddisfatta
tensioni lastra esterna [N/mm ²] =		
ratio		

Controllo sulla snellezza limite

Per garantire un funzionamento ottimale delle pareti **Knauf**, oltre al soddisfacimento delle verifiche numeriche riportate sopra, è opportuno limitare la snellezza ad un valore che è stato verificato sperimentalmente essere pari a 150.

snellezza λ (area lorda, faccia A compressa) =	145.5
snellezza λ (area lorda, faccia B compressa) =	145.5

9 - VERIFICHE A STATO LIMITE DI ESERCIZIO

Si tratta di verifiche che si traducono nella limitazione dell'inflexione fuori piano della parete oggetto di progetto. In quanto segue 'H' rappresenta l'altezza della parete.

(identificativo parete: **1**)
(nome parete: **W112**)
Limite f/H ritenuto accettabile: **1/300**

SLS

Freccia f [mm] = **15.7**
Rapporto H/f **401** verifica soddisfatta

SLD

Freccia f [mm] = **8.7**
Rapporto H/f **726** verifica soddisfatta

10 - AZIONI SUGLI ANCORAGGI

Si forniscono i valori delle azioni (in condizioni di SLU) per le quali devono essere progettati gli ancoraggi della parete.

Azioni risultanti su una larghezza pari all'interasse tra i profili:

Taglio massimo sull'ancoraggio sup. [N] = 378.2
Taglio massimo sull'ancoraggio inf. [N] = 1457.1
Azione assiale sugli ancoraggi [N] = 1229.8

Azioni risultanti per unità di lunghezza della parete:

Taglio massimo sull'ancoraggio sup. [N/m] = 945.5
Taglio massimo sull'ancoraggio inf. [N/m] = 3642.9
Azione assiale sugli ancoraggi [N/m] = 3074.6

Note

Si renderà comunque necessaria una valutazione da parte di un tecnico incaricato della progettazione e della verifica dell'intero progetto.

Funzionario Tecnico:

Ing. Marco Garofalo

REGIONE DEL VENETO

ULSS3
SERENISSIMA**DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE****U.O.C. Servizio Igiene e Sanità Pubblica****Direttore: dott. Vittorio Selle**

Venezia Mestre, P.le S.L.Giustiniani 11/D - tel 041.2608413-8443

email: sisp@aulss3.veneto.it

Chioggia, Borgo San Giovanni 1183 - tel. 041.5572131

email: sisp.chioggia@aulss3.veneto.it

Dolo - Mirano, Via XXIX Aprile 2 - tel. 041.5133246

email: sisp.mirano@aulss3.veneto.it

Mestre,

6 GIU. 2019

Alla Cortese Attenzione

Comune Venezia

Direzione Lavori Pubblici Settore Edilizia

Comunale e Scolastica - Servizio Edilizia

Sportiva, Magistratura e Sedi

Mestre Ve

OGGETTO: *CI 14236 richiesta parere riordino del Polo Nautico ed opere complementari San Giuliano Ve*

In riferimento all'istanza concernente quanto in oggetto, vista la relazione tecnica e le planimetrie inviate, si esprime per quanto di competenza, parere favorevole al progetto proposto, relativamente alle parti di competenza: locale pronto soccorso, aule didattiche, palestre, uffici.

Il presente parere riguarda e viene reso unicamente in merito agli aspetti e alle valutazioni tecnico discrezionali oggetto di richiesta. Ogni altro aspetto di conformità in materia di urbanistica, edilizia e/o di sicurezza impianti va attestato dal richiedente e dal progettista mediante autocertificazione ai sensi di legge, con conseguenti obblighi e responsabilità e rimane nelle competenze esclusive del Comune così come la valutazione relativa ai requisiti dell'accessibilità ai sensi della L13/89 e s.m.i.

Distinti saluti.



Il Direttore U.O.C. SISP
Dott. Vittorio Selle

Referente de procedimento:
dott.ssa Bernardetta De Caprio
Distretto del veneziano
Tel.: 041/260841219/8443
email Bernardetta.decaprio @aulss3.veneto.it

Comune di Venezia
Data: 06/06/2019, PG/2019/0287614

10 GIU. 2019



Ministero

per i beni e le attività culturali

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER IL COMUNE DI VENEZIA E LAGUNA

GRUPPO TECNICO MESTRE

Al Comune di Venezia
Direzione Lavori Pubblici
Settore Edilizia Comunale e Scolastica
Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e
Sedi Terraferma - Sede di Mestre
Viale Ancona 63 - Ex Carbonifera
30170 - MESTRE VENEZIA

e, p.c. Al Comune di Venezia
Alla Polizia Municipale
Sezione di: Mestre
30172 - MESTRE (VE)

VIA PEC:
edilizia@pec.comune.venezia.it

Alla Commissione Regionale per il
Patrimonio culturale del MiBAC – Veneto
sr-ven.corepacu@beniculturali.it

Prot. n°

9047

10 GIU. 2019

Cl. 34.19.04 / 129.4

Riferimento Vs. PEC. del 24.04.2019

OGGETTO: Venezia (Mestre) - Via San Giuliano - Punta San Giuliano-

Immobili ed aree tutelati ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n° 42, ss. mm. ii., Parte Terza.
Riordino del Polo Nautico ed opere complementari. Progetto definitivo.

Ai sensi degli articoli 7 e 8 della Legge 7 Agosto 1990, n° 241, "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e diritto d'accesso ai documenti amministrativi", si comunica che:

- l'istanza in oggetto è pervenuta in data **24 aprile 2019** ed in pari data assunta al prot. n° **06322**;
- il responsabile del procedimento è il Soprintendente di questo Istituto;
- la pratica è stata assegnata per l'istruttoria all'arch. Silvia Degan presso il cui ufficio è possibile prendere visione degli atti.

