

CITTA' DI
VENEZIA



commessa

Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)

Missione 5 - inclusione e coesione, componente 2 infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2). Misura 3, investimento 3.1 " sport e inclusione sociale" - cluster 1.

Nuovo impianto polivalente indoor Mestre-Venezia - C.I. 15219

Progetto di fattibilità tecnico economica



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

committente

Comune di Venezia
Area Lavori Pubblici , Mobilità e Trasporti
Servizio Edilizia comunale Terraferma
viale Ancona, 63
30170 Mestre - Venezia

Il R.U.P.
ing. Francesco Dittadi
Il Dirigente
dott. Aldo Menegazzi
Il Direttore
ing. Simone Agrondi



coordinamento generale
progetto architettonico

Sari Coletti architetti
sede legale
piazza Garibaldi 14
31100, Treviso
P.I. 03624060269
studio@saricoletti.it
marco.sari@archiworldpec.it

progettisti
ing. arch. Marco Sari
arch. Marco Coletti
responsabile di commessa
e giovane professionista
arch. Manuele Bettiol

collaboratori
arch. Andrea Marcon
arch. Alessandro Martin
geom. Alex Santamaria



progetto strutture

Boaretto e Associati s.r.l.
sede legale
via Ospedale n. 9
30174 Venezia Mestre
info@boarettoeassociati.it

progettista
ing. Luca Boaretto
responsabile di commessa
ing. Mattia Ongarato

collaboratori
ing. Stefania Boaretto
arch. Francesco Sambo
ing. Mattia Tessari



progetto impianti

EVO engineering s.r.l.
sede legale
corte San Francesco, 4
31053 Pieve di Soligo (TV)
info@evoeng.it

progettisti
per. ind. Mirco Bovo
ing. Massimo Nadal
per. ind. Giovanni Negroni

commessa	ambito	codice elaborato	data emissione		
SCA_101	Progetto di fattibilità tecnico economica	SCA_101-F.G.P.F.03-R00	12-2022		
gruppo elaborati		numero elaborato		revisione	
STRUTTURE		F.G.P.F.03		R00	
titolo elaborato					
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA (OPERE STRUTTURALI)					
rev	data	motivo dell'emissione	eseguito	controllato	approvato
00	12-2022	EMISSIONE	M.Tessari	M.Ongarato	L.Boaretto

La proprietà del presente elaborato è tutelata a termini di legge. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di copia non autorizzata.

1 INDICE

1	INDICE	1
2	REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA	8
2.1	SOMMARIO	8
2.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	8
2.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	8
2.3.1	Generalità	8
2.3.2	Messa a disposizione	9
2.3.3	Fornitura	9
2.4	ESECUZIONE	9
2.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	9
2.5.1	Prestazioni accessorie	9
2.5.2	Prestazioni particolari	10
2.6	CONTABILIZZAZIONE	11
3	LAVORI IN TERRA	12
3.1	SOMMARIO	12
3.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	12
3.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI; TERRENI E ROCCE	12
3.3.1	Generalità	12
3.3.2	Descrizione del terreno e della roccia	13
3.3.3	Descrizione e classificazione di altri materiali	14
3.4	ESECUZIONE	14
3.4.1	Generalità	14
3.4.2	Impianto esercizio e protezione dell'area di cantiere	15
3.4.3	Lavori con terra vegetale	15
3.4.4	Asporto e caricamento	16
3.4.5	Trasporto	16
3.4.6	Stesa e costipamento	16
3.4.7	Realizzazione di scarpate di opere in terra	17
3.4.8	Realizzazione di nuclei impermeabili	17
3.4.9	Realizzazione di scavi di sbancamento e di trincee	17
3.4.10	Riempimento a tergo e rinterro o copertura di costruzioni	17
3.4.11	Applicazione di geotessuto	18
3.4.12	Lavori eseguiti durante o dopo periodi di gelo	18
3.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	18

3.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	18
3.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	19
4	PALI E PALANCOLE INFISSI MEDIANTE PERCUSSIONE, VIBRAZIONE O PRESSIONE	21
4.1	SOMMARIO	21
4.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	21
4.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	21
4.3.1	Elementi costruttivi	21
4.3.2	Descrizione del sottosuolo	21
4.3.3	Ripartizione in ammassi omogenei	22
4.3.4	Descrizione e ripartizione di terreni in origine artificiale e di materiali di altro tipo	22
4.4	ESECUZIONE	22
4.4.1	Generalità	22
4.4.2	Infissione degli elementi costruttivi	23
4.4.3	Tolleranze	23
4.4.4	Registrazioni	24
4.4.5	Sistemazione delle testate degli elementi costruttivi	24
4.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	24
4.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	24
4.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	24
4.6	CONTABILIZZAZIONE	25
5	OPERE IN CALCESTRUZZO	26
5.1	SOMMARIO	26
5.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	26
5.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	26
5.3.1	Calcestruzzo	26
5.3.2	Leganti, aggiunte, additivi, acqua, pigmenti	27
5.3.2.1	Leganti	27
5.3.2.2	Aggiunte	28
5.3.2.3	Additivi	28
5.3.2.4	Acqua	29
5.3.2.5	Pigmenti	29
5.3.3	Aggregati per calcestruzzo	29
5.3.4	Acciaio per armature	30
5.3.5	Pannelli per pareti, coperture e solai	30
5.3.6	Componenti per solai, blocchi di alleggerimento in laterizio, mattonelle di vetrocemento, telai per finestre in calcestruzzo	30

5.4	ESECUZIONE	31
5.4.1	Generalità	31
5.4.2	Confezione del calcestruzzo	33
5.4.3	Casseratura e superfici del calcestruzzo	33
5.4.4	Ponti di sostegno e centinature	33
5.4.5	Calcestruzzo sottoposto a cicli di gelo e disgelo	33
5.4.6	Classi di esposizione	34
5.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	34
5.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	34
5.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	34
6	CARPENTERIA IN ACCIAIO	36
6.1	SOMMARIO	36
6.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	36
6.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	36
6.3.1	Prove sui materiali	36
6.3.2	Prove e verifiche su elementi costruttivi	37
6.4	ESECUZIONE	37
6.4.1	Generalità	37
6.4.2	Documentazione esecutiva	38
6.4.3	Realizzazione delle opere	38
6.4.4	Lavori di protezione contro la corrosione	38
6.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	39
6.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	39
6.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	39
7	OPERE METALLICHE	41
7.1	SOMMARIO	41
7.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	41
7.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	41
7.3.1	Acciaio	41
7.3.2	Rame e leghe di rame	42
7.3.3	Piombo	42
7.3.4	Zinco	42
7.3.5	Alluminio e leghe di alluminio	42
7.3.6	Acciai inossidabili	42
7.3.7	Materie plastiche	43

7.3.8	Elementi di collegamento.....	43
7.3.9	Materiali impermeabilizzanti, materiali di separazione e pitture	43
7.3.10	Semilavorati, lamiere e profilati in alluminio	43
7.3.11	Porte.....	44
7.4	ESECUZIONE	45
7.4.1	Generalità.....	45
7.4.2	Finestre.....	47
7.4.3	Porte.....	49
7.4.4	Facciate metalliche, vetrate e vetrine.....	49
7.4.5	Rivestimenti, controsoffitti metallici.....	50
7.4.6	Coperture, pensiline, protezioni solari fisse.....	50
7.4.7	Telai.....	50
7.4.8	Ante per porte.....	51
7.4.9	Portoni, sportelli.....	51
7.4.10	Cancelli estensibili	51
7.4.11	Piattaforme di lavoro, passerelle, coperture, griglie.....	51
7.4.12	Scale, scale a castello, scale a pioli fisse, corrimano, parapetti, protezioni perimetrali	52
7.4.13	Attrezzi fissi da ginnastica e da gioco	53
7.4.14	Manufatti in lamiera, minuteria.....	53
7.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	53
7.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	53
7.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	53
8	LAVORI DI PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE DI OPERE IN ACCIAIO	55
8.1	SOMMARIO	55
8.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	55
8.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	55
8.3.1	Requisiti.....	55
8.4	ESECUZIONE	55
8.4.1	Generalità.....	56
8.4.2	Nuova protezione.....	56
8.4.3	Riparazione.....	57
8.4.4	Rifacimento parziale.....	57
8.4.5	Rifacimento totale.....	57
8.4.6	Zincatura a caldo	57
8.4.7	Spruzzatura termica	57
8.4.8	Verniciature di superfici zincate.....	57
8.4.9	Sistemi protettivi contro l’incendio mediante vernici intumescenti.....	57
8.4.10	Superfici di riferimento	57

8.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI.....	58
8.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	58
8.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	58
9	OPERE DA PITTORE E DA VERNICIATORE	59
9.1	SOMMARIO	59
9.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	59
9.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	59
9.3.1	Sostanze per il pretrattamento di supporti.....	59
9.3.1.1	Isolanti.....	59
9.3.1.2	Sostanze liscivanti	59
9.3.1.3	Svernicianti.....	60
9.3.1.4	Sostanze sgrassanti e detergenti.....	60
9.3.1.5	Impregnanti.....	60
9.3.2	Isolanti, pitture di fondo.....	60
9.3.2.1	Per supporti a base minerale	60
9.3.2.2	Per legno e derivati del legno.....	60
9.3.2.3	Per metalli	60
9.3.3	Stucchi (impasti rasanti).....	61
9.3.4	Pitture e vernici	61
9.3.4.1	Pitture e vernici con pigmentazione coprente	61
9.3.4.2	Pitture e vernici per velatura	62
9.3.4.3	Pitture e vernici trasparenti	62
9.3.5	Segnaletica	62
9.3.6	Materiali per armature e rinforzo	63
9.3.7	Materiali per il rivestimento di superfici con metallo in foglie	63
9.3.8	Sostanze impermeabilizzanti.....	63
9.4	ESECUZIONE	63
9.4.1	Generalità.....	63
9.4.2	Nuove pitture	64
9.4.2.1	Nuove pitture su supporti a base minerale, lastre in cartongesso e lastre di gesso rinforzate con fibre	64
9.4.2.2	Nuove pitture su legno e derivati del legno	64
9.4.2.3	Nuove pitture su metallo	65
9.4.2.4	Nuove pitture su materie plastiche.....	65
9.4.3	Metodi particolari di rivestimento	65
9.4.3.1	Rivestimento con metallo a foglie.....	65
9.4.3.2	Sistemi protettivi antincendio	65
9.4.4	Sistemazioni di verniciature esistenti.....	65
9.4.4.1	Sistemazioni di verniciature esistenti su supporti a base minerale, lastre di cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre	65
9.4.4.2	Sistemazioni di verniciature esistenti su legno e derivati del legno	66
9.4.4.3	Sistemazioni di verniciature esistenti su metallo	66
9.4.4.4	Sistemazioni di verniciature esistenti su materie plastiche	66

9.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	66
9.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	66
9.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	67
10	OPERE PROVVISORIALI – PONTEGGI E PUNTELLI	68
10.1	SOMMARIO	68
10.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	68
10.3	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	68
10.4	ESECUZIONE	69
10.5	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	70
10.5.1	Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.1	70
10.5.2	Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.5.2	71
11	LAVORI PER LA BONIFICA DA ORDIGNI BELLCI	72
11.1	SOMMARIO	72
11.2	ISTRUZIONI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO	72
11.2.1	Indicazioni sul cantiere	72
11.2.2	Indicazioni sull’esecuzione	73
11.2.3	Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle REGOLE TECNICHE	74
11.2.4	Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari	74
11.2.5	Unità di misura per la contabilizzazione	74
11.3	CAMPO DI APPLICAZIONE	75
11.4	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI	75
11.4.1	Generalità	75
11.5	ESECUZIONE	75
11.5.1	Generalità	75
11.5.2	Impianto, messa in sicurezza ed esercizio del cantiere e del deposito di cantiere	76
11.5.2.1	Generalità	76
11.5.2.2	Messa in sicurezza e misure di protezione	77
11.5.2.3	Deposito di cantiere	77
11.5.3	Localizzazione e suddivisione di campi prova nonché di aree di sondaggio ed bonifica	77
11.5.4	Sondaggi preventivi e posteriori alla bonifica	77
11.5.5	Esplorazione superficiali generali con rimozione puntuale di ordigni bellici	78
11.5.6	Rimozione puntuale di ordigni bellici	78
11.5.7	Bonifica da ordigni bellici con rimozione del terreno e cernita	78
11.5.8	Ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altri lavori di costruzione	79
11.5.9	Trasporti e preparativi per i trasporti	79

11.5.10 Documentazione	79
11.6 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI	80
11.6.1 Prestazioni accessorie	80
11.6.2 Prestazioni particolari.....	80
11.6.3 Contabilizzazione.....	81

2 REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA

2.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- Contabilizzazione

2.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" valgono per tutti i lavori di costruzione previsti nel presente appalto.

Attestati di prova e certificati secondo le suddette norme possono anche essere costituite da documentazione equivalente, purché vengano rispettati i più aggiornati principi della "esecuzione a regola d'arte".

Valgono sempre, anche se qui non esplicitamente richiamate, le edizioni più recenti ed aggiornate dei riferimenti normativi considerati. Solo per i riferimenti normativi di buona tecnica con indicazione della data si considera unicamente ed espressamente l'edizione citata. Qualora le norme nazionali venissero sostituite da norme europee EN, valgono queste ultime, anche se non esplicitamente citate.

Per lavorazioni particolari per le quali non siano disponibili disposizioni normative specifiche, dovranno essere seguite le disposizioni contenute nelle schede tecniche del produttore, fatta salva comunque la rispondenza ai requisiti prestazionali richiesti.

In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle REGOLE TECNICHE per le varie categorie di lavoro.

2.3 Materiali, elementi costruttivi

2.3.1 GENERALITÀ

- Le prestazioni comprendono la fornitura dei materiali ed elementi costruttivi occorrenti, con lo scarico ed il deposito in cantiere;
- L'appaltatore deve tempestivamente chiedere al committente i materiali ed elementi costruttivi messi a disposizione dal committente stesso;
- I materiali ed elementi costruttivi devono essere idonei al loro impiego e devono essere tra di loro compatibili;
- Nell'ambito delle generali iniziative ecologiche si dovrà promuovere e sostenere l'impiego per tutti i lavori di materiali riciclati. Qualora siano disponibili materiali riciclati compatibili con le esigenze economiche e rispondenti ai requisiti delle vigenti direttive sul reimpiego di materiali di recupero, essi sono obbligatoriamente da preferire ai materiali di produzione primaria. I materiali riciclati usati devono essere prodotti in impianti regolarmente autorizzati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti e devono rispondere ai requisiti tecnici e prestazionali previsti.