Visto il D. Lgs. 22 gennaio 2004, n° 42 e successive modifiche, recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n° 137";

si esprime parere favorevole all'intervento con le seguenti prescrizioni atte a garantire la conservazione delle caratteristiche architettoniche ed estetiche degli immobili tutelati;

- relativamente agli interventi sulle murature esterne siano concordati, una volta montati i ponteggi, dei sopralluoghi in cantiere con i tecnici di questa Soprintendenza per la valutazione delle caratteristiche degli intonaci esistenti e per stabilire le modalità esecutive dell'intervento. Solo dopo un'attenta analisi visiva dei residui d'intonaco ancora presenti sulle pareti potrà essere individuata la tipologia d'intonaco maggiormente compatibile, per composizione e cromia, con la fabbriche oggetto d'intervento;
- si sospende ogni valutazione in merito alla sostituzione dei controsoffitti esistenti in attesa di

S. Degan / C. Moine / p. de marchi



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER IL COMUNE DI VENEZIA E LAGUNA

Palazzo Ducale – San Marco 1 - 30124 Venezia - C.F. 80011460278 - Tel. 041/5204077 - Fax 041/5204526

PEC: mbac-sabap-ve-lag@mailcert.beniculturali.it - PEO: sabap-ve-lag@beniculturali.it - WEB: www.soprintendenza.venezia.beniculturali.it

ricevere gli esiti delle indagini stratigrafiche da eseguire in corrispondenza delle superfici che si intendono demolire che documentino la qualità degli starti sotto scialbo. L'esecuzione dei saggi stratigrafici dovranno essere localizzati in punti differenti delle superfici oggetto delle indagini conoscitive. Tali saggi dovranno essere corredati da schede di dettaglio che descrivano la successione stratigrafica degli intonaci e la loro composizione;

- tutte le opere di finitura dovranno essere concordate sulla base di specifiche campionature con tecnici di questo Ufficio;
- gli interventi di riparazione/consolidamento della struttura di copertura siano limitati agli elementi oggettivamente ammalorati, previa trasmissione a questo Ufficio, per le valutazioni di competenza, dei seguenti elaborati:
 - *ampia documentazione fotografica della struttura di copertura e dei fenomeni di degrado e dissesto individuati;*
 - *grafici di rilievo delle falde con indicazione delle parti oggetto d'intervento;*
 - *relazione descrittiva e progetto degli interventi di restauro o integrazione lineare che si intendono realizzare.*

Si richiede che ogni azione sia preceduta dalla realizzazione di una campionatura per una valutazione condivisa con questa Soprintendenza.

A fine lavori venga trasmessa una relazione degli interventi effettuati completa di documentazione fotografica e grafica delle operazioni realizzate accompagnate da adeguate didascalie e data di esecuzione.

Si resta in attesa di ricevere le integrazioni progettuali richieste e il progetto definitivo del Polo Nautico (area scoperta dedicata allo stazionamento delle imbarcazioni a terra e dei nuovi fabbricati) per una successiva espressione di parere da parte di questa Soprintendenza nell'ambito della procedura di Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi dell' art. 146 del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Considerato che, dal progetto in esame non si evincono modifiche nelle opere di manomissione del suolo rispetto a quanto già comunicato in sede di progetto di fattibilità, si ricorda che in merito alla tutela archeologica questa Soprintendenza si è già espressa con nota prot. n° 2779 del 21 febbraio 2019.

Ai sensi dell'art. 21 comma 5 del Codice, "Se i lavori non iniziano entro 5 anni dal rilascio dell'autorizzazione il Soprintendente può dettare prescrizioni ovvero integrare o variare quelle già date in relazione al mutare delle tecniche di conservazione".

La presente autorizzazione è relativa ad interventi di competenza di questo Ufficio e fatti salvi i diritti di terzi.

Si precisa altresì che la presente autorizzazione non può configurarsi come concessione edilizia od altri pronunciamenti di competenza comunale.

Qualora nella conduzione dei lavori sorgano imprevisti o emergano strutture di interesse storico, artistico o archeologico, il titolare della presente autorizzazione o, per lui, il direttore dei lavori o l'impresa esecutrice, sono invitati ad informare tempestivamente questo Ufficio affinché possa disporre le necessarie verifiche.

Si invita in ogni caso a comunicare per iscritto a questa Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nome dell'impresa esecutrice e quello del Direttore dei lavori.

Si informa che la legge non prevede la sanatoria per opere eseguite in difformità dal presente pronunciamento e che arrecano danno al bene tutelato. Per eventuali variazioni al progetto approvato

S. Degan / C. Moine / p. de marchi



SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER IL COMUNE DI VENEZIA E LAGUNA

Palazzo Ducale – San Marco 1 - 30124 Venezia - C.F. 80011460278 - Tel. 041/5204077 - Fax 041/5204526

PEC: mbac-sabap-ve-lag@mailcert.beniculturali.it - PEO: sabap-ve-lag@beniculturali.it – WEB: www.soprintendenza.venezia.beniculturali.it

dovrà essere richiesta preventiva autorizzazione onde non incorrere nelle sanzioni penali previste nella Parte Quarta del citato Codice.

Si informa che contro il presente provvedimento è possibile presentare ricorso giurisdizionale dinanzi al Tribunale Amministrativo Regionale del Veneto, secondo le modalità previste dagli articoli 29 e seguenti del D. Lgs. 2 luglio 2010, n° 104, allegato 1, recante il Codice del processo amministrativo, entro il termine di 60 giorni dal ricevimento della presente, oppure ricorso straordinario al Capo dello Stato, secondo le modalità previste dagli articoli 8 e ss. del D.P.R. 24 novembre 1971 n° 1199, entro il termine di 120 giorni dal ricevimento della presente.

IL RESPONSABILE DELL'ISTRUTTORIA
(arch. Silvia Degan)

IL RESPONSABILE DELL'ISTRUTTORIA
(dott.ssa Cecilia Moine)

IL SOPRINTENDENTE
(arch. Emanuela Carpani)

Prot. n° 9047 10 GIU. 2019

S. Degan / C. Moine / p. de marchi



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Padova, 11 Luglio 2019

Prot. n.: GB/gb/598/2019

Spett.le **Comune di VENEZIA**

San Marco, 4136

30124 VENEZIA (VE)

e, p.c. **CONI - Commissione Impianti Sportivi Nazionale**

Stadio Olimpico – Curva Sud

00135 ROMA

OGGETTO: Comune di VENEZIA (VE) – Richiesta parere per “2.8.1. Rafforzamento azione P.A. – Ambiente e Territorio – Aree verdi Parco San Giuliano: riordino del Polo Nautico ed opere complementari” – per opere destinate ad attività a carattere sportivo € 979.085,22.
Richiesta di parere prot. n. VE-2019-0003 pervenuta in data 11/06/2019.

PREMESSO che il C.O.N.I., ai sensi delle Norme di Legge vigenti, è tenuto ad esprimere il parere di competenza sull'intervento in oggetto evidenziato;

TRATTANDOSI di parere limitato alle opere destinate ad attività a carattere sportivo, come da documentazione allegata al progetto;

PRESO ATTO della dichiarazione allegata al progetto di Impianto sportivo di esercizio, senza la presenza di pubblico;

VISTO il vigente “Regolamento per l'emissione dei pareri di competenza del CONI sugli interventi relativi all'impianistica sportiva”, approvato con Deliberazione del CN – CONI n. 1470 del 03/07/2012;

ESAMINATI dal sottoscritto **Arch. Gabriele Bassi** – Tecnico Regionale per l'Impianistica Sportiva - gli elaborati progettuali allegati, che riguardano la sistemazione della punta di San Giuliano tramite la riorganizzazione degli spazi esterni per il posizionamento delle imbarcazioni; nuove aree a parcheggio e a verde; costruzione di un nuovo edificio per il rimessaggio delle imbarcazioni e di locali ad uso delle società sportive. Il presente parere CONI è relativo ai locali palestra e spogliatoi con relativi servizi di supporto, ricavati all'interno di tale edificio.

Tale intervento comporta una spesa di **€ 6.250.127,72** così suddivisa:

A – Lavori a carattere sportivo	€ 926.479,79
B – Parcheggi a servizio attività sportiva	€ 52.605,43
SOMMANO	€ 979.085,22
C – Ulteriori opere	€ 5.271.042,50
TOTALE	€ 6.250.127,72

Per quanto sopra esposto si esprime

PARERE FAVOREVOLE

in linea tecnico sportiva, **alle seguenti condizioni:**

- Gli spazi sportivi vengano utilizzati come **Impianto di Esercizio** in assenza di pubblico, come da documentazione allegata al progetto;
- Il locale primo soccorso sia idoneamente attrezzato, come da normative di Legge;

- Siano rispettate le caratteristiche illuminotecniche ed ambientali come indicato dalle Tabelle B e C allegate alle norme CONI ed in conformità alle norme vigenti;
- I locali spogliatoio siano protetti contro l'introspezione;
- Le porte di accesso ai locali si aprano preferibilmente verso le vie di esodo;
- Le pavimentazioni degli spazi di attività sportiva siano realizzate – per le discipline sportive previste - in conformità alla tabella A delle norme CONI;
- Eventuali vetrate prospicienti gli spazi di attività sportiva siano realizzate con vetri di sicurezza ed antisfondamento nel rispetto delle norme di Legge vigenti;
- Siano adeguatamente protetti e segnalati tutti gli spigoli e le sporgenze prospicienti lo spazio di attività sportiva, come da normative di Legge;
- Siano garantite e mantenute libere da ogni ostacolo e/o attrezzatura le fasce di rispetto attorno agli spazi sportivi, con dimensioni minime nel rispetto delle Norme e dei Regolamenti Federali.

Si ritiene comunque opportuno evidenziare:

- Sia verificata e garantita la corretta fruibilità del complesso sportivo da parte dei disabili, con l'eliminazione delle barriere architettoniche e l'accessibilità agli spazi sportivi ed ai servizi;
- Sia rispettato quanto previsto dal D.M. 18/03/1996 n. 61 e s.m.i., nonché dalle Norme CONI vigenti;
- Successivi interventi e/o stralci funzionali, nonché eventuali modifiche al presente progetto, dovranno essere autorizzati con nuovo parere CONI.

Si precisa altresì che il presente parere è formulato sulle parti dell'intervento a destinazione sportiva ai sensi delle Leggi R.D.L. del 02/02/1939 n. 34 e successive modificazioni ed integrazioni, del D.P.R. n. 616 del 24/07/1977, richiamate anche dal D.M. Interni del 18/03/1996 n. 61 e s.m.i., oltre che dagli accordi intervenuti con l'Istituto per il Credito Sportivo, valutando la funzionalità sportiva in base alle vigenti norme tecnico-sportive.

Il parere non attesta quindi la rispondenza ad altre normative o regolamenti che sotto qualsiasi titolo, debbono essere osservati in merito all'intervento; non attiene inoltre l'opportunità, la convenienza o la congruità dei costi, sopra riportati, desunti dagli elaborati di progetto.