2.3.2 MESSA A DISPOSIZIONE

I materiali ed elementi costruttivi che l'appaltatore deve solo mettere a disposizione e che quindi non faranno parte dell'opera, possono essere sia nuovi che usati a discrezione dell'appaltatore.

2.3.3 FORNITURA

- I materiali ed elementi costruttivi che devono essere forniti e messi in opera dall'appaltatore, e che quindi faranno parte dell'opera, devono essere nuovi e non usati. I materiali riciclati valgono come non usati, se sono conformi a quanto previsto al punto 2.3.1;
- I materiali ed elementi costruttivi per i quali sono applicabili norme tecniche, devono essere conformi ad esse per qualità e per dimensione;
- I materiali ed elementi costruttivi per i quali, secondo le norme, è richiesta l'omologazione devono essere omologati e conformi ai requisiti di omologazione;
- I materiali ed elementi costruttivi per i quali nella disciplinare prestazionale non si faccia riferimento a particolari specifiche tecniche, possono essere utilizzati anche nel caso in cui siano conformi a norme, prescrizioni tecniche o ad altre disposizioni di Stati esteri, purché il grado di protezione richiesto per la sicurezza, la salute e la funzionalità venga garantito in maniera duratura. Qualora per i materiali ed elementi costruttivi sia previsto in via generale l'obbligo di verifica, di marchiatura o venga richiesta la certificazione d'idoneità, ad es. mediante l'omologazione da parte dell'autorità di controllo, si può presupporre l'equivalenza solo qualora i materiali ed elementi costruttivi rechino un marchio di controllo o di verifica o qualora sia stata eseguita ed attestata la citata verifica di idoneità.

2.4 Esecuzione

- Quando nell'ambito del cantiere si trovano aree aperte al traffico nonché impianti di alimentazione e di scarico, vanno osservate le norme ed ordinanze emesse dalle autorità competenti. Se non è possibile indicare l'esatta ubicazione di tali impianti, essa va individuata mediante indagini. Tali misure costituiscono prestazioni particolari;
- Le aree destinate al traffico vanno tenute libere da ostacoli. L'accesso alle strutture da parte delle aziende di approvvigionamento e di smaltimento, dei vigili del fuoco, delle poste e delle ferrovie, ai capisaldi per rilievi geometrici e simili non dovrà essere intralciato durante i lavori se non nella misura strettamente necessaria;
- Il committente dovrà essere immediatamente informato del rinvenimento di sostanze nocive, ad es. nei terreni, nelle acque o negli elementi costruttivi. In caso di pericolo imminente, l'appaltatore deve prendere immediatamente idonee misure di sicurezza. Le ulteriori misure vanno stabilite di comune accordo. Le misure adottate e quelle ulteriori concordate costituiscono prestazioni particolari.

2.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

2.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE

Sono prestazioni accessorie le prestazioni che rientrano tra gli obblighi contrattuali anche senza essere espressamente menzionate nel contratto e negli elaborati progettuali.

Prestazioni accessorie, se non espressamente oggetto di voci nell'elenco delle prestazioni e dei prezzi, si intendono sempre compensate in uno con le prestazioni a cui si riferiscono.

Prestazioni accessorie sono pertanto in particolare:

- Allestimento e smobilizzo del cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili;
- Messa a disposizione dell'impianto di cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili;
- Le misurazioni effettuate per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori, compresa la messa a disposizione degli strumenti di misura, dei capisaldi, dei picchetti, il mantenimento dei capisaldi, dei picchetti e simili durante l'esecuzione dell'opera e la messa a disposizione della manodopera;
- Misure di protezione e di sicurezza ai sensi delle norme antinfortunistiche e delle disposizioni impartite dalle autorità competenti, eccezion fatta per alcune prestazioni particolari;
- Illuminazione, riscaldamento e pulizia dei locali di riposo e dei locali sanitari utilizzati dai dipendenti dell'appaltatore;
- Distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica a partire dai punti di allacciamento;
- Fornitura dei materiali di consumo;
- Messa a disposizione delle attrezzature minute e degli attrezzi;
- Trasporto in cantiere di tutti i materiali ed elementi costruttivi, anche se forniti dal committente, dai relativi depositi fino al cantiere ovvero dai luoghi di consegna indicati nella documentazione progettuale fino ai luoghi d'impiego, ed eventuale trasporto di ritorno;
- Protezione delle opere contro le acque piovane normalmente prevedibili e convogliamento di esse qualora necessario;
- Smaltimento di rifiuti dalle aree affidate all'appaltatore ed eliminazione dei rifiuti derivanti dai lavori dello stesso.

2.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI

Sono prestazioni particolari quelle prestazioni che non sono considerate come accessorie ai sensi del punto 2.5.1; esse non fanno parte degli obblighi contrattuali se non sono espressamente menzionate negli elaborati progettuali. Prestazioni particolari sono per esempio:

- Gli interventi di cui al punto 2.4;
- La sorveglianza delle prestazioni di altri imprenditori;
- L'adempimento di compiti del Committente relativi alla progettazione ed all'esecuzione dell'opera;
- Misure contro gli infortuni e di protezione della salute per il personale di altri imprenditori;
- Particolari misure di protezione e di sicurezza per i lavori svolti in aree contaminate, per esempio sorveglianza mediante strumenti di misura, impiego di speciali attrezzature accessorie per macchine ed impianti, segregazione delle zone di lavoro;
- Particolari misure di protezione contro danni causati da agenti atmosferici, da inondazioni e dall'acqua di falda, conseguenti ad eventi eccezionali;
- Assicurazione della prestazione a favore del committente fino al collaudo o assicurazione di un rischio straordinario relativo alla responsabilità civile;
- Verifiche particolari di materiali ed elementi costruttivi forniti dal committente;
- Installazione, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi situati all'esterno del cantiere e destinati alla deviazione e alla regolazione del traffico pubblico e di quello dei confinanti;
- Predisposizione di parti dell'impianto cantiere per altre imprese o per il committente;
- Misure particolari di protezione dell'ambiente, del paesaggio e dei beni culturali;

- Smaltimento di rifiuti in misura eccedente a quanto prescritto al punto 2.5.1;
- Protezioni particolari delle opere, eseguite qualora il committente richieda l'utilizzo anticipato;
- Eliminazione di impedimenti ai lavori;
- Misure accessorie per il proseguimento dei lavori in caso di gelo e neve, se non costituiscono oneri assunti dall'Appaltatore;
- Misure particolari di protezione e messa in sicurezza di costruzioni e di terreni adiacenti esposti a rischio;
- Protezione di condutture, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, alberi, piante e simili.

2.6 Contabilizzazione

Le prestazioni devono essere contabilizzate in base ai disegni di progetto, qualora le prestazioni eseguite corrispondano ai disegni. In mancanza di documentazione grafica, si procederà al rilievo mediante misurazione in sito.

3 LAVORI IN TERRA

3.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

3.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Lavori in terra” si applicano alla rimozione, al caricamento, al trasporto, alla stesa in opera ed al costipamento di terreni e materiale roccioso. Esse si applicano anche per:

- l'estrazione di terreno e di roccia in falda freatica o in zone riparie sotto il livello dell'acqua, quando questi lavori vengono eseguiti in concomitanza con l'estrazione di terreno e roccia eseguiti da terra;
- la vagliatura ed il trattamento del terreno e della roccia per la loro utilizzazione nelle opere geotecniche in genere;
- i lavori geotecnici con materiali riciclati, sottoprodotti industriali nonché altri materiali.

Le presenti REGOLE TECNICHE non si applicano per lavori in terra di:

- perforazioni;
- scavi subacquei;
- lavori in sotterraneo;
- diaframmi con fluidi di supporto;
- lavori eseguiti con la tecnica spingitubo;
- opere di costruzione del paesaggio.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 2.2 a 2.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

3.3 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue:

3.3.1 GENERALITÀ

- Il terreno e la roccia di risulta eccedenti non diventano proprietà dell'appaltatore;
- Non fa parte della prestazione la fornitura di terreno e roccia;
- Se il terreno e la roccia devono essere fornite dall'appaltatore, la fornitura comprende anche lo scaricamento a piè d'opera ed il deposito in cantiere.

3.3.2 DESCRIZIONE DEL TERRENO E DELLA ROCCIA

Per le indagini, l'identificazione e la descrizione dei terreni e delle rocce valgono in particolare le seguenti norme tecniche:

- D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
- UNI EN 13383-1 Aggregati per opere di protezione - Specifiche
- UNI EN 13383-2 Aggregati per opere di protezione – Metodi di prova
- UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
- UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
- UNI CEN ISO/TS 17892-1 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto d'acqua
- UNI CEN ISO/TS 17892-2 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
- UNI CEN ISO/TS 17892-3 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi – Metodo del picnometro
- UNI CEN ISO/TS 17892-4 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
- UNI CEN ISO/TS 17892-5 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
- UNI CEN ISO/TS 17892-6 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 6: Prova con la punta conica
- UNI CEN ISO/TS 17892-7 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
- UNI CEN ISO/TS 17892-8 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata
- UNI CEN ISO/TS 17892-9 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
- UNI CEN ISO/TS 17892-10 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: Prove di taglio diretto
- UNI CEN ISO/TS 17892-11 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg
- UNI EN ISO 22475-1 Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
- UNI EN ISO 22476-2 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
- UNI EN ISO 22476-3 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
- UNI CEN ISO/TS 22476-10 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
- UNI CEN ISO/TS 22476-11 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 11: Prova con dilatometro piatto

3.3.3 DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DI ALTRI MATERIALI

Materiali di riporto ed altri materiali, per esempio i materiali riciclati, sottoprodotti industriali, rifiuti, vengono identificati e classificati per quanto possibile secondo i criteri del punto 3.3.2. Altrimenti i materiali vengono descritti in dettaglio in base alle caratteristiche rilevanti per l'impiego nei lavori geotecnici.

3.4 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.4, vale quanto segue:

3.4.1 GENERALITÀ

- La scelta della procedura esecutiva e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore;
- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
 - insufficiente portanza o stato del terreno;
 - condizioni ambientali non idonee (vedi punto 3.4.11).
- Le costruzioni soggette a rischio vanno protette. Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altre persone legittimate. Tali misure costituiscono prestazioni particolari;
- Qualora la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli e costruzioni di altro tipo non può essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va rilevata in sito. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari;
- Qualora si ritrovano cavità o ostacoli imprevisti, per es. condotte, capisaldi, residui di costruzioni, il committente o i suoi incaricati (Direttore dei Lavori e Coordinatore della Sicurezza) ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari;
- Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione. Le prestazioni per le misure di sicurezza costituiranno prestazioni particolari;
- In prossimità di alberi, piantagioni ed aree a verde da conservare, i lavori vanno eseguiti con la debita cura;

- Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette secondo le indicazioni della norma DIN 18920 "Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione". Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari;
- Scostamenti delle superfici dalle misure prescritte non potranno essere maggiori di 10 cm per terreni non rocciosi e maggiori di 50 cm in terreni rocciosi. Le dimensioni minime degli spazi di lavoro nelle trincee per condotte e canali di scarico sono definite nella norma UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura".

3.4.2 IMPIANTO ESERCIZIO E PROTEZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

- Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere eseguita una visita dei luoghi in presenza del committente, in occasione della quale si constaterà lo stato di fatto delle aree, delle pavimentazioni e delle costruzioni limitrofe e se ne elaboreranno prove documentali;
- I cippi ed i capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, prima di essere rimossi dovranno essere conservati a cura dell'appaltatore;
- La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente;
- L'appaltatore deve mettere tempestivamente in opera tutte le misure per l'evacuazione delle acque e perché queste possano defluire in ogni momento liberamente senza arrecare danni di sorta;
- Se le misure concordate per l'evacuazione delle acque freatiche, di percolazione, sorgive, di infiltrazione e superficiali non sono sufficienti, le ulteriori misure necessarie vanno definite di comune accordo; tali misure costituiscono prestazioni particolari;
- La direzione, le quote e la portata di canali, corsi d'acqua, scarichi e drenaggi non devono essere modificate durante l'esecuzione dei lavori se non col consenso del committente;
- Per il prelievo e lo scarico d'acqua di falda serve l'autorizzazione ai sensi della L.P. del 18/06/2002, n. 8 (competenza del sindaco con un prelievo < 50 l/s; competenza uffici provinciali con un prelievo > 50 l/s).

3.4.3 LAVORI CON TERRA VEGETALE

- La terra vegetale va rimossa da tutte le superfici di imposta dei rilevati. Dalle aree di deposito e da quelle destinate a vie di traffico e simili, la terra vegetale va rimossa solo nella misura prevista nella descrizione delle prestazioni;
- L'asporto e la stesa della terra vegetale vanno eseguite distintamente dagli altri lavori di movimento terra;
- Per l'impiego di terra vegetale non utilizzata per interventi paesaggistici, ma riutilizzata per strati di copertura di terra vegetale, valgono le seguenti prescrizioni:
 - La terra non deve essere alterata con l'aggiunta di materiali estranei, come residui vegetali difficilmente decomponibili, detriti da demolizioni, oli minerali, sostanze chimiche o di altro tipo;
 - La terra vegetale depositata dovrà essere compattata a seguito del transito di veicoli o di altre circostanze;
 - La coltre di vegetazione facilmente decomponibile, per es. la zolla erbosa, viene trattata alla stessa stregua della terra vegetale.

3.4.4 ASPORTO E CARICAMENTO

- La scelta delle sezioni di scavo ed in particolare della pendenza delle pareti di scavo, è di competenza dell'Appaltatore. Valgono comunque le prescrizioni delle norma UNI EN 1610 sulle larghezze minime delle trincee per condotte e canali di scarico;
- Se nella descrizione delle prestazioni non sono definite le sezioni tipo di scavo, l'appaltatore dovrà definire le stesse ed in particolare la pendenza delle pareti di scavo in base ai parametri indicati nella relazione geotecnica e sottoporle per approvazione al Direttore dei Lavori;
- Qualora durante lo scavo si riscontrano condizioni del terreno diverse da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni, o se si verificano circostanze per cui le sezioni tipo di scavo non possono essere rispettate, i provvedimenti necessari vanno definiti di comune accordo con il Direttore dei Lavori e costituiscono prestazioni particolari;
- Per scavi in pendii ripidi, l'appaltatore dovrà presentare, su richiesta, un piano dettagliato di intervento;
- L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni circostanza imprevista, per esempio venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danni alle costruzioni. I provvedimenti da prendere costituiscono prestazioni particolari;
- L'appaltatore dovrà smuovere la roccia, ad esempio con impiego di esplosivi, in maniera che la roccia in sito resti compatta. La roccia smossa o disgregata va comunque rimossa.

3.4.5 TRASPORTO

- Il trasporto di terreno e di roccia fino a una distanza di 5 km fa parte della prestazione contrattuale;
- La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei Lavori.

3.4.6 STESA E COSTIPAMENTO

- Il terreno e la roccia vanno scaricate o messe a riporto senza ulteriori provvedimenti, eccezion fatta per le opere geotecniche;
- Prima della stesa di terreno o di roccia per opere geotecniche, va verificata l'idoneità del piano di imposta per le stesse. La presenza di tipi di terreno non idonei nonché di ostacoli va comunicata al committente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari;
- Gli avvallamenti nel piano di imposta di costruzioni vanno riempiti con un idoneo terreno di riporto, da costipare in maniera che esso abbia una compattezza possibilmente uguale a quella del terreno affiorante. Nella misura in cui la circostanza non sia addebitabile all'appaltatore, i provvedimenti del caso costituiscono prestazioni particolari;
- Se nelle superfici di imposta inclinate si rende necessaria l'esecuzione di provvedimenti come la formazione di gradoni o altri per aumentare la sicurezza allo scorrimento delle opere, essi vanno definiti di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari;
- Affioramenti di acque freatiche, infiltrazioni, sorgenti ed acque superficiali vanno captati e convogliati prima del rinterro o del riporto (vedi punto 3.4.2);
- Se i requisiti prescritti non vengono ottenuti malgrado il ricorso a mezzi, a procedure di lavoro e a spessori degli strati idonei, dovranno essere definiti di comune accordo ulteriori idonei provvedimenti, per esempio la bonifica o la sostituzione del terreno, l'irrorazione; queste misure costituiscono prestazioni particolari.

3.4.7 REALIZZAZIONE DI SCARPATE DI OPERE IN TERRA

- Se l'appaltatore è tenuto a consolidare la scarpata in maniera definitiva, il consolidamento va eseguito immediatamente dopo la realizzazione della scarpata stessa, eventualmente in successive fasi parziali;
- Se le scarpate restano scoperte per motivi non imputabili all'Appaltatore, le misure da mettere in opera sono da definire di comune accordo; esse costituiscono prestazioni particolari;
- Per il riporto di terreno vegetale, le scarpate devono essere ruvide. Ulteriori provvedimenti, per es. la realizzazione di gradoni o di solchi e l'irruvidimento di scarpate esistenti, costituiscono prestazioni particolari;
- Se durante la realizzazione di scarpate si presenta il rischio di franamenti, l'appaltatore è tenuto a prendere immediatamente le misure necessarie per prevenire danni e ad informare il committente delle circostanze. Le misure per la prevenzione o la sistemazione di franamenti messe in opera e quelle ulteriori da intraprendere costituiscono prestazioni particolari, nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.

3.4.8 REALIZZAZIONE DI NUCLEI IMPERMEABILI

- Nuclei impermeabili vanno protetti contro l'azione di agenti atmosferici, in particolare contro l'essiccazione e altri danneggiamenti;
- Qualora l'appaltatore debba fornire il terreno per nuclei impermeabili, egli è tenuto a verificare mediante opportune indagini l'idoneità del terreno per la realizzazione di tali opere. Gli esiti delle indagini vanno comunicate al committente.

3.4.9 REALIZZAZIONE DI SCAVI DI SBANCAMENTO E DI TRINCEE

- Per le larghezze nette delle trincee per fognature e canali di scarico valgono la norma UNI EN 1610. Trincee con fasci di condotte devono essere dotate di spazi di lavoro praticabili;
- La prestazione s'intende comprensiva dello scavo con le seguenti profondità:
 - 1 m per trincee per condotte e canalizzazioni di scarico;
 - 1,25 m per trincee per condotte di altro tipo e per fondazioni;
 - 3,5 m per scavi di sbancamento.
- Se viene stabilito che per proteggere il piano di scavo vada lasciato in sito uno strato di protezione, essa potrà essere rimossa solo immediatamente prima della realizzazione dei sottofondi in magrone, delle fondazioni e simili ovvero della posa delle condotte. La rimozione dello strato protettivo costituisce una prestazione particolare;
- Il piano di appoggio delle fondazioni per le costruzioni ed il fondo delle trincee devono essere compatti. Se il terreno risultasse smosso, si dovrà ripristinare l'originaria densità del terreno mediante costipamento ovvero ripristinare l'originaria portanza con altri provvedimenti idonei.

3.4.10 RIEMPIMENTO A TERGO E RINTERRO O COPERTURA DI COSTRUZIONI

- Prima del riempimento a tergo, del rinterro o della copertura vanno rimossi dalle adiacenze delle costruzioni tutti i corpi estranei che possono cagionare dei danni;
- La scelta del materiale di riempimento e di rinterro è rimessa al Direttore dei Lavori; valgono in particolare le seguenti prescrizioni:
 - per la fascia delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura vale la norma UNI EN 1610;
 - per la costruzione di sistemi di cavi e di tubi per linee interrato la fascia delle tubazioni dovrà essere interrata e compattata a strati ed a mano con terreni compattabili fino ad una quota di 15 cm sopra

la generatrice superiore delle tubazioni e delle connessioni. Per la copertura di cavi devono essere impiegati aggregati della granulometria 0/2 mm, nel caso di guaine di protezione aggregati della granulometria fino a 0/8 mm.

- Le condotte devono restare bloccate nella loro posizione;
- Per le profondità di rinterro valgono le disposizioni del punto 3.4.9, per quanto applicabili;
- L'intasamento delle condotte mediante irrorazione è ammesso solo con il consenso del Committente;
- Le trincee per condotte potranno venire rinterrate soltanto quando le giunzioni e i piani di posa delle condotte potranno subire senza danno l'azione della spinta del terreno o di altre azioni che potranno riscontrarsi durante il rinterro;
- La fascia delle tubazioni di scavi per sistemi di cavi e di tubi per linee interrate deve essere rinterrata immediatamente dopo la posa dei cavi. In presenza di cavi o di guaine di protezione si potrà compattare il rinterro con mezzi meccanici solo ad almeno 30 cm sopra le condotte;
- Non è ammesso l'impiego di materiale che potrà alterare le qualità delle condotte, per esempio scorie, terreni grossolani, per il rinterro della fascia tra il fondo della trincea fino ad un'altezza di 30 cm dalla generatrice più alta della condotta;
- Nella fascia di posa di infrastrutture il terreno va steso a strati, contemporaneamente su ambedue i lati della condotte e va costipato con particolare cura.

3.4.11 APPLICAZIONE DI GEOTESSUTO

Il geotessile dovrà essere prodotto da aziende operanti secondo lo standard della certificazione ISO 9001. Il geotessile dovrà essere in possesso della marcatura CE. Fermo restando tutte le responsabilità della ditta esecutrice, il fornitore dovrà rendere disponibile in cantiere un tecnico qualificato che illustri, alla ditta esecutrice ed alla D.L., all'inizio del lavoro, le corrette modalità di posa in opera del materiale secondo quanto previsto dalla normativa europea vigente.

La posa del geotessuto dovrà svolgersi secondo le seguenti fasi:

- Stesura del geotessuto sull'area di intervento;
- Unione e sovrapposizione dei lembi del geotessuto;
- Fissaggio del geotessuto al supporto;
- Rinterro.

3.4.12 LAVORI ESEGUITI DURANTE O DOPO PERIODI DI GELO

Terreno gelato non potrà venire utilizzato per la realizzazione di opere geotecniche, per riempimenti e per il rinterro o la copertura di costruzioni. Gli strati gelati di opere geotecniche, di riempimenti e di rinterri possono essere ricoperti con ulteriori riporti soltanto nel caso in cui nella circostanza non possano verificarsi danni.

3.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

3.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei collettori di raccolta e simili;

- Rimozione e deposito a lato degli scavi di arbusti con altezza fino a 2 m e di alberi isolati con diametro del tronco non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, nonché delle loro radici e ceppi. Per alberi a tronco multiplo vale come diametro la somma dei diametri dei singoli tronchi;
- Rimozione di sassi e residui di murature il cui volume non superi 0,1 m³ e di massi isolati, eccezion fatta per gli ostacoli presenti in trincee di larghezza del fondo non superiore a 0,8 m (vedi punto 3.5.2);
- Predisposizione di accessi provvisori per veicoli e di camminamenti;
- Verifiche con la campionatura per documentare l' idoneità e la qualità dei materiali e delle miscele nonché dei terreni e delle rocce secondo le indicazioni del punto 3.3.2, per quanto essi siano forniti dall'Appaltatore.

3.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.2

- I provvedimenti di cui ai punti precedenti;
- La rimozione della vegetazione con carico e conferimento a discarica, escluse le prestazioni di cui al punto 3.5.1;
- La rimozione con carico e conferimento a discarica di residui di murature di volume superiore a 0,1 m³ nonché di singoli sassi in trincee con fondo di larghezza inferiore a 0,8 m;
- Provvedimenti per la conservazione dei corsi d'acqua e dei canali di raccolta;
- Demolizione e ripristino di pavimentazioni;
- Lo scavo e il riempimento di spazi di lavoro e di allargamenti per le connessioni delle condotte;
- Le indagini sui terreni e sull'acqua nonché le misurazioni piezometriche, escluse le indagini di cui ai punti 3.4.8 e 3.5.1;
- L'impiego di geotessili;
- Separazione di terreni e rocce da elementi e materiali d'altro tipo, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 3.5.1;
- Estrazione, caricamento e conferimento a discarica di elementi e materiali incorporati nei terreni e nelle rocce, come ad esempio ancoraggi, geosintetici, bulbi o ammassi d'iniezione;
- La protezione di scarpate, superfici o cumuli;
- Opere per il sostegno delle pareti di scavi e trincee;
- L'elaborazione di verifiche di stabilità, per quanto esse non risultino necessarie per cause imputabili all'appaltatore;
- Ripristino di quota, pendenza e planarità di progetto nonché compattazione di fondi di scavi e trincee smossi, qualora la circostanza non sia imputabile all'Appaltatore;
- Misure particolari in tratti ripidi, con fondi rocciosi o grossolani, con fondi di scavo con scarsa portanza o bagnati, con terreni aggressivi nonché con portanza variabile del fondo degli scavi;
- Pulizia di manufatti rinvenuti da incrostazioni di terreno.

4 PALI E PALANCOLE INFISSI MEDIANTE PERCUSSIONE, VIBRAZIONE O PRESSIONE

4.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
- Contabilizzazione

4.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” si applicano per l’infissione e l’estrazione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili mediante percussione, vibrazione e pressione.

Le REGOLE TECNICHE “Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” non si applicano per

- il riempimento di cavità formatesi a seguito dell’infissione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili ovvero rimaste aperte dopo la loro estrazione.
- la posa in opera delle armature;
- l’inserimento e l’estrazione di vibrator di profondità;

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 2.2 a 2.6. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

4.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue.

4.3.1 ELEMENTI COSTRUTTIVI

Elementi costruttivi ai sensi delle REGOLE TECNICHE “Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” sono da considerare pali, travi, palancole, tubi, lance e simili.

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le prescrizioni delle norme UNI EN 12063 “Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancole” ed UNI EN 12699 “Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno”.

4.3.2 DESCRIZIONE DEL SOTTOSUOLO

Per l’esplorazione, la classificazione e la descrizione del sottosuolo vale quanto segue:

- D.M. 11.03.1988 Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici del 11.03.1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- D.M. 14.01.2008 Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 14.01. 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

- UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
- UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 22475-1 Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
- UNI EN ISO 22476-2 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
- UNI EN ISO 22476-3 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test).

4.3.3 RIPARTIZIONE IN AMMASSI OMOGENEI

I terreni e le rocce devono essere ripartiti in ammassi omogenei per la valutazione in vista dell'esecuzione di lavori di infissione ed estrazione. È considerato un ammasso omogeneo una zona geometricamente definita di una o più formazioni di terreno o di roccia secondo la norma UNI EN 1997-2, le cui proprietà geotecniche si attestano entro tolleranze ben definite e si distinguono in maniera apprezzabile dalle proprietà degli ammassi limitrofi

4.3.4 DESCRIZIONE E RIPARTIZIONE DI TERRENI IN ORIGINE ARTIFICIALE E DI MATERIALI DI ALTRO TIPO

Per quanto possibile, terreni di origine artificiale e materiali di altro tipo, ad esempio parti di costruzioni, materiali sostitutivi (riciclati), prodotti industriali secondari o rifiuti, vengono descritti secondo il punto 2.2 e ripartiti secondo il punto 2.3. Qualora ciò non sia possibile, essi saranno descritti con specifico riferimento alle loro proprietà d'interesse per i lavori di infissione e di estrazione.

4.4 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.4, vale quanto segue.

4.4.1 GENERALITÀ

- Per la costruzione di palancolate si applica la norma UNI EN 12063 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali Palancolate" e per la realizzazione di pali con spostamento del terreno la norma UNI EN 12699 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno".
- Le scelte delle modalità di svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego delle attrezzature spettano all'Appaltatore.
- Elementi da infiggere, unicamente da mettere a disposizione e da estrarre in un secondo tempo, non diventano proprietà del committente.
- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
 - o discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute nonché
 - o discordanza delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni ricevute.