Il Tecnico Regionale per l'Impiantistica Sportiva

Arch. Gabriele Bassi



Il Presidente del CONI Veneto

Gianfranco Bardelle


CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Servizi al Cittadino e Imprese
Settore Autorizzazioni Ambientali
Servizio Sportello Autorizzazioni Paesaggistiche

FASCICOLO 2019.XII/2/2.2196

PROT. GEN.
(RIF. PRAT. N. 2019 200345 PG)

Venezia,

Codice SUAP Pratica: Pratica n. 00339370272-15042019-1425

Responsabile del Procedimento: Arch. Mazzaro Enrico

AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

Ai sensi del D.lgs 22 gennaio 2004 n° 42 art. 146 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e L.R. 11 del 23/04/2004 art. 45 quater

DITTA:

COMUNE DI VENEZIA - DIREZIONE LAVORI PUBBLICI C.F./P.IVA 00339370272
LORETO SILVIA – DIRIGENTE - C. F. LRTSLV60H55G337F

PROGETTISTI:

MENEGAZZI ALDO – PROGETTISTA – C. F. MNGLDA65S08F159Q
GUERMANI MARTINA – PROGETTISTA - C. F. GRMMTN72A43L736K

INDIRIZZO LAVORI:

VIA SAN GIULIANO (MESTRE) N. 1

DATI CATASTALI:

Sez. " UNIFICATA" Fg. 144 Mapp. 297
Sez. " UNIFICATA" Fg. 144 Mapp. 457

DESCRIZIONE LAVORI:

Riordino dell'area del Polo Nautico in punta S. Giuliano mediante riorganizzazione degli spazi esterni e realizzazione di nuovi corpi edilizi per lo stazionamento e il ricovero delle imbarcazioni. Predisposizione di elementi amovibili e blocchi di servizi igienici finalizzati allo svolgimento di eventi nella restante parte del Parco San Giuliano. Pratica n. 00339370272-15042019-1425

IL DIRIGENTE

- Vista la domanda della Ditta in data 15/04/2019 prot. 2019 /200345 /PG ,intesa ad ottenere il rilascio dell’Autorizzazione Paesaggistica per l’esecuzione dei lavori di pratica n. 00339370272-15042019-1425 riordino dell'area del polo nautico in punta s. giuliano mediante riorganizzazione degli spazi esterni e realizzazione di nuovi corpi edilizi per lo stazionamento e il ricovero delle imbarcazioni. predisposizione di elementi amovibili e blocchi di servizi igienici finalizzati allo svolgimento di eventi nella restante parte del parco san giuliano. ;
- Vista la L.R 23/04/2004 n. 11;
- Visto il Decreto del Dirigente Regione Veneto n° 134 del 20/12/2010 “Approvazione dell’elenco degli Enti idonei all’esercizio delle funzioni autorizzatorie ai sensi dell’art. 146, comma 6, del d.lgs. 42/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio - e successive modificazioni e integrazioni”;
- Visto il D. LGS. 42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, parte terza e successive modificazioni ed integrazioni;
- Visto il DPR 31 del 13/02/2017;
- Atteso che il parere della Commissione Edilizia Integrata di cui art. 6 della L.R. 63/94, non risulta più dovuto a seguito della disposizione del Direttore 2018/0297539 del 19/06/2018;

CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Servizi al Cittadino e Imprese
Settore Autorizzazioni Ambientali
Servizio Sportello Autorizzazioni Paesaggistiche

- Preso atto dell'integrazione volontaria di elaborati grafici avvenuta in data 22/05/2019, tavv. da A03 ad A07 e da A011 a A013, integrazione della quale è stata informata la Soprintendenza ABAP in data 28/05/2019 con nota prot. N. 268430;
- Atteso che in data 03/07/2019 con prot. n. 10510, è pervenuto il parere della Soprintendenza ABAP per il Comune di Venezia e Laguna, favorevole con prescrizioni, parere pervenuto oltre i termini del formarsi del silenzio assenso previsti dal suddetto art 11 comma 9 del DPR 31/2017;
- Considerato che l'Amministrazione precedente, ha ritenuto di fare comunque proprie le prescrizioni di cui al parere SABAP sopra richiamato, ovvero: - *il rivestimento dei setti sia realizzato solamente con mattoni facciavista, evitando quindi l'uso di manufatti prefabbricati anche sui prospetti laterali;* - *le superfici destinate a parcheggio, l'area scoperta dedicata allo stazionamento delle imbarcazioni a terra, attualmente asfaltata, quella degli stalli e intorno al ristorante siano mantenuta a verde al fine di garantire il drenaggio e la permeabilità del terreno, rafforzare il carattere di naturalità dell'ambito in questione e migliorare il livello percettivo e l'impatto delle opere sul contesto paesaggistico tutelato, anche in considerazione dell'estensione dell'intervento proposto; la superficie carrabile potrà essere stabilizzata con griglie di materiale sintetico, reti tridimensionali, blocchi alveolari di cls atti a rendere i tappeti erbosi carrabili e resistenti all'usura;* - *le pavimentazioni stradali siano realizzate con materiali permeabili o semipermeabili, (tipo stabilizzati che non spolverano e drenanti) comunque idonei a garantire l'indeforabilità del suolo, al fine di garantire il drenaggio e la permeabilità del terreno;* - *sia previsto un filtro verde con alberature in corrispondenza dell'area scoperta dedicata allo stazionamento delle imbarcazioni, per mitigare l'impatto paesaggistico e consentire ombreggiamento;* - *le nuove alberature previste in progetto dovranno essere di specie autoctona, adeguata alle caratteristiche ambientali e climatiche del luogo, di buona qualità, ben conformati ed allevati, e a pronto effetto in modo da avere, sin dal momento della messa a dimora, una impalcatura sufficientemente sviluppata e immediatamente fruibile dai punti di vista estetico e funzionale. La chioma dovrà presentarsi omogenea ed armonica, esente da capitozzature e ferite. Per ogni pianta dovrà essere garantita una superficie libera protetta in terra, prato o tappezzanti. In caso di mancato attecchimento dovranno essere effettuate le sostituzioni nella prima stagione. Le specie esistenti e quelle di progetto devono essere indicate in appositi elaborati grafici per consentire una corretta leggibilità delle scelte progettuali per le valutazioni di competenza;* - *i nuovi serramenti non siano realizzati in alluminio ma con i materiali e tecnologie della tradizione costruttiva locale quali legno, bronzo e acciaio inox satinato o finitura acciaio verniciato con stesa a mano, e dimensioni congrue all'edificio e al contesto paesaggistico di riferimento tutelato.*
Si resta in attesa di ricevere gli elaborati di progetto modificati secondo le prescrizioni indicate e di concordare i materiali e le finiture da utilizzare per le varie applicazioni (serramenti, rivestimenti esterni, pavimentazioni, lamiera per la copertura ecc) sulla base di campioni realizzati in opera e fuori opera, che dovranno essere consoni con il contesto ambientale in cui si collocano", in quanto condivisibili ai fini della tutela paesaggistica dell'immobile vincolato ai sensi della parte III del D.Lgs 42/2004;
- Visti gli elaborati grafici presentati dalla ditta in data 17/07/2019 prot. 365578 in adeguamento alle prescrizioni del parere della Soprintendenza;
- Visto il parere prot. 2779 del 21/02/2019 della Soprintendenza ABAP per il Comune di Venezia e Laguna relativo agli aspetti archeologici, le cui prescrizioni si richiamano;