- La vegetazione e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette. Le prestazioni per gli interventi che risulteranno necessari costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- I lavori di infissione mediante percussione, vibrazione o pressione potranno essere iniziati solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.
- Costruzioni soggette a danneggiamento vanno protette. Per le misure di sicurezza e di protezione da adottare vanno rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Tali interventi costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come condotte, capisaldi e marcature, resti di costruzioni preesistenti, massi o radici, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, l'appaltatore dovrà immediatamente sospendere i lavori nonché informare l'autorità competente ed il committente. Egli dovrà inoltre mettere in opera senza indugio le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- Gli effetti dell'infissione o dell'estrazione di elementi costruttivi sulle costruzioni vicine, il sottosuolo e sugli elementi stessi devono essere monitorati. Possibili danni conseguenti all'infissione o alla estrazione devono essere segnalati immediatamente al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1). **3.1.10** Qualora si debbano adottare procedure con bassa emissione di vibrazioni, si impiegheranno martelloni idraulici per l'infissione a percussione e battipalo vibranti per l'infissione mediante vibrazione.
- Qualora non siano ammesse emissioni di vibrazioni, si impiegheranno macchinari a pressione.

4.4.2 INFISSIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI

Qualora nel corso dei lavori le lunghezze dei pali stabilite risultassero manifestamente insufficienti o eccessive, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Ogni pregiudizio arrecato alle opere, ad esempio causato da scostamento sostanziale della posizione o dalla profondità di infissione stabilite, danneggiamento degli elementi costruttivi o delle pareti, deve essere immediatamente segnalato al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora contro ogni aspettativa fosse impossibile l'infissione degli elementi costruttivi fino alla profondità richiesta o essa fosse possibile solo con notevole pregiudizio per l'ambiente circostante o con notevole danneggiamento delle componenti stesse, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera, ad esempio definizione di una nuova profondità di infissione, taglio degli elementi costruttivi, impiego di mezzi ausiliari di assistenza all'infissione, sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4.4.3 TOLLERANZE

Le tolleranze di infissione sono indicate nelle norme UNI EN 12063 ed UNI EN 12699.

Per l'infissione di profilati, tubi, lance e simili si applicano per analogia le tolleranze indicate nella norma UNI EN 12063.

Scostamenti a seguito di deformazioni dovute ai carichi o proprie del sistema costruttivo nonché alle tolleranze dimensionali degli elementi costruttivi non sono considerate per i valori delle tolleranze secondo i punti 3.3.1 e 3.3.2.

Scostamenti longitudinali di palancolate dovuti alla deformazione degli elementi costruttivi durante l'infissione oppure al gioco nei gargami sono ammessi e da tenere in conto. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari.

4.4.4 REGISTRAZIONI

Nel corso dell'infissione degli elementi costruttivi mediante percussione su dovranno redigere i verbali secondo la norma UNI EN 12699.

Durante l'infissione mediante vibrazione degli elementi costruttivi vanno registrate la potenza assorbita e la frequenza in funzione della profondità e del tempo.

Durante l'infissione per pressione degli elementi costruttivi va registrata la spinta in funzione della profondità e del tempo.

4.4.5 SISTEMAZIONE DELLE TESTATE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI

Elementi costruttivi le cui testate venissero deformate o distrutte durante l'infissione potranno essere riutilizzate col consenso del Committente previa sistemazione delle testate stesse.

Per la sistemazione delle testate di elementi di calcestruzzo armato si applicano le prescrizioni della norma UNI EN 12699.

4.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Rilievo dello stato in cui si trovano le strade, la superficie del terreno, i canali di raccolta e simili.
- Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.

4.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.2

- Prestazioni per l'accertamento dello stato di costruzioni, ivi comprese le strade, delle infrastrutture e simili, eccedenti quelle indicate al punto 4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, esecuzione di ispezioni televisive o di indagini sulla portanza del terreno.
- Demolizione e ripristino di superfici pavimentate.
- Impianto, pavimentazione, stabilizzazione e rimozione delle aree di cantiere, di deposito e di parcheggio nonché delle aree adibite al traffico, di ponti e simili nelle zone messe a disposizione dal committente.
- Rimozione o posa di condotte.
- Predisposizione e posizionamento di elementi di compensazione e di raccordo, nella misura in cui ciò non sia dovuto ad un'esecuzione non conforme dei lavori, nonché di profilati di raccordo, d'angolo e di congiunzione.
- Taglio, rifilatura e lavorazione delle testate di elementi costruttivi dopo l'infissione, nella misura in cui tale lavoro non sia imputabile all'appaltatore.
- Prove di infissione.
- Prove di carico.
- Sistemazione delle testate danneggiate degli elementi costruttivi ed eliminazione dei danni procurati durante l'infissione, nella misura in cui tali danni non siano imputabili all'appaltatore.

- Predisposizione, messa a disposizione e rimozione di dispositivi di protezione contro i rumori. 4.2.13 Montaggio e messa a disposizione di dispositivi di verifica e di misura, come rivelatori di rottura della palancolata per disaccoppiamento dei gargami, tubi inclinometrici. 4.2.14 Misurazioni e verifiche, ad esempio rilevamento delle vibrazioni, del rumore, degli assestamenti, dell'inclinazione e misure geodetiche, con relativa documentazione.
- Impermeabilizzazione di palancolate.
- Saldature per il bloccaggio dei gargami e per la chiusura di aperture.
- Taglio o prolungamento di elementi costruttivi, ad esempio nei casi di presenza di ostacoli, di raggiungimento anticipato della profondità di infissione o profondità di infissione insufficiente.
- Applicazione di parti aggiunte agli elementi costruttivi.
- Sospensioni dell'attività di infissione o di estrazione di elementi costruttivi, qualora la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.
- Nuovo impianto, spostamento e modifica dei macchinari di infissione e di estrazione per motivi non imputabili all'appaltatore. 4.2.21 Riempimento di avvallamenti o assestamenti creatisi a seguito dei lavori di infissione e di estrazione degli elementi costruttivi.
- Riempimento di cavità, formati a seguito dell'estrazione di palancole, pali, profilati, tubi e simili.
- Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica di stabilità e di disegni esecutivi.
- Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.

4.6 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.6 vale quanto segue:

- Per le opere da contabilizzare a superficie (m^2), questa viene determinata in base alle lunghezze ed alle altezze delle pareti finite.
- La lunghezza della parete viene misurata lungo l'asse della parete stessa.
- L'altezza delle pareti viene misurata tra il lato inferiore della parete e quello superiore prescritti.
- Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m), saranno considerate le lunghezze prescritte degli elementi costruttivi.
- Per le opere da contabilizzare a massa (kg, t), sarà considerata la massa teorica degli elementi costruttivi così come prescritti. Essa sarà determinata in base a masse nominali indicate nelle norme UNI per profilati normalizzati, masse indicate nella documentazione tecnica del produttore per altri profilati.
- Elementi costruttivi che non possono essere estratti come da prescrizione e che pertanto vengono abbandonati per intero o in parte nel sottosuolo, vengono contabilizzati in estrazione per intero senza alcuna detrazione.

5 OPERE IN CALCESTRUZZO

5.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Opere in calcestruzzo” si applicano per la realizzazione di opere in calcestruzzo non armato, armato e precompresso di qualsiasi tipo.

Le presenti REGOLE TECNICHE non si applicano a:

- iniezioni;
- diaframmi in calcestruzzo;
- applicazione di calcestruzzo proiettato (spritzbeton);
- strati portanti stradali con leganti idraulici;
- manufatti in pietra artificiale;
- manutenzione di opere/manufatti in calcestruzzo;
- massetti.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

5.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue.

5.3.1 CALCESTRUZZO

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Legge 5 novembre 1971, n° 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- D.P.G.P. 2 luglio 2009, n. 33: Disposizioni per le opere edili antisismiche
- D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51: Regolamento sui sistemi di fissaggio

- D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14: Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo
- D.P.G.P. 18 ottobre 2002, n. 43: Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col D.P.G.P. 06.05.2002, n. 14
- UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1992-3 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 3: Serbatoi e strutture di contenimento liquidi
- D.M. Interno 16 febbraio 2007: Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- UNI EN 1337 Appoggi strutturali
- D.P.R. n.1363 dell'1 novembre 1959: Progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)
- Circ. M.LL.PP. n. 352 del 4 dicembre 1987: Prescrizioni inerenti l' applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1 novembre 1959, n. 1363
- D.M.LL.PP. 24 marzo 1982: Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento
- D.M.LL.PP. 12 dicembre 1985: Norme tecniche per le tubazioni
- Circ. M.LL.PP. n. 27291 del 20 marzo 1986
- D.M.LL.PP. del 12.12.1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni

5.3.2 LEGANTI, AGGIUNTE, ADDITIVI, ACQUA, PIGMENTI

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

5.3.2.1 Leganti

- UNI EN 197-1 Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 197-2 Cemento - Valutazione della conformità
- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione
- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce - Classificazione e composizione
- UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi - Determinazione delle resistenze meccaniche
- UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi - Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi - Determinazione del tempo di presa e della stabilità
- UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi - Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici
- UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi - Determinazione della finezza
- UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi - Metodi di prelievo e di campionamento del cemento

- UNI EN 14216 Cemento - Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso
- DIN 51043 Cementi pozzolanici - Requisiti, verifica

5.3.2.2 Aggiunte

- UNI EN 450-1 Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte1: Definizione, specifiche e criteri di conformità
- UNI EN 450-2 Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte2: Valutazione della conformità
- UNI EN 13263-1 Fumi di silice per calcestruzzo – Parte1: Definizione, requisiti e criteri di conformità

5.3.2.3 Additivi

- UNI EN 480-1 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
- UNI EN 480-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tempo di presa
- UNI EN 480-4 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione della quantità di acqua essudata dal calcestruzzo
- UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Determinazione dell'assorbimento capillare
- UNI EN 480-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Analisi all'infrarosso
- UNI EN 480-8 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale
- UNI EN 480-10 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua
- UNI EN 480-11 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione delle caratteristiche dei vuoti d'aria nel calcestruzzo indurito
- UNI EN 480-12 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del contenuto di alcali negli additivi
- UNI EN 480-13 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta
- UNI EN 480-14 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica
- UNI 10765 Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 934-1 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Requisiti comuni
- UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 934-4 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 934-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Campionamento, controllo e valutazione della conformità, marcatura ed etichettatura

5.3.2.4 Acqua

- UNI EN 1008 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acque di impasto del calcestruzzo

5.3.2.5 Pigmenti

- UNI EN 12878 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova

5.3.3 AGGREGATI PER CALCESTRUZZO

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

- UNI 8520-1 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
- UNI 8520-2 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Requisiti
- UNI 8520-8 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto in grumi di argilla e particelle friabili
- UNI 8520-21 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
- UNI 8520-22 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
- UNI EN 932-1 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento
- UNI EN 932-3 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
- UNI EN 933-1 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per staccatura
- UNI EN 933-2 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture
- UNI EN 933-3 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Coefficiente di appiattimento
- UNI EN 933-4 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma
- UNI EN 933-8 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia
- UNI EN 933-9 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene
- UNI EN 1097-2 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione
- UNI EN 1097-3 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari
- UNI EN 1097-6 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua

- UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica
- UNI EN 1367-1 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
- UNI EN 1367-2 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio
- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

5.3.4 ACCIAIO PER ARMATURE

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 10080 Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
- UNI 10622 Barre e verghe (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo
- UNI EN ISO 17660-1 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
- UNI EN ISO 17660-2 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico

5.3.5 PANNELLI PER PARETI, COPERTURE E SOLAI

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- DIN 4166 Pannelli di calcestruzzo aerato comuni e strutturali
- DIN 4213 Impiego nelle costruzioni di elementi prefabbricati in calcestruzzo leggero armato
- DIN 4223-1÷5 Elementi prefabbricati armati in calcestruzzo aerato autoclavato
- UNI EN 1168 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Lastre alveolari
- UNI EN 1520 Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta con armatura strutturale o non- strutturale
- UNI EN 13693 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi speciali per coperture
- UNI EN 13747 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Lastre per solai

5.3.6 COMPONENTI PER SOLAI, BLOCCHI DI ALLEGGERIMENTO IN LATERIZIO, MATTONELLE DI VETROCEMENTO, TELAI PER FINESTRE IN CALCESTRUZZO

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:

- UNI 9730-1 Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione
- UNI 9730-2 Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione
- UNI 9730-3 Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova
- UNI EN 1051-1 Vetro per edilizia - Diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 1: Definizioni e descrizione
- UNI EN 1051-2 Vetro per edilizia - Mattoni di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
- DIN 4158 Componenti di calcestruzzo per solai di calcestruzzo armato semplice e precompresso
- DIN 4159 Laterizi per solai e pannelli, staticamente collaboranti
- DIN 4160 Laterizi per solai, staticamente non collaboranti
- DIN 18057 Finestre di calcestruzzo - Finestre e vetrate di calcestruzzo; Dimensionamento, requisiti, verifica

5.4 Esecuzione

Ad integrazione delle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.4, vale quanto segue:

5.4.1 GENERALITÀ

Per l'esecuzione sono da applicare in particolare:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- DIN 4030-1-2 Valutazione di acque, terreni e gas aggressivi per il calcestruzzo
- UNI EN ISO 17660-1 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
- UNI EN ISO 17660-2 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI EN 445 Malta per cavi di precompressione - Metodi di prova
- UNI EN 446 Malta per cavi di precompressione - Procedimento di iniezione della malta
- UNI EN 447 Malta per cavi di precompressione - Requisiti di base
- UNI EN 1520 Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta
- UNI EN 1536 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati
- UNI EN 12699 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno
- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 13670 Esecuzione di strutture di calcestruzzo
- UNI EN 14199 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - micropali

- UNI 11307 Prova sul calcestruzzo indurito - Determinazione del ritiro
- UNI 7123 Calcestruzzo - Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione
- UNI EN 12350-1 Prova sul calcestruzzo fresco - Campionamento
- UNI EN 12350-2 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono
- UNI EN 12350-3 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova Vebè
- UNI EN 12350-4 Prova sul calcestruzzo fresco - Indice di compattabilità
- UNI EN 12350-5 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-6 Prova sul calcestruzzo fresco - Massa volumica
- UNI EN 12350-7 Prova sul calcestruzzo fresco - Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI EN 12504-1 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
- UNI EN 12504-2 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive – Determinazione dell'indice sclerometrico
- UNI EN 12504-3 Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 3: Determinazione della forza di estrazione
- UNI EN 12504-4 Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
- UNI EN 12390-1 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e casseforme
- UNI EN 12390-2 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3 Prova sul calcestruzzo indurito – Resistenza alla compressione dei provini
- UNI EN 12390-5 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
- UNI EN 12390-6 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini
- UNI EN 12390-7 Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito
- UNI EN 12390-8 Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
- UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI 11417-1 Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 11417-2 Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- UNI EN ISO 12696 Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo

Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme:

- UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
- DIN 18203-1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari.

Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- scavi di fondazione inadeguati, ad esempio terreno smosso, larghezza insufficiente;
- caratteristiche del terreno di fondazione difformi dalle indicazioni fornite dal Committente.

5.4.2 CONFEZIONE DEL CALCESTRUZZO

L'Appaltatore è libero di produrre, dosare, mescolare, lavorare e trattare il calcestruzzo a suo discernimento per ottenere i requisiti prestazionali richiesti.

5.4.3 CASSERATURA E SUPERFICI DEL CALCESTRUZZO

La scelta del tipo e delle modalità di esecuzione dei casseri è riservata all'Appaltatore. Se non diversamente specificato nell'elenco delle prestazioni, le superfici non a contatto con i casseri dovranno essere tirate a staggia; superfici a contatto con i casseri dovranno essere lasciate non lavorate dopo la rimozione dei casseri.

5.4.4 PONTI DI SOSTEGNO E CENTINATURE

La scelta del tipo e l'esecuzione dei ponti di sostegno e centinature è riservata all'Appaltatore, ferma restando la piena osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia e fatte salve indicazioni diverse contenute negli elaborati progettuali.

5.4.5 CALCESTRUZZO SOTTOPOSTO A CICLI DI GELO E DISGELO

Per la determinazione della resistenza al degrado del calcestruzzo per cicli di gelo e disgelo si adottano i criteri indicati da:

- ÖNORM B 3303 – Prove sui calcestruzzi (edizione 1983)

Modalità di prova

- cicli di gelo e disgelo: punto 6.9
- cicli di gelo e disgelo in presenza di sali: punto 6.10

- ÖNORM B 4200 - 10 – Calcestruzzo; produzione e verifiche – Parte 10 (Edizione 1996)

Valutazione dei risultati

- cicli di gelo e disgelo: punto 4.5.2.2
- cicli di gelo e disgelo in presenza di sali: punto 4.5.3.3

per calcestruzzo con classe di esposizione XF2 (UNI EN 206-1):

l'esito della prova viene considerato positivo qualora il quantitativo di materiale distaccatosi tra il 25° ed il 50° ciclo sia $< 200 \text{ g/m}^2$. La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è $< 100 \text{ g/m}^2$ con la condizione che il materiale distaccatosi tra il 15° ed il 25° ciclo sia minore di quello distaccatosi tra il 5° ed il 15° ciclo;

per calcestruzzo con classe di esposizione XF4 (UNI EN 206-1):

l'esito della prova viene considerato positivo qualora il quantitativo di materiale distaccatosi tra il 25° ed il 50° ciclo sia $< 100 \text{ g/m}^2$. La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è $< 60 \text{ g/m}^2$ con la condizione che il materiale distaccatosi tra il 15° ed il 25° ciclo sia minore di quello distaccatosi tra il 5° ed il 15° ciclo.

5.4.6 CLASSI DI ESPOSIZIONE

- Per garantire la durata delle strutture e dei componenti occorre rispettare le classi di esposizione a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, come pure i requisiti della documentazione di progetto;
- Qualora venga constatato che i requisiti prestazionali sono disattesi per difetto, si dovranno assumere le misure da mettere in atto formulate dal Direttore dei Lavori, sentito il Committente. Le misure adottate e quelle da adottare costituiscono prestazioni particolari. Nella misura in cui la circostanza é imputabile all'Appaltatore esse sono integralmente a suo carico.

5.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Realizzazione di giunzioni con elementi prefabbricati in calcestruzzo, ad eccezione della impermeabilizzazione dei giunti, qualora la posa degli elementi stessi faccia parte delle prestazioni da fornire da parte dell'Appaltatore;
- Protezione del calcestruzzo non maturato contro l'azione delle intemperie fino alla sufficiente maturazione;
- Prestazioni occorrenti per documentare la qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e del calcestruzzo ai sensi delle norme e disposizioni vigenti;
- Montaggio, spostamento, manutenzione, smontaggio e messa a disposizione dei ponti di lavoro e di protezione nonché dei ponti di sostegno e delle centinature, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni;
- Consegna della verifica mediante calcolo delle deformazioni e disegni occorrenti per il corretto utilizzo di opere e mezzi ausiliari, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni;
- Predisposizione di coperture e protezioni di aperture, da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La cessazione del proprio utilizzo deve essere comunicata senza indugio alla Stazione Appaltante per iscritto;
- Fornitura e posa degli accessori per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso, quali guaine, testate, accoppiamenti, malta per iniezioni nonché tutti le opere di tensione ed iniezione.

5.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.2

- Dispositivi per soddisfare esigenze particolari di planarità e di tolleranze dimensionali ai sensi del punto 7.4.1;
- Indagini sui terreni e sull'acqua;
- Realizzazione di ponti di sostegno e centinature con requisiti prestazionali non ordinari;
- Utilizzo dei ponteggi da parte di altre imprese oltre il proprio tempo di utilizzo;
- Modifica dei ponteggi e predisposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di servizio e deposito e dispositivi simili da utilizzare da parte di altre imprese;
- Verifiche fisico - tecniche nonché calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti;
- Misure preventive e protettive per l'esecuzione di getti di calcestruzzo a temperatura dell'aria inferiore a +5° C nonché nel caso di temperature maggiori di +30°C per un periodo di 48 ore prima dell'esecuzione dei getti;

- Realizzazione di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili;
- Realizzazione di modanature;
- Chiusura di cavità, aperture e simili;
- Realizzazione di sagomature strutturali, rinforzi in corrispondenza degli appoggi e mensole;
- Fornitura e posa in opera di inserti, quali appoggi, telai, ancoraggi, elementi di giunzione, tubi, tasselli;
- Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché impermeabilizzazione dei giunti;
- Prestazioni per documentare la qualità dei materiali, degli elementi e del calcestruzzo in misura eccedente;
- Misure protettive contro vibrazioni o azioni pregiudizievoli per la qualità del calcestruzzo in genere;
- Misure per ottenere un particolare tipo di superficie. Realizzazione di superfici di prova ovvero di riferimento;
- Demolizione delle testate di pali in calcestruzzo fino alla quota voluta, con predisposizione dell'armatura di collegamento;
- Prestazioni per eliminare i maggiori spessori lungo il collo di pali in calcestruzzo, ad esempio mediante demolizione o fresatura;
- Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico;
- Esecuzione di prove e verifiche su opere preesistenti e/o eseguite da altre imprese con elaborazione della documentazione relativa.

6 CARPENTERIA IN ACCIAIO

6.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

6.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Carpenteria in acciaio” si applicano per le opere in acciaio dell’ingegneria strutturale del settore civile edile e del settore delle opere civili non edili, comprese le opere composte in acciaio e conglomerato cementizio.

Le presenti REGOLE TECNICHE “Carpenteria in acciaio” non si applicano per le opere in metallo e le opere da fabbro.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

6.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue.

Possono essere utilizzati solo materiali ed elementi costruttivi che corrispondono alle leggi e disposizioni nazionali vigenti.

6.3.1 PROVE SUI MATERIALI

L’appaltatore deve presentare al committente la documentazione di accompagnamento di cui al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni” e al D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 “Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l’applicazione degli Eurocodici”.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l’obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dall’attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Gli attestati di controllo, gli attestati di controllo specifico e gli attestati di conformità all’ordinazione di regola devono essere rilasciati dallo stabilimento di produzione; in casi motivati essi possono essere rilasciati dallo stabilimento di lavorazione.

Se sono richiesti certificati di collaudo, l’appaltatore deve assicurare:

- che al committente venga comunicato tempestivamente il termine entro cui il materiale sarà pronto per la prova;
- che all’incaricato da parte del committente di eseguire la prova, sia concesso l’accesso allo stabilimento di produzione ovvero a quello di lavorazione, quando ciò sia necessario per eseguire la prova, e
- che vengano messe a disposizione la manodopera, le macchine, gli apparecchi e quant’altro occorrente per l’esecuzione della prova nonché i campioni lavorati.

Se sono richiesti certificati di collaudo, per l'esecuzione si possono impiegare soltanto i materiali che siano stati muniti di una punzonatura da parte dell'incaricato del committente e che quindi siano stati ammessi per l'impiego.

Inoltre l'appaltatore deve eseguire per il committente le prove dei materiali disposte dal direttore dei lavori, presentandone i risultati. Si tratta qui di prove dei materiali che il direttore dei lavori ritiene necessarie per poter adempiere i propri obblighi di controllo prescritti dalle leggi e norme vigenti.

6.3.2 PROVE E VERIFICHE SU ELEMENTI COSTRUTTIVI

Se vengono concordate prove su elementi costruttivi, vale quanto appena detto, per quanto applicabile.

6.4 Esecuzione

Ad integrazione delle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.4, vale quanto segue:

6.4.1 GENERALITÀ

Per le opere in acciaio valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Legge n. 31 del 28 febbraio 2008: Proroga termini disposizioni legislative - Art. 20
- Legge 05.11.1971, n. 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- UNI EN 1993 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio
 - parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio
 - parte 1-3: Regole generali – regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
 - parte 1-4: Regole generali – regole supplementari per acciai inossidabili
 - parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
 - parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
- UNI EN 1994 Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
 - parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio
 - parte 2: Regole generali e regole per i ponti
- D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14: Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo
- D.P.G.P. 18 ottobre 2002, n. 43: Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col D.P.G.P. 06.05.2002, n. 14
- UNI EN 1090-2: Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio

- CNR 10029: Costruzioni di acciaio ad elevata resistenza. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione

6.4.2 DOCUMENTAZIONE ESECUTIVA

L'appaltatore deve predisporre il progetto di officina occorrente per l'esecuzione (disegni di officina, piani di saldatura e simili), la progettazione delle opere provvisionali ed il programma di montaggio; su richiesta deve sottoporre questa documentazione al committente.

Se ai fini del rilievo dello stato di fatto, l'appaltatore è tenuto a fornire ulteriori documenti costruttivi, per es. schizzi, tabelle, disegni in scala e/o idonei ad essere riprodotti su microfilm, da questi documenti devono risultare i seguenti dati:

- misure;
- materiali;
- collegamenti ed elementi di unione;
- lavorazioni speciali.

I calcoli di resistenza da fornire dall'appaltatore (per es. per opere provvisionali, per varianti dei collegamenti e simili), devono essere sottoscritti per esteso da lui e dal tecnico che li ha elaborati. I piani di saldatura devono essere sottoscritti dall'appaltatore e dal tecnico specializzato per le saldature.

Entro il termine precedentemente concordato, decorrente dalla presentazione della documentazione ed in assenza di contestazioni, il committente deve restituire i documenti esecutivi forniti dall'appaltatore in una copia completa del suo visto di approvazione. Le eventuali contestazioni vanno immediatamente comunicate all'appaltatore.

La responsabilità su assunta dall'appaltatore ai sensi del contratto, non viene limitata dal fatto che il committente approvi i documenti esecutivi. Tuttavia il committente con la sua approvazione dichiara che i documenti esecutivi corrispondono alle sue richieste.

6.4.3 REALIZZAZIONE DELLE OPERE

- Il committente deve mettere a disposizione dell'appaltatore, entro il termine concordato e nella giusta posizione e quota, le sottocostruzioni predisposte per l'alloggiamento della struttura in acciaio. Egli deve predisporre capisaldi per la quota di riferimento, le mezzerie del manufatto e gli assi degli appoggi, dei pilastri o delle colonne.

Prima dell'inizio del montaggio, l'appaltatore deve accertarsi dell'esattezza della posizione e della marchiatura delle sottocostruzioni. Egli deve immediatamente comunicare al committente le sue eventuali obiezioni.

- L'appaltatore è tenuto ad allineare le opere in acciaio ed a rinzaffare o iniettare a regola d'arte le basi di appoggio, le basi delle colonne e gli ancoraggi.

I rinzaffi e le iniezioni possono avere inizio soltanto dopo che l'appaltatore e il committente in contraddittorio hanno rilevato la posizione conforme a contratto degli appoggi, delle basi delle colonne e degli ancoraggi. Di tale rilevamento verrà redatto un verbale firmato da tutte le parti; esso non avrà valore di collaudo.

Le opere provvisionali o accessori necessari per posizionare gli appoggi, le basi delle colonne e gli ancoraggi secondo progetto, che ad opera completata potrebbero costituire un impedimento, per es. cunei, devono essere rimossi dall'appaltatore non appena il supporto ha raggiunto la necessaria resistenza.

6.4.4 LAVORI DI PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE

Le opere in acciaio comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo.

L'appaltatore è tenuto a preparare le superfici che nella disposizione definitiva non saranno in contatto con calcestruzzo secondo UNI EN ISO 12944-4 "Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 4: Tipi di superfici e la loro preparazione", e deve applicare una mano di fondo secondo UNI EN ISO 12944-5 "Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva" e UNI EN ISO 12944-7 "Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura".

Per le superfici di contatto di opere in acciaio da collegare vanno tuttavia osservate le norme e direttive citate al punto 9.5.1 delle presenti REGOLE TECNICHE.

6.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

6.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori;
- Protezione delle sottocostruzioni contro l'insudiciamento dovuto ai lavori dell'appaltatore fino al momento del collaudo;
- Messa a disposizione dei provini, della manodopera, delle macchine, dei dispositivi di misurazione e degli attrezzi occorrenti per eseguire le prove richieste durante la realizzazione delle opere in acciaio e per eseguire il collaudo dopo l'ultimazione delle opere stesse;
- Pesatura delle opere in acciaio o fornitura dei calcoli della massa per la contabilizzazione;
- Realizzazione delle coperture e di parapetti di protezione di aperture e mantenimento delle stesse al fine di consentirne l'utilizzo da parte di altre imprese oltre la durata del proprio utilizzo. Quest'ultima circostanza va immediatamente comunicata, per iscritto, al committente;
- Messa a disposizione dei ponteggi da utilizzare per conto proprio;
- Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisorie (per es. strutture ausiliarie e incastellature), compresa la fornitura della documentazione di verifica e grafica richiesta a tale scopo;
- Prove di tenuta per quanto esse siano necessarie per la prova di funzionalità.