AUTORIZZA

le opere in oggetto indicate ai sensi e per gli effetti della parte III del D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004 secondo il progetto presentato dalla Ditta sopra indicata e conformemente agli elaborati grafici sotto elencati che, conservati nel portale impresainungiorno.gov.it, devono considerarsi parte integrante del presente atto.

Elaborati grafici:

1-1558535812-A03-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-Planim.pdf	1-1558536132-A012-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-Prosp-E-O.pdf
1-1563357290-A04.pdf	1-1558536183-A013-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-Prosp-S-N.pdf
1-1558535931-A05-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-PT.pdf	00339370272-15042019-1425.011.PDF.P7M

CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Servizi al Cittadino e Imprese
Settore Autorizzazioni Ambientali
Servizio Sportello Autorizzazioni Paesaggistiche

1-1558535982-A06-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-PP.pdf	00339370272-15042019-1425.012.PDF.P7M
1-1558536031-A07-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-PCop.pdf	00339370272-15042019-1425.013.PDF.P7M
00339370272-15042019-1425.005.PDF.P7M	00339370272-15042019-1425.014.PDF.P7M
00339370272-15042019-1425.006.PDF.P7M	00339370272-15042019-1425.015.PDF.P7M
00339370272-15042019-1425.007.PDF.P7M	00339370272-15042019-1425.016.PDF.P7M
1-1558536083-A011-PoloNautico-NUOVO-Stato-di-Pr-Sez-G-H.pdf	00339370272-15042019-1425.017.PDF.P7M
	1-1563357360-Relaz-integr.pdf

Ai sensi dell'art.146 comma 11 del D. Lgs 42/2004, l'Autorizzazione Paesaggistica è trasmessa alla Soprintendenza che ha reso il parere nel corso del procedimento, nonché, unitamente allo stesso parere, alla Regione ovvero agli altri enti pubblici territoriali interessati e, ove esistente, all'ente parco nel cui territorio si trova l'immobile o l'area sottoposti al vincolo.

La presente Autorizzazione Paesaggistica non autorizza l'esecuzione delle opere sotto il profilo urbanistico-edilizio, per la realizzazione delle quali dovrà essere ottenuto il prescritto titolo abilitativo, qualora dovuto.

La Presente Autorizzazione Paesaggistica ha un periodo di validità di anni 5 (cinque) dalla data di rilascio, trascorso il quale, l'esecuzione dei lavori di cui all'oggetto deve essere sottoposta a nuova autorizzazione.

Il termine di efficacia dell'autorizzazione decorre dal giorno in cui acquista efficacia il titolo edilizio eventualmente necessario per la realizzazione dell'intervento, a meno che il ritardo in ordine al rilascio e alla conseguente efficacia di quest'ultimo non sia dipeso da circostanze imputabili all'interessato.

I lavori iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione possono essere conclusi entro e non oltre l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo.

Il Dirigente
Dott.ssa Anna Bressan

Il presente documento risulta firmato digitalmente ai sensi del CAD D.Lgs. 82/2005 s.m.i. ed è conservato nel sistema di gestione documentale del Comune di Venezia. L'eventuale copia del presente documento informatico viene resa ai sensi degli artt. 22, 23 e 23 ter D.Lgs. 23/03/2005 n. 82.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso al T.A.R. entro 60 giorni dalla notifica o ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla notifica.

CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

Venezia,
Protocollo (vedi protocollo informatico) 2019/

Alla Direzione Lavori Pubblici
Settore Edilizia Comunale e Scolastica
c.a. Arch. Silvia Loreto
SEDE

anticipata via mail

OGGETTO: Richiesta parere relativo alla 'Relazione di Screening di Valutazione di Incidenza Ambientale per il progetto CI14236 - 2.8.1 Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territori. Aree verdi Parco S. Giuliano. Riordino del Polo Nautico ed opere complementari. Venezia, Punta San Giuliano - Espressione parere ID 2019_718.

Richiedenti: LLPP - RUP Arch. Silvia Loreto

Progettisti VINCA: Dott.ssa Francesca Pavanello e Dott.ssa Roberta Rocco

Con riferimento alla documentazione trasmessa dai vostri uffici in data 3 settembre 2019 pg 2019/435460 relativa alla pratica in oggetto e pervenuta nella versione finale in data 25/09/2019 con pg 2019/475627;

VISTA la Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", concernente la conservazione degli uccelli selvatici e la Direttiva 92/43/CEE "Habitat", relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastroianni - Dirigente Mario Scattolin
Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin
Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057
ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento interno. Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
1 / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_paren Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_sreeningVINCAparere.odt

Comune di Venezia
Data: 27/09/2019, PG/2019/0480236



1/6



Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

VISTO il DPR 357/97, modificato con DPR 120/03, recante il regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CEE e il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 03/04/2000 nel quale vengono elencati i siti di importanza comunitaria e le zone di protezione speciale;

VISTA la normativa Regionale di riferimento ed in particolare:

- la D.G.R.V. n° 1662 del 22/06/2001 avente per oggetto: "Direttiva 92/43/CEE, Direttiva 79/409/CEE, D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, D.M. 3 aprile 2000. Atti di indirizzo.";
- la D.G.R.V. n° 441 del 27/02/2007 avente per oggetto: "Rete Natura 2000. Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.). Provvedimento in esecuzione sentenza Corte di Giustizia delle Comunità Europee del 20 marzo 2003, ...";
- la D.G.R.V. n° 4059 del 11/12/2007 avente per oggetto: "Rete ecologica europea Natura 2000. Istituzione di nuove Zone di Protezione Speciale, individuazione di nuovi Siti di Importanza Comunitaria ...";
- la DGRV n. 2200 del 27/11/2014 Approvazione del database della cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto a supporto della valutazione di incidenza (D.P.R. n. 357/97 e successive modificazioni, articoli 5 e 6).
- DGRV 786 del 27/05/2016 'approvazione delle misure di conservazione delle zone speciali di conservazione (ZSC) della rete natura 2000' e ss.ii.mm
- la D.G.R.V. n° 1400 del 29/08/2017 avente per oggetto: "Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/Cee e D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. Approvazione della nuova "Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative." nonché di altri sussidi operativi e revoca della DGR n. n. 2299 del 09.12.2004;

CONSIDERATO che i Siti Natura 2000 potenzialmente interessati risultano essere: Zona di Protezione Speciale IT3250046 "Laguna di Venezia"; Zona Speciale di Conservazione IT3250031 "Laguna superiore di Venezia";

VISTA ed esaminata la Relazione inerente la procedura di Screening di VINCA e la documentazione tecnica (all. F e G alla DRGV 1400/2017, nonché il formulario stan-

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastroianni - Dirigente Mario Scattolin
Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin
Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057
ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento interno Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
2 / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_pareri Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_sreeningVINCAparere.odt





Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

dard dei siti natura 2000 e shape files) trasmesse a questo ufficio via mail dagli uffici preposti il 26 settembre 2019;

PRESO ATTO di quanto riportato nella relazione ambientale

Istruita e Valutata la documentazione si sottolinea che la relazione relativa alla procedura di VINCA presentata dal proponente è stata redatta secondo le indicazioni riportate nella "Guida metodologica per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/Cee e 2009/147/Ce" - Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 1400 del 29/08/2017. Per la fase istruttoria degli uffici è stato seguito uno schema di attribuzione dei criteri di analisi, utile ad individuare il livello di completezza e di affidabilità delle informazioni anche al fine di assicurarsi che tutti i documenti per la valutazione siano stati forniti e che la stessa valutazione e le conclusioni derivanti da essa, siano state effettuate nel modo più trasparente e oggettivo possibile.

Pertanto, SI VALUTA di accogliere le conclusioni contenute nella Valutazione d'Incidenza Ambientale - Screening riguardante il progetto CI14236 - 2.8.1 Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territori. Aree verdi Parco S. Giuliano. Riordino del Polo Nautico ed opere complementari, in base alla quale "con ragionevole certezza scientifica, si può escludere il verificarsi di effetti significativi negativi sui siti delle rete Natura 2000 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e ZSC IT 3250031 Laguna superiore di Venezia". RITENENDO concluso lo studio di incidenza e non necessaria la Valutazione Appropriata.

Si PRESCRIVONO le seguenti azioni da intraprendere al fine preservare le specie animali e il sistema vegetale presente nel contesto analizzato:

- lo svolgimento degli interventi di preparazione delle aree di cantiere (fattori perturbativi G01.03.01, G01.03.02 e G05.11) deve essere preceduto da una ricognizione al fine di verificare l'eventuale presenza di anfibi e rettili all'interno dell'area; gli individui eventualmente presenti dovranno essere spostati in siti limitrofi non oggetto di intervento;
- per quanto riguarda il possibile inquinamento luminoso sono vietati gli orientamenti di corpi illuminanti diretti verso la Laguna;
- sulla base dell'analisi condotta dal professionista che individua 14 specie di avifauna vulnerabili nei confronti del fattore perturbativo "H06.01.01 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali ed irregolari", il cronoprogramma degli interventi in fase di

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastroianni - Dirigente Mario Scattolin
Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin
Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057
ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento interno. Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
3 / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_pareri Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_sreeningVINCA\parere.odt



Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

cantiere deve prevedere la sospensione delle attività dei mezzi meccanici produttori delle emissioni sonore più alte (Motosega/rullo compressore buffer a 200 metri 55dB Laeq) e limitazioni per martello demolitore ed escavatore in corrispondenza del periodo di maggior sensibilità dell'avifauna (da marzo a tutto luglio);

- eventuali interventi di taglio/potatura sulla vegetazione arborea e arbustiva devono essere eseguiti con l'esclusione del periodo marzo-luglio al fine di evitare interferenze con la nidificazione;

Inoltre, si condividono e si prescrivono le misure precauzionali per la riduzione degli effetti perturbativi previsti dal progetto, riportati a pagina 22 e 23 della relazione di screening:

Per quanto riguarda le **emissioni di inquinanti e polveri** da parte di mezzi e lavorazioni, il progetto prevede una serie di misure precauzionali durante l'attività di cantiere:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche dei gas di combustione delle macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- utilizzazione preferenziale di carburanti ecologici per macchine e apparecchi equipaggiati con motore diesel;
- protezione dei depositi di materiali sciolti dall'azione degli agenti atmosferici;
- bagnatura delle aree di movimentazione mezzi.

Per quanto riguarda possibili **eventi incidentali e dispersione accidentale di rifiuti**, il progetto prevede una serie di misure precauzionali durante l'attività di cantiere:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastroianni - Dirigente Mario Scattolin
Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin
Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057
ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'Istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento interno. Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
4 / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_pareri Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_screeningVINCAparere.odt





Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche di macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi, nelle aree di cantiere vengano predisposti i seguenti accorgimenti:
 - le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici vengano eseguiti su area attrezzata e impermeabilizzata;
 - i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi vengano controllati periodicamente.