6.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.2

- Prove sul terreno ed analisi dell'acqua;
- Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese oltre la durata della propria utilizzazione;
- Modifica di ponteggi, messa a disposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di soggiorno e di deposito e simili per l'utilizzo da parte di altre imprese;
- Pulizia delle sottocostruzioni e delle opere in acciaio da insudiciamento grossolano come macerie, gesso, residui di malta, residui di pitture e simili, per quanto l'insudiciamento stesso non sia imputabile all'appaltatore;
- Fornitura di calcoli e disegni oltre a quanto previsto al punto 9.4.2 ed oltre ai documenti di contabilizzazione richiesti (calcoli delle quantità, disegni ed altri documenti giustificativi), per es. fornitura di calcoli delle superfici trattate;
- Prestazioni dirette a fornire la prova della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle unioni, le quali vanno oltre le prestazioni richieste ai sensi del punto 9.3.1 e del punto 9.4.1.

- Prestazioni dell'incaricato per la verifica dei certificati di collaudo ovvero per la verifica di elementi costruttivi;
- Applicazione e rimozione di riempitivi liquidi per la prova di tenuta, se quest'ultima può essere verificata anche con altri mezzi;
- Carichi di prova richiesti dal committente oltre a quelli già prescritti dalle norme e disposizioni vigenti;
- Realizzazione di fori ed intagli non indicati, per tipo, dimensioni e numero, nella descrizione delle prestazioni;
- Chiusura di fori, scanalature ed intagli;
- Posa in opera di elementi da incorporare o inserire (intelaiature, profili di ancoraggio, tubi, condutture, tasselli e simili);
- Sigillatura di giunti;
- Opere di raccordo verso strutture esistenti;
- Lavori di protezione dalla corrosione.

7 OPERE METALLICHE

7.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

7.2 Campo di applicazione

- Le presenti REGOLE TECNICHE “Opere metalliche” valgono per costruzioni realizzate con elementi metallici, anche se composti con elementi di altro materiale;
- Le REGOLE TECNICHE “Opere metalliche” non valgono per:
 - Carpenteria in acciaio
 - Opere da lattoniere
 - Persiane avvolgibili
 - Ferramenta.
- A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

7.3 Materiali, elementi costruttivi

In aggiunta a quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue.

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

7.3.1 ACCIAIO

- UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10130 Prodotti piani laminati a freddo, di acciaio a basso tenore di carbonio per imbutitura o piegamento a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10131 Prodotti piani laminati a freddo, non rivestiti e rivestiti con zinco o con zinconichel per via elettrolitica, di acciaio a basso tenore di carbonio e ad alto limite di snervamento, per imbutitura e piegamento a freddo – Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10143 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma

- UNI EN 10163-1 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 10163-2 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Lamiere e larghi piatti
- UNI EN 10163-3 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
- UNI 7958 Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
- UNI EN 10223-2 Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Reti di acciaio a maglie esagonali usate in agricoltura, nell'isolamento e nelle recinzioni
- UNI EN 10223-6 Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Recinzioni in rete a semplice torsione

7.3.2 RAME E LEGHE DI RAME

- UNI EN 1652 Rame e leghe di rame - Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali
- UNI EN 1982 Rame e leghe di rame - Lingotti e getti

7.3.3 PIOMBO

- UNI EN 12659 Piombo e leghe di piombo - Piombo

7.3.4 ZINCO

- UNI EN 1179 Zinco e leghe di zinco - Zinco primario

7.3.5 ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO

- UNI EN 573-3 Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Composizione chimica e forma dei prodotti.
- UNI EN 1706 Alluminio e leghe di alluminio - Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

7.3.6 ACCIAI INOSSIDABILI

- UNI EN 10296-2 Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici e ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10217-7 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10028-1 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Requisiti generali
- UNI EN 10028-7 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3 Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10312 Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura

7.3.7 MATERIE PLASTICHE

- UNI EN 12608 Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre - Classificazione, requisiti e metodi di prova
- UNI EN ISO 11833-1 Materie plastiche - Lastre di poli(cloruro di vinile) non plastificato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Parte 1: Lastre di spessore non minore di 1 mm

7.3.8 ELEMENTI DI COLLEGAMENTO

Elementi di collegamento, tasselli e sospensioni devono essere costituiti da materiali resistenti alla corrosione ed all'invecchiamento.

- DIN 267-2 Elementi di collegamento meccanici — Condizioni tecniche di fornitura — Esecuzione e tolleranze dimensionali
- UNI EN ISO 898-1 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti e viti prigioniere. con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine
- UNI EN ISO 898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine

7.3.9 MATERIALI IMPERMEABILIZZANTI, MATERIALI DI SEPARAZIONE E PITTURE

I materiali di impermeabilizzazione, i materiali di separazione e le pitture devono essere resistenti agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento.

- UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
- UNI EN 12365-1 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12365-2 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione
- UNI EN 12365-3 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
- UNI EN 12365-4 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato

7.3.10 SEMILAVORATI, LAMIERE E PROFILATI IN ALLUMINIO

- UNI EN 485-2 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 754-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN 754-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 755-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN 755-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi – Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 12020-1 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione, estrusi di leghe EN AW- 6060 e EN AW- 6063 - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN ISO 7599 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Specifiche generali per rivestimenti per ossidazione anodica sull'alluminio

- UNI EN ISO 2106 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della massa areica degli strati di ossido anodico - Metodo gravimetrico
- UNI EN ISO 2128 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione dello spessore degli strati di ossido anodico - Metodo non distruttivo mediante microscopio a sezione ottica
- UNI EN ISO 2143 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della perdita di potere assorbente dello strato di ossido anodico fissato - Prova alla goccia di colorante con preattacco acido
- UNI EN ISO 2931 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico mediante misurazione di ammettenza
- UNI EN ISO 3210 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio degli strati di ossido anodico mediante misurazione di perdita di massa dopo immersione in soluzioni fosfo-cromiche acide
- UNI EN ISO 6581 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della solidità comparativa alla luce ultravioletta e al calore degli strati di ossido anodico colorati
- UNI EN ISO 8251 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della resistenza all'abrasione degli strati di ossido anodico
- UNI EN ISO 7668 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Misurazione della riflettanza e riflessione speculari dei rivestimenti anodici ad angoli di 20°, 45°, 60° o 85°
- UNI EN ISO 6719 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante strumentazione a sfera di integrazione
- UNI EN ISO 7759 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Misurazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante fotogoniometro o fotogoniometro ridotto
- UNI EN ISO 10215 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione visiva della chiarezza d'immagine degli strati di ossido anodico - Metodo della scala grafica
- UNI EN ISO 3211 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della resistenza degli strati di ossido anodico alla cricatura per deformazione
- UNI EN ISO 2085 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Controllo della continuità degli strati di ossido anodico sottili - Prova al solfato di rame
- UNI EN ISO 2376 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della tensione elettrica di perforazione
- UNI EN ISO 8993 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo delle immagini tipo
- UNI EN ISO 8994 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo del reticolo
- UNI EN 14024 Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

7.3.11 PORTE

- UNI EN 1634-1 Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura - Porte e chiusure resistenti al fuoco
- DIN 18111-1 Telai per porte – Telai in acciaio – Parti 1

7.4 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.4, vale quanto segue.

7.4.1 GENERALITÀ

Per l'esecuzione vale in particolare quanto segue:

- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
 - mancanza di punti di riferimento delle quote ad ogni piano
 - caratteristiche non idonee di elementi costruttivi esistenti
 - mancanza o inadeguatezza delle possibilità di fissaggio
 - impossibilità di effettuare in sicurezza la pulizia e la manutenzione delle finestre e delle facciate
 - scostamenti dalle misure maggiori delle tolleranze ammesse;
- Gli scostamenti dalle misure prescritte sono ammesse nei limiti fissati dalle norme:
 - DIN 18202 Tolleranze nell'edilizia — Costruzioni
 - DIN 18203-2 Tolleranze nell'edilizia — Elementi prefabbricati in acciaio

Difetti di planarità visibili a luce radente sulle superfici sono ammessi purché vengano rispettate le tolleranze di cui alla norma DIN 18202;

- Per gli elementi costruttivi, l'appaltatore deve fornire prima dell'inizio della produzione i disegni o le descrizioni dettagliati. Esse devono essere approvate dal committente. Le rappresentazioni devono evidenziare il tipo di costruzione, le misure, la posa, il fissaggio e i raccordi agli elementi costruttivi nonché le sequenze di montaggio;
- Per il dimensionamento e l'esecuzione di strutture portanti valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:
 - Legge 05.11.1971, n. 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
 - D.M.LL.PP. 09.01.1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
 - Circ. M.LL.PP. 15.10.1996, n. 252: Istruzione per l'applicazione delle “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al D.M. 09.01.1996
 - D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.01. 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
 - UNI EN 1993 Eurocode 3: Progettazione delle strutture di acciaio parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
 - UNI EN 1090-3 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
 - D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51: Regolamento sui sistemi di fissaggio
 - DPP 19.08.2005, n. 38: Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche

Esigenze costruttive:

- Gli spigoli tagliati e segati vanno sbavati;
- Per le preparazioni di saldature valgono in particolare le seguenti norme:
 - UNI EN ISO 9692-3 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 3: Saldatura MIG e TIG dell'alluminio e delle sue leghe
 - UNI EN ISO 9692-1 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai
- Nelle superfici a vista, i cordoni di saldatura in risalto in corrispondenza di giunzioni di testa devono essere rettificati, se non contribuiscono alla resistenza meccanica;
- Nei lavori di piegatura di elementi costruttivi in acciaio, il raggio di curvatura non deve essere inferiore ai valori prescritti dalle norme tecniche per la piegatura a freddo di prodotti piatti in acciaio. In corrispondenza di piegature, le profilature e risvolti non sono ammesse variazioni di sezione, quali restringimenti, raggrinzimenti, fessure e ondulazioni;
- Le superfici di aggraffature devono essere lisce e non devono presentare impedimenti per la posa di eventuali riempimenti, guarnizioni o simili;
- Le costruzioni per vetrature vanno realizzate in maniera che ogni lastra di vetro possa essere sostituita singolarmente;
- Gli elementi di riempimento, per es. vetro, piastre, devono essere fissati in maniera sicura e durevole. Qualora l'alloggiamento è costituito da mastici indurenti, si deve provvedere al bloccaggio del riempimento nella sua posizione fino all'avvenuto indurimento;
- Le acque meteoriche e quelle derivanti dal disgelo vanno scaricate mediante accorgimenti costruttivi;
- I manufatti da fusione devono essere forniti ripuliti da residui di sabbia da fonderia e perfettamente sbavati.

Elementi di collegamento:

- Per il collegamento di elementi di materiali diversi vanno impiegati accessori di sostanze resistenti alla corrosione. Per opere in alluminio, possono essere utilizzati anche accessori di alluminio, purché soddisfino le esigenze di resistenza e siano compatibili con i materiali impiegati;
- Connessioni per stagnatura devono essere puliti dai residui di detergenti e flussanti;
- I bulloni vanno bloccati contro l'allentamento non voluto;
- Connessioni mediante incollaggio vanno eseguite in cantiere solo in condizioni adatte, con riguardo per es. alla temperatura, all'umidità, all'assenza di polveri, grassi e solventi.

Fissaggio alla costruzione:

- In linea di massima l'appaltatore è libero di scegliere il tipo di fissaggio degli elementi costruttivi alla costruzione. I fissaggi su strutture portanti eseguiti mediante saldatura su acciaio o mediante imbullonatura possono essere eseguiti solo col consenso del committente. In ambienti umidi devono essere utilizzati accessori di fissaggio in materiale inossidabile;
- Gli ancoraggi degli elementi costruttivi alla costruzione vanno eseguiti in modo che i carichi vengano trasmessi affidabilmente alla costruzione stessa. I telai devono avere almeno 4 ancoraggi. Gli ancoraggi di telai e profilati devono essere disposti a non più di 200 mm dagli angoli ovvero dalle estremità e ad un interasse non maggiore di 800 mm. Per i sistemi di fissaggio vanno rispettate le prescrizioni contenute nel D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio";

- Gli elementi costruttivi vanno bloccati nella loro posizione fino al completo indurimento dei materiali di collegamento. Non potranno essere impiegati dei materiali che possono compromettere i fissaggi (ancoraggi);
- I collegamenti ed i fissaggi devono potere assorbire le deformazioni ed i movimenti relativi tra costruzione ed elemento applicato;
- I giunti tra manufatti ed elementi costruttivi che servono da chiusura verso l'esterno, per es. finestre, vetrate, porte, vanno impermeabilizzati ai sensi delle norme vigenti.

Protezione superficiale:

- Le opere in metallo comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo;
- La composizione delle pitture protettive utilizzate va comunicata al committente;
- Se superfici di elementi costruttivi non più accessibili dopo il montaggio devono essere protette contro la corrosione, la protezione va applicata preventivamente con sistemi durevoli;
- Le lamiere d'acciaio zincate devono rispondere alla norma UNI EN 10346 "Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura". Anche in corrispondenza di piegature lo strato di zinco non potrà presentare fessure o sfogliature. Per elementi in acciaio zincati vale la norma UNI EN ISO 1461 "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova";
- Su elementi zincati da saldare, nella zona della saldatura va rimosso il rivestimento di zinco. La zona saldata va pulita e rivestita con una pittura coprente di polvere di zinco, il cui spessore finito non deve essere inferiore a 1,5 volte lo spessore dello strato di zincatura;
- Le superfici non protette, formatesi durante la lavorazione di barre, tubi e lamiere zincate vanno protette contro la corrosione. Gli spigoli tagliati con uno spessore fino a 1,5 mm possono rimanere senza trattamento;
- Le strutture realizzate con profili cavi, da verniciare su tutti i lati, devono essere munite di idonei fori di ingresso e di uscita;
- Con la spruzzatura termica le superfici interne di profili o tubi cavi non vengono rivestite. Immediatamente dopo l'applicazione, sulla superficie va applicata una rasatura coprente, non soggetta a rigonfiamenti ed aderente, su cui può essere applicata un'ulteriore mano di pittura;
- Per la protezione anodica su alluminio vale la norma UNI 10681 "Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo";
- Lo spessore di pitture ad indurimento termico su elementi in alluminio deve essere di almeno 60 mm. Su elementi in zinco od acciaio zincato, lo spessore minimo deve essere di 50 mm e su elementi in alluminio preverniciato, lo spessore minimo deve essere di 20 mm;
- Lo spessore di rivestimenti ammortizzanti non deve essere inferiore a 2 mm.