In merito al fattore di perturbazione legato alle **emissioni rumorose**, il progetto prevede le seguenti misure precauzionali per il contenimento delle stesse:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere.

Per la tutela della **fauna**, il progetto prevede le seguenti misure precauzionali:

- lo svolgimento degli interventi di rimozione della vegetazione esistente (alberature ed area boscata) ed all'interno delle aree attualmente non utilizzate (area incolta) vengano svolti al di fuori dei periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio marzo e fine agosto);
- lo svolgimento degli interventi di ristrutturazione degli edifici esistenti dovrà essere preceduto da un'attenta ricognizione degli stessi atti ad individuare l'eventuale presenza di chiroteri, in particolare in corrispondenza delle intercapedine dei tetti e degli interstizi murari; in caso di presenza di chiroteri dovrà essere presa ogni precauzione (anche eventualmente l'attuazione di un adeguato cronoprogramma di intervento, con la sospensione durante il periodo da aprile ad agosto) al fine di non arrecare danno agli individui presenti.
- durante la fase di cantiere non devono essere lasciati scoperti pozzetti e/o tombini al fine di evitare l'effetto trappola nei confronti della microfauna.
- nella realizzazione degli interventi vanno evitati i ristagni idrici, in modo tale da impedire agli anfibii di deporre le uova in pozze temporanee e subire evidenti danni conseguenti al passaggio dei mezzi o al prosciugamento improvviso di dette pozze.

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastrolanni - Dirigente Mario Scattolin

Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin

Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057

ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'Istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento interno. Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
S / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_pareri Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_sreeningVINCAparero.odt



CITTA' DI
VENEZIA



Direzione Progetti strategici, ambientali e politiche internazionali e di sviluppo
Settore Progetti strategici e Ambiente
Servizio Valutazione Sviluppo Territorio

Cordiali saluti

Il Dirigente
-Mario Scattolin-

Comune di Venezia
Data: 27/09/2019 - PG/2019/0480236

[Il presente documento in formato PDF è copia dell'originale conservato agli atti del procedimento in oggetto. Il documento originale è stato firmato in modo autografo ed è disponibile per l'accesso a chi ne fa richiesta nei modi previsti dalla Legge]

Direttore Marco Mastrolanni - Dirigente Mario Scattolin
Responsabile del procedimento: Cristina Zuin - Responsabile dell'Istruttoria: Cristina Zuin
Sede di Mestre - Via Giustizia n. 23 - 30174 Mestre - Tel 041 274 6057
ambiente@pec.comune.venezia.it - www.comune.venezia.it

Il responsabile dell'istruttoria, il responsabile del procedimento e il responsabile dell'emanazione dell'atto finale dichiarano l'assenza di conflitto di interesse ai sensi dell'art.7, comma 13, del Codice di comportamento Interno. Si informano gli utenti che il trattamento dei dati personali avviene ai sensi del Regolamento Ue 2016/679 (nota informativa su www.comune.venezia.it)
6 / T:\VIA-VAS-AIA\17_VINCA\2019_pareri\Vinca\718_sanGiuliano_LLPP\718_2019_sreeningVINCA\parere.odt

6/6

Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T1 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	4.00	0.40		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	96.0	9.6		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	83	17		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	▶ 25.7	7.7	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	1.08	0.37	2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	6.8	2.3	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.4	5.8	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.5	5.9	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	17.7	6.2	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	21.6	7.5	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	58	20	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	▶ 63	14	50	750





DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacoloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori di Arsenico, Idrocarburi C>12 (C13÷C40) risultano superiori ai rispettivi limiti di accettabilità previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ma inferiori ai limiti previsti per i siti ad uso commerciale ed industriale.

Tutti gli altri valori risultano inferiori ai limiti previsti per le aree residenziali.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo





Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448

Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRL

VIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T2 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consig
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO					
Materiali di origine antropica	%	D.P.R. 120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1	
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1	
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	1.00	0.10
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	99.0	9.9
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	85	16
COMPOSTI INORGANICI					
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	19.8	6.3
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1	
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	6.9	2.4
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.6	5.9
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1	
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1	
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	16.1	5.8
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	17.3	6.0
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	20.1	6.9
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	57	20
IDROCARBURI					
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	48	11



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

N.Accettazione	04343
Data emissione documento	13-01-20
Della Ditta	BOATO COSTRUZIONI SRL
Tipologia campione	TERRENO
Denom. Campione	TERRENO DA TRINCEA T3 - PROF.: 0,0 - 0,4 m.p.c.
Pervenuto il	17-12-19
Prelevato da	TECNICI CHEMI-LAB SRL
Data prelievo	17-12-19
Luogo di prelievo	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
Modalita' di campionamento(*)	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
Verbale di campionamento Nr.	1133/19
Tipo di analisi	Chimica
Data inizio prove	17-12-19
Data fine prove	13-01-20
Laboratorio di subappalto	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	11.0	1.1		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	88.0	8.8		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	85	16		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.8	5.8	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	5.5	1.9	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	13.2	4.7	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	12.7	4.6	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	13.5	4.7	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.4	6.0	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	46	16	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	26.4	6.0	50	750

LAB N° 0180 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K=2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacoloro, Isomero b-Eptacoloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04343
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	TERRENO DA TRINCEA T4 - PROF.: 0,0 - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	TERRENO DI PROPRIETA' DEL COMUNE DI VENEZIA - PUNTA SAN GIULIANO - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DPR 120/2017 (Delibera 54/2019 del Consiglio SNPA)
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1133/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.P.R. 120/2017 TERRE E ROCCE DA SCAVO							
Materiali di origine antropica	%	D.P.R.120 13/06/2017 G.U n 183 07/08/17 Met. All.10	0.1	<0.1			
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	2.00	0.20		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	98.0	9.8		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	84	17		
COMPOSTI INORGANICI							
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	18.8	6.1	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	2.5	7.3	2.5	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	17.0	6.0	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	1	<1		2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	1	<1		1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	15.1	5.4	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	13.2	4.6	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	5	22.8	7.9	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010D 2018	10	61	21	150	1500
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	27.2	6.1	50	750