7.4.2 FINESTRE

- Per i requisiti di finestre valgono in particolare le seguenti norme:
 - UNI EN 12207 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione
 - UNI EN 12208 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione
 - UNI EN 12210 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione
 - UNI EN 1026 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova
 - UNI EN 1027 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova
 - UNI EN 12211 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova

- I battenti di finestre vanno registrati per ottenere la perfetta tenuta e la completa agibilità anche prima della vetratura;
- I battenti ad anta ribalta devono essere dotati di un bloccaggio di sicurezza contro manovre errate. Le ante a bilico con rotazione a 180° devono essere dotate di fermi; è inoltre da prevedere un arresto in posizione di apertura a 15°;
- L'altezza della scanalatura portavetro deve essere conforme alla tabella 1. La larghezza della scanalatura portavetro deve essere almeno uguale allo spessore del vetro maggiorato di
 - 2 x 3 mm per i vetri piani ovvero
 - 20 mm per i vetri piegati

per consentire l'impermeabilizzazione a regola d'arte dei vetri stessi.

Per le misure delle scanalature di vetrature speciali valgono le prescrizioni del produttore.

Tabella 1

Lunghezza lastra	Altezza minima scanalatura portavetro	
	vetro monostrato	vetro isolante
mm	mm	mm
fino a 1000	10	18
maggiore di 1000 a 2500	12	18
maggiore di 2500 a 4000	15	20
maggiore di 4000 a 6000	17	—
maggiore di 6000	20	—

- I listelli fermavetro vanno disposti sul lato interno;
- I punti di fissaggio di listelli fermavetro con fissaggio a punti e di portavetro devono essere disposti alle distanze indicate nella tabella 2.

Tabella 2

Tipo del fissaggio	Distanza dei punti di fissaggio dagli angoli	Interasse tra i punti di fissaggio
	mm	mm
Portavetro (fermo a scatto)	50–100	max. 200
Listelli fermavetro	50–100	max. 350

- Listelli con innesto a scatto possono essere utilizzati per il fissaggio di vetri solo nel caso in cui la struttura del manufatto metallico sia in grado di assorbire in sicurezza il carico del vetro senza che ne sia compromesso il perfetto assetto. Per i vetri di grande superficie i listelli con innesto a scatto non devono subire azioni trasmesse dai vetri;
- Le impermeabilizzazioni esterne di elementi di riempimento di telai o battenti vanno eseguite con guarnizioni profilate conformi alla norma DIN 7863 "Guarnizioni profilate non a struttura cellulare in elastomero per la

costruzione di finestre e di facciate - Condizioni tecniche di fornitura “. Gli angoli devono essere vulcanizzati o incollati;

- In corrispondenza dell'intradosso i bancali esterni vanno rivoltati verso l'alto o vanno dotati di terminali. I giunti vanno realizzati con tenute a labirinto. Va tenuto conto della deformazione dovuta all'escursione termica;
- Finestre e portefinestre devono essere agevolmente manovrabili in apertura e chiusura. Per la registrazione si terrà conto di ulteriori trattamenti superficiali. I battenti devono aderire perfettamente al telaio fisso in posizione chiusa e non devono strisciare durante il movimento;
- Le parti di ferramenta soggette ad usura devono essere facilmente sostituibili.

7.4.3 PORTE

- Per le porte valgono per quanto applicabili le disposizioni del paragrafo 7.4.2;
- Per le porte con battuta inferiore, l'altezza della stessa non deve essere inferiore a 5 mm;
- Per le porte senza battuta inferiore, la misura del vuoto tra la superficie del pavimento e lo spigolo inferiore della porta non deve essere superiore a 8 mm;
- Per le porte esterne esposte alle precipitazioni atmosferiche, lo zoccolo o la soglia vanno realizzate in maniera da non permettere l'afflusso di acqua verso l'interno;
- Il telaio fisso di porte con dispositivo di tenuta a pavimento incassato va rinforzato in corrispondenza dei punti di appoggio;
- In corrispondenza di serrature con una misura di spina inferiore a 55 mm, vanno impiegati pomolo decentrati o maniglie piegati a gomito;
- Le sbarre distanziali di telai fissi di porte vanno rimosse dopo la posa degli stessi.

7.4.4 FACCIE METALLICHE, VETRATE E VETRINE

- Le facciate continue devono rispondere alla norma UNI EN 13830 “Facciate continue - Norma di prodotto”. Le facciate metalliche ventilate vanno eseguite in analogia a quanto previsto dall'UNI 11018 “Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici”;
- Le vetrate con una superficie pari o superiore a 9 m² e con un lato di lunghezza superiore a 2000 mm, vanno dimensionate ed eseguite secondo le norme vigenti in materia di sicurezza delle costruzioni e di funzionalità;
- Le vetrine, le bacheche e le costruzioni a vetrina vanno dimensionate in maniera da essere in grado di sopportare i carichi che agiscono su di esse in modo affidabile e durevole. Va tenuto debitamente conto del peso della vetratura e delle peculiarità di strutture a sbalzo;
- Se i vetri sono uniti con pioli verticali, essi devono essere dotati di listelli fermavetro amovibili qualora:
 - l'altezza dei vetri sia maggiore di 2400 mm
 - le dimensioni dei singoli vetri sia maggiore di 5 m² oppure
 - più di quattro vetri accostati siano uniti tra di loro con pioli.

I listelli fermavetro devono consentire la sostituibilità di ogni singolo vetro;

- I vetri di bacheche e vetrine situate all'aperto devono essere ventilati;
- Le strutture devono consentire il bloccaggio a regola d'arte dei vetri. I punti di bloccaggio vanno contrassegnati in maniera durevole;

- I dispositivi di chiusura per le bacheche e le vetrine devono essere configurati in maniera tale che i ritagli nei telai occorrenti per la loro applicazione non riducano in misura eccessiva la rigidità alla flessione ed alla torsione dei telai.
- Gli elementi in acciaio dell'intelaiatura non più accessibili dopo la posa in opera devono essere zincati a caldo;
- Qualora siano ammesse intelaiature di legno, gli intagli finiti e le testate vanno trattati con idonee pitture protettive contro i funghi ed attacchi biologici.

7.4.5 RIVESTIMENTI, CONTROSOFFITTI METALLICI

- I rivestimenti, i controsoffitti e simili devono essere a superficie piana. Eventualmente vanno utilizzati pezzi di compensazione, soprattutto per i controsoffitti;
- Per i controsoffitti metallici va verificata la resistenza delle orditure e delle sospensioni, sia mediante calcolo che mediante prove. Per quanto riguarda i sistemi di fissaggio, valgono le prescrizioni di cui alla D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51 Regolamento sui sistemi di fissaggio;
- In corrispondenza di dispositivi di manovra o di comando per impianti tecnici, i rivestimenti ed i controsoffitti devono essere dotati di elementi amovibili;
- Gli elementi di rivestimento, fissati mediante dispositivi di bloccaggio a scatto, non devono uscire dai supporti sotto l'azione dei carichi incidenti;
- I controsoffitti devono rispondere alla norma UNI EN 13964 "Controsoffitti – Requisiti e Metodo di prova".

7.4.6 COPERTURE, PENSILINE, PROTEZIONI SOLARI FISSE

- Per limitare la trasmissione di rumore verso la costruzione, i punti di fissaggio di ogni elemento vanno dotati di inserti fonoassorbenti;
- Per le schermature frangisole con elementi regolabili, tutti i meccanismi e gli snodi devono essere manovrabili agevolmente;
- Per fissare le distanze reciproche tra braccetti a sbalzo, i braccetti stessi vanno collegati in maniera affidabile al profilo di bordo. Le deformazioni del profilo di bordo non devono compromettere la disposizione delle lamelle. Se necessario vanno inseriti giunti di dilatazione.

7.4.7 TELAI

- I telai vanno eseguite con lamiere d'acciaio piegate a freddo, con spessore minimo di 1,5 mm;
- Intagli per scrocci, catenacci, perni di chiusura e di bloccaggio devono essere coperti in maniera che materiali da costruzione, come malta ed altri, non possano penetrare nei fori della piastrina di chiusura;
- Le zanche d'ancoraggio vanno posizionate in maniera di consentire che le azioni esercitate dalle cerniere e dalle chiusure vengano trasmesse sul manufatto. Per le porte fino a 1250 mm di larghezza, su tutti due gli intradossi vanno disposte almeno 3 zanche. Per larghezze da 1250 a 1500 mm in aggiunta va posata una zanca al centro dell'architrave, e per larghezze da 1500 a 2500 mm in aggiunta vanno posate 2 zanche nell'architrave, ad una distanza di rispettivamente 400 mm dalla mezzeria;
- I telai realizzati con profili portanti ad altezza di piano costituenti i montanti per pareti a struttura leggera, vanno eseguiti con raccordi con le pareti stesse e con fissaggi registrabili a soffitto ed a pavimento;
- I telai a squadra devono essere dotati per il montaggio di almeno una barra distanziatrice in profilato angolare ed i telai perimetrali di almeno due di esse. Le barre distanziatrici devono essere smontabili facilmente. Esse non devono essere rimosse se non dopo il perfetto indurimento del bloccaggio. Le barre distanziatrici disposte sopra la superficie del pavimento, devono essere rimosse senza lasciare difetti in vista.

7.4.8 ANTE PER PORTE

- Le definizioni di cui ai punti successivi valgono per le ante di porte, per le quali, secondo le norme vigenti, non sono richieste certificati di prova o di omologazione;
- Le ante di porte devono essere resistenti alla torsione ed alla flessione. I pannelli con aperture, per es. per finestre, vanno rinforzati con un'intelaiatura perimetrale;
- Lo spessore della lamiera, in caso di esecuzione ad una sola parete, deve essere non inferiore a 2 mm, in caso di esecuzione a parete doppia senza riempimento, deve essere non inferiore a 1,5 mm;
- Le ante di porte a parete doppia devono essere rinforzati in corrispondenza della chiusura e delle cerniere in maniera da consentire la trasmissione sicura azioni prevedibili. Esse vanno realizzate in maniera da impedire la penetrazione di getti d'acqua o di acqua piovana all'interno dei battenti;
- Le ferramenta di pannelli in alluminio, in altri metalli non ferrosi e in acciaio inossidabile, devono essere resistenti alla corrosione.

7.4.9 PORTONI, SPORTELLI

- I portoni devono poter essere bloccati in posizione di completa apertura. I battenti devono essere resistenti alla torsione ed alla flessione. Le barre di chiusura devono bloccare i battenti e devono correre in apposite guide;
- Le ante di portoni a libro e di portoni scorrevoli a libro, devono risultare perfettamente parallele tra di loro in posizione aperta;
- Ante scorrevoli con guide superiori devono essere registrabili anche dopo il montaggio;
- Portelle per canne fumarie con manovra a mano, devono essere azionabili facilmente. La forza di azionamento non deve essere superiore a 300 N;
- I portoni senza particolari esigenze di protezione contro gli incendi e i fumi, devono rispondere alla norma di prodotto UNI EN 13241-1 "Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage - Norma di prodotto - Prodotti senza caratteristiche di resistenza al fuoco o controllo del fumo".

7.4.10 CANCELLI ESTENSIBILI

- I montanti di cancelli estensibili devono essere perfettamente verticali sia in posizione chiusa che in posizione raccolta;
- L'interasse tra i montanti in posizione chiusa non deve essere superiore a 120 mm;
- I cancelli estensibili devono essere dotati di guide inferiore e superiore. Se la guida inferiore è ribaltabile verso l'alto, dopo l'apertura non devono rimanere degli elementi sporgenti dal pavimento;
- I montanti portanti di cancelli estensibili ed almeno ogni 6° montante devono essere dotati di rulli o cuscinetti;
- I cancelli estensibili con altezza fino a 2400 mm vanno dotate di due armoniche, quelle con altezza maggiore di tre.

7.4.11 PIATTAFORME DI LAVORO, PASSERELLE, COPERTURE, GRIGLIE

- Le piattaforme di lavoro fisse vanno eseguite secondo la UNI EN ISO 14122-2 "Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Piattaforme di lavoro e corridoi di passaggio";
- Le coperture e le griglie da alloggiare su telai devono appoggiare in piano e senza svergolamenti. Le coperture e le griglie devono essere bloccate nella loro posizione;
- I telai devono essere dimensionati per le parti in risalto dal supporto in base alle azioni incidenti;

- Nelle aree accessibili le coperture, le griglie, le piattaforme di lavoro e le passerelle devono essere realizzate con superficie antisdrucciolo, agibile in perfetta sicurezza. Le maniglie e le cerniere di chiusure a ribalta disposte in aree accessibili, devono essere incassate a scomparsa.

7.4.12 SCALE, SCALE A CASTELLO, SCALE A PIOLI FISSE, CORRIMANO, PARAPETTI, PROTEZIONI PERIMETRALI

- Le scale, i corrimano e i parapetti vanno realizzati in particolare secondo le seguenti norme:
 - UNI 10803 Scale prefabbricate – Terminologia e classificazione
 - UNI 10804 Scale prefabbricate – Rampe di scale a giorno – Dimensioni e prestazioni meccaniche
 - UNI 10805 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica a carico statico di colonne e colonne-piantone
 - UNI 10806 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti.
 - UNI 10807 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
 - UNI 10808 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici concentrati sui pannelli
 - UNI 10809 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Dimensioni, prestazioni meccaniche e sequenza delle prove
 - UNI 10810 Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti
 - UNI 10811 Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
 - UNI 10812 Scale prefabbricate - Flessione dei gradini - Metodo di prova
 - UNI 10959 Scale prefabbricate - Scale a chiocciola - Resistenza meccanica ai carichi
 - UNI 11017 Scale prefabbricate, ringhiere, balaustre e parapetti - Ruoli, compiti e responsabilità nella posa in opera
 - UNI 11019 Scale prefabbricate - Requisiti aggiuntivi per garantire la compatibilità con l'installazione di impianti servoscala
 - UNI EN ISO 14122-3 Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Scale, scale a castello e parapetti
- Le pedate devono essere antisdrucciolevoli ed essere agibili in condizioni di perfetta sicurezza;
- Le scale a castello fisse e le scale a pioli in acciaio vanno eseguite in particolare secondo le seguenti norme:
 - UNI EN 131-1 Scale. Terminologia, tipi, dimensioni funzionali
 - UNI EN 131-2 Scale. Requisiti, prove, marcatura
 - e secondo le norme vigenti in materia di sicurezza, per quanto applicabili UNI EN ISO 14122-4 "Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Parte 4: Scale fisse
- Gli accessori per l'impiego di dispositivi di protezione per gli accessi devono rispondere alla norma UNI EN 353-1 "Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida";

- Tutte le componenti di corrimano vanno ripulite da sbavature; le giunzioni saldate vanno rettificate. Profilati composti non devono essere imbullonati dall'alto;
- I riempimenti ed i montanti di parapetti e recinzioni vanno realizzate in maniera che sia garantita la sicurezza del traffico e siano rispettate le norme vigenti in materia di sicurezza e le prescrizioni dei regolamenti edilizi locali;
- Le inferriate anti-intrusione devono essere dotate di un telaio perimetrale oppure di barre trasversali portanti; esse vanno saldate ed ancorate in maniera adeguata.