LAB N° 0180 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio Dr. Davide Barbera Chimico Ordine dei chimici – Provincia di Venezia Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo



Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04344
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	CAMPIONE VERIFICA FONDO SCAVO - TRINCEA T7 - PROF.: - 0,4 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	AREA EX REMIERE - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DGRV 2922/2003
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1145/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.Lgs. 152/06 TERRENI							
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	100	10		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	77	18		
AROMATICI POLICICLICI							
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Crisene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	5
Pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Sommatoria aromatici policiclici	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990		1.00	0.64	10	100



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13÷C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	36.3	8.2	50	750
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Dr. Luca Scantamburlo
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 410
Firma digitale di ruolo

Direttorio Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Luca Scantamburlo
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 410
Firma digitale di ruolo



Via Torino, 109-109/b
30172 MESTRE (VE)
Tel. 041/5312448Spett.le
BOATO COSTRUZIONI SRLVIA NICOLO' TRON,3
30175 MARGHERA VE

<i>N.Accettazione</i>	04344
<i>Data emissione documento</i>	13-01-20
<i>Della Ditta</i>	BOATO COSTRUZIONI SRL
<i>Tipologia campione</i>	TERRENO
<i>Denom. Campione</i>	CAMPIONE VERIFICA FONDO SCAVO - TRINCEA T7 - PROF.: - 0,6 m p.c.
<i>Pervenuto il</i>	17-12-19
<i>Prelevato da</i>	TECNICI CHEMI-LAB SRL
<i>Data prelievo</i>	17-12-19
<i>Luogo di prelievo</i>	AREA EX REMIERE - MESTRE (VE)
<i>Modalita' di campionamento(*)</i>	MEDIO DA TRINCEA - DGRV 2922/2003
<i>Verbale di campionamento Nr.</i>	1145/19
<i>Tipo di analisi</i>	Chimica
<i>Data inizio prove</i>	17-12-19
<i>Data fine prove</i>	13-01-20
<i>Laboratorio di subappalto</i>	A LABORATORIO DA NOI QUALIFICATO PER AMIANTO

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+)	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
D.Lgs. 152/06 TERRENI							
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	<1			
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1	1	100	10		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A	0.1	78	18		
AROMATICI POLICICLICI							
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Crisene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		0.1	5
Pirene	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990	0.1	<0.1		5	50
Sommatoria aromatici policiclici	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 25 Q64 VOL 3 1990		1.00	0.64	10	100



LAB N° 0180 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC



DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	D.L.	VALORE	INC(+/-)	LIMITI	
						D.Lgs. 152/06 Residenziale	D.Lgs. 152/06 Industriale
IDROCARBURI							
Idrocarburi C>12 (C13+C40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	10	18.7	4.2	50	750
ALTRE SOSTANZE							
Amianto totale (*)	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. (GU n.288 10/12/94)	100	<100		1000	1000

In caso di rapporto di prova emesso in revisione, ogni informazione modificata viene identificata mediante sottolineatura.

D.L. = Limite di rilevabilità

I valori riportati sulla colonna "INC. +/-", si riferiscono all'incertezza estesa.

(Fattore di copertura K =2; livello di probabilità =95%)

L'espressione del valore N.D. (qualora presente) sta ad indicare non determinabile.

Qualora il campione non sia prelevato da tecnici CHEMI-LAB srl, i dati inseriti nella maschera di accettazione sono forniti dal cliente.

Quando sono presenti prove microbiologiche ed ecotossicologiche che riportano nella colonna INC. due valori, questi indicano i limiti, inferiore e superiore, dell'intervallo di confidenza a livelli di probabilità del 95%.

Per i parametri determinati il laboratorio, su richiesta del cliente, mette a disposizione tutte le informazioni e registrazioni previste dai metodi di prova.

Composti organo stannici: da calcolo rapportando cautelativamente il valore dello stagno al composto organostannico a maggior peso molecolare (TPhT).

Per PCB totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988, si intende la sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189.

Per i pesticidi clorurati totali, qualora determinati, con metodo CNR IRSA 22 Q64 VOL 3 1988 si intende la sommatoria dei seguenti principi attivi:

Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, Endosulfan sulfate, 4,4'-DDE, Dieldrin, alfa-Endosulfan, beta-Endosulfan, Endrin, alfa-BCH, beta-BCH, gamma-BCH, delta-BCH, Eptacloro, Isomero b-Eptacloroepossido, Endrin aldeide, Mirex, Chlordecone, cis-chlordane e trans-chlordane.

Il valore dell'equivalente di tossicità (I-TEQ, WHO-TEQ) viene espresso come "upper bound" considerando che tutti i valori dei vari congeneri inferiori al limite di quantificazione siano pari al limite di quantificazione.

Le sommatorie, se presenti, vengono espresse come "upper bound" considerando cioè i valori dei composti inferiori al limite di quantificazione, pari al limite di quantificazione stesso.

I risultati del presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova deve essere riprodotto per intero; la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata dal Laboratorio.

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La presente dichiarazione si applica a tutti i risultati riportati nel presente rapporto in corrispondenza dei quali è indicato un limite.

I valori dei parametri determinati risultano inferiori ai rispettivi limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 Titolo V Parte Quarta Tabella 1 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Il giudizio di conformità viene dato adottando la regola decisionale dell'accettazione o rifiuto semplice ossia non considerando l'incertezza di misura del dato analitico.

Responsabile Tecnico Laboratorio
Il sostituto delegato Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

Direttore Laboratorio
Dr. Davide Barbera
Chimico
Ordine dei chimici – Provincia di Venezia
Iscrizione n. 482
Firma digitale di ruolo