7.4.13 ATTREZZI FISSI DA GINNASTICA E DA GIOCO

Gli attrezzi da ginnastica e da gioco vanno realizzati secondo le norme da UNI EN 1176-1 fino a UNI EN 1176-6 "Attrezzature per aree da gioco" e secondo le altre norme vigenti in materia di sicurezza.

7.4.14 MANUFATTI IN LAMIERA, MINUTERIA

- Lamiere alloggiate in telai devono essere inserite senza essere sforzi o distorsioni;
- Gli spigoli tagliati in vista vanno sbavati. I bordi delle lamiere di spessore inferiore a 1 mm vanno rivoltati o profilati;
- I rivetti vanno applicati ad una distanza adeguata dai bordi, in modo da impedire la formazione di imbarcamenti o svergolature. I fori di chiodatura vanno sbavati prima dell'introduzione dei rivetti;
- Le chiodature ed i rivetti devono avere teste ribattute prive di sbavature;
- Gli elementi in ferro battuto a mano devono essere forgiati o battuti a mano in tutte le loro parti. Essi non potranno essere lavorati mediante asporto di materiale.

7.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

7.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento;
- Consegna di disegni per i fori di ancoraggio necessari per il fissaggio di porte, portoni, finestre e simili o la tracciatura dei fori di ancoraggio per la loro successiva realizzazione;
- Realizzazione di singoli campioni, qualora possano essere riutilizzati per l'esecuzione dei lavori;
- Fornitura di elementi di fissaggio e collegamento, per es. tiranti, viti;
- Montaggio e fissaggio di porte, portoni, telai, finestre e simili compresi gli elementi di raccordo, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 7.5.2. Tutti gli oneri risultanti dalla "Disciplina dei sistemi di fissaggio" di cui alla D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51 Regolamento sui sistemi di fissaggio.

7.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.2

- Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave;

- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2m sopra il piano campagna o il pavimento;
- Realizzazione di fori e cavità nella muratura, nel calcestruzzo e simili, per il fissaggio porte, portoni, finestre, telai e simili;
- Bloccaggio con malta di ancoraggi e finiture murarie sul perimetro di telai fissi e di controtelai;
- Verifica dell'idoneità per le condizioni climatiche, chimiche o fisiche del materiale da impiegare e della struttura in presenza di particolari esposizioni o carichi connessi con la particolare posizione del sito;
- Fornitura di disegni esecutivi di dettaglio.

8 LAVORI DI PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE DI OPERE IN ACCIAIO

8.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

8.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio” si applicano per i lavori di protezione contro la corrosione di manufatti e di opere in acciaio, per le quali sia richiesta una verifica di resistenza o un’omologazione. Esse valgono anche per la protezione contro la corrosione in collegamento con la protezione costruttiva contro gli incendi nonché per la zincatura a caldo e per la spruzzatura termica di metalli;

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

8.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue.

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

8.3.1 REQUISITI

- UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- UNI EN ISO 2063 Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe.
- UNI EN ISO 12944-5 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
- UNI EN ISO 12944-7 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura

8.4 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.4, vale quanto segue:

8.4.1 GENERALITÀ

- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
 - scostamento dello stato di fatto dalle indicazioni di progetto;
 - rilevante insudiciamento della superficie;
 - insufficiente adesione delle pitture o dei rivestimenti esistenti;
 - insufficiente indurimento su tutto lo spessore delle pitture esistenti;
 - crepe, bolle, sfarinamenti e simili riscontrabili nelle pitture o nei rivestimenti esistenti;
 - condizioni ambientali non idonee;
 - condizioni climatiche non adatte;
 - zincatura prescritta per manufatti e per strutture la cui configurazione non è adatta e tale trattamento.
- La scelta delle procedure di preparazione della superficie e di applicazione delle pitture e dei materiali correlati spettano all'appaltatore; le procedure vanno comunicate al committente prima dell'esecuzione;
- In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio in caso di applicazione di pitture su superfici, la cui temperatura è di meno di 3 K sopra il punto di rugiada dell'aria dell'ambiente in questione, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari;
- Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti prescrizioni:
 - D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni
 - D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012: Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
 - UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
 - UNI EN ISO 2063 Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe
 - UNI EN ISO 12944-4 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Tipi di superfici e loro preparazione
 - UNI EN ISO 12944-5 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
 - UNI EN ISO 12944-7 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
 - UNI EN ISO 2808 Pitture e vernici - Determinazione dello spessore del film

8.4.2 NUOVA PROTEZIONE

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione definito dal Committente.

8.4.3 RIPARAZIONE

Le parti incoerenti del rivestimento protettivo devono essere rimosse con impiego di attrezzature motorizzate secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; le superfici di applicazione devono essere irruvidite e rivestite secondo i requisiti del sistema di protezione.

Superfici con corrosione passante devono essere predisposte per il grado di preparazione Pma secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

Lo spessore del rivestimento nelle zone riparate deve corrispondere a quello nelle zone intatte.

8.4.4 RIFACIMENTO PARZIALE

Tutta la superficie deve essere pulita mediante getto d'acqua secondo la norma UNI EN ISO 12944-4. Parti difettose devono essere trattate secondo il punto 10.4.3. Tutta la superficie deve essere rivestita con una mano di pittura coprente secondo la norma UNI EN ISO 12944-5.

8.4.5 RIFACIMENTO TOTALE

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

8.4.6 ZINCATURA A CALDO

Per l'esecuzione della zincatura a caldo valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 1461.

8.4.7 SPRUZZATURA TERMICA

Per l'esecuzione della spruzzatura termica valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 2063.

8.4.8 VERNICIATURE DI SUPERFICI ZINCATE

La preparazione della superficie e l'applicazione della pittura e dei prodotti correlati devono essere eseguiti sulla base dei requisiti del sistema di protezione definito dal committente.

8.4.9 SISTEMI PROTETTIVI CONTRO L'INCENDIO MEDIANTE VERNICI INTUMESCENTI

Per i sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti valgono le prescrizioni secondo omologazione. Su vernici intumescenti non potranno essere applicate altre pitture, che non siano compatibili con le prescrizioni dell'omologazione.

8.4.10 SUPERFICI DI RIFERIMENTO

- L'appaltatore dovrà definire con il committente la posizione nell'ambito delle opere ed il tempo della predisposizione delle superfici di riferimento concordate;
- L'appaltatore ha facoltà di predisporre superfici di riferimento per suo conto. La posizione nell'ambito delle opere ed i tempi della predisposizione vanno concordati col committente.

8.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

8.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE “REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA”, PUNTO 2.5.1

- Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei canali di raccolta ecc., prima dell’inizio dei lavori;
- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento;
- Protezione di parti di strutture e di impianti contro impurità e danneggiamento durante i lavori di protezione contro la corrosione, mediante semplici coperture, teli sospesi o avvolgimenti, escluse le prestazioni di cui al paragrafo 10.5.2;
- Asporto di polvere e di impurità sciolte presenti sui supporti da trattare e loro regolare smaltimento;
- Predisposizione di superfici di riferimento ai sensi della norma UNI EN ISO 12944-7;
- Predisposizione di fino a 5 superfici campioni di pitture;
- Marcatura della pittura, applicata sulla parte verniciata.

8.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE “REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA”, PUNTO 2.5.2

- Pulizia del supporto da rilevanti impurità, come residui di gesso, residui di malta, olio, residui di vernici, qualora non siano imputabili all’Appaltatore;
- Preparazione delle superfici di mani di base ed intermedie prima dell’applicazione delle pitture successive, nella misura in cui tali operazioni non siano addebitabili all’appaltatore;
- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento;
- Misure per la protezione da condizioni climatiche avverse secondo il punto 10.4.1;
- Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mediante mascheratura di apparecchiature delicate e tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie o ripari chiusi, impiego di impianti di aspirazione o di filtraggio;
- Asporto dalle zone di competenza del committente e smaltimento di materiali composti risultanti dalle procedure adottate e di rifiuti, per es. in caso di lavori di sabbiatura;
- Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave;
- Rimozione e successiva posa in opera di griglie, pavimentazioni, lastre di copertura e simili;
- Disoliatura di collegamenti bullonati;
- Verniciatura aggiuntiva di spigoli, giunti saldati ed elementi di unione, per es. bulloni, chiodi.

9 OPERE DA PITTORE E DA VERNICIATORE

9.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

9.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Opere da pittore e verniciatore” valgono per l’applicazione di lacche, di pitture e vernici e di altri materiali per rivestimenti;

Le presenti REGOLE TECNICHE non si applicano a:

- Sistemi compositi di isolamento termico;
- Lavori di intonaco ed opere da stuccatore;
- lavori di protezione contro la corrosione;
- verniciatura e lucidatura di elementi in legno;
- sigillatura di pavimenti in parquet;
- sigillatura di pavimentazioni con blocchetti in legno.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 2.2 a 2.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

9.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue.

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

- UNI EN ISO 4618 Pitture e vernici - Termini e definizioni

9.3.1 SOSTANZE PER IL PRETRATTAMENTO DI SUPPORTI

9.3.1.1 Isolanti

Gli isolanti devono impedire che sostanze del sottofondo agiscano sulla pittura e viceversa che quelle della pittura agiscano sul supporto ovvero che vi sia un’azione reciproca tra i singoli strati di pittura.

9.3.1.2 Sostanze liscivanti

Con l’applicazione di sostanze liscivanti, come ad esempio idrato di ammonio (ammoniaca liquida) si ottiene l’irruvidimento di superfici di vernici ad olio ed a smalto esistenti.

9.3.1.3 Svernicianti

Per la rimozione di pitture in dispersione nonché di verniciature ad olio ed a smalto vanno impiegate le seguenti sostanze:

- Sostanze alcaline, per es. idrossido di sodio (soda caustica), anche con aggiunta di colla alla cellulosa, carbonato di sodio (soda), idrato di ammonio (ammoniaca liquida);
- Svernicianti al solvente - Diluente con sostanza di ispessimento.

9.3.1.4 Sostanze sgrassanti e detergenti

Per lo sgrassaggio di supporti, oltre all'acqua calda vanno impiegate sostanze acide o alcaline o diluenti, per es. miscele di alcali, fosfati e detergenti o diluenti.

Per la pulizia di supporti vanno impiegati detergenti acidi, alcalini per facciate, pietra e metalli, per l'eliminazione di efflorescenze calcaree vanno impiegati fluosilicati in combinazione con detergenti, in modo da eseguire un lavaggio a schiuma di fluosilicati.

9.3.1.5 Impregnanti

Per l'impregnazione di supporti assorbenti vanno impiegate sostanze non formanti pellicole:

- preservanti del legno per elementi costruttivi portanti nonché per serramenti conformi alla norma UNI 9784 "Preservazione del legno";
- per l'idrofobizzazione di supporti in conglomerati a base minerale sostanze idrorepellenti come, silani, siloxani, resine silconiche diluite, impregnanti all'anidride silicica per calcestruzzo, per muratura in laterizio ed a base di calce; gli impregnanti devono essere resistenti agli alcali;
- soluzioni antimuffa per la rimozione di muffe ed alghe.

9.3.2 ISOLANTI, PITTURE DI FONDO

Per le pitture di fondo vanno impiegate i seguenti materiali in funzione del supporto:

9.3.2.1 Per supporti a base minerale

- isolanti diluibili in acqua, dispersioni fini di resine con basso contenuto di materie solide, emulsioni;
- pitture di fondo a base di leganti idraulici con additivi leganti a base di resine ed inerti quale ponte di adesione;
- isolanti a solvente, per es. a base di pittura sintetico polimerizzato;
- sostanze penetranti ed altre combinazioni di leganti per rendere uniforme il potere assorbente del supporto;
- isolanti o ponti di adesione a base di resina epossidica.

9.3.2.2 Per legno e derivati del legno

- UNI EN 152 Preservanti del legno - Determinazione dell'efficacia protettiva di un trattamento di protezione del legno in opera contro l'azzurramento - Metodo di laboratorio
- UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

9.3.2.3 Per metalli

- per acciaio
pitture di protezione contro la corrosione con leganti, per es. in resine alchiliche, combinazioni di bitume ed olio, copolimerizzati di cloruro di vinile anche come dispersioni, resine epossidiche, poliuretano, cloro-caucciù e pigmenti, per es. minio di piombo, ossidi di ferro, fosfati di zinco, pitture di fondo a base di polvere di zinco;

- per zinco ed acciaio zincato
strati di fondo a base di pittura alle resine polimeriche o pittura bicomponente a base di resina epossidica;
- per alluminio
strati di fondo a base di pittura alle resine polimeriche o pittura bicomponente a base di resina epossidica.
 - UNI EN ISO 3549 Polvere di zinco come pigmenti per pitture - Specifiche e metodi di prova

9.3.3 STUCCHI (IMPASTI RASANTI)

Per la lisciatura, il livellamento del supporto e per il riempimento di fessure, buchi, cavità da ritiro ed altre imperfezioni vanno impiegati stucchi emulsionati in acqua o con leganti a base di resine.

Dopo l'essiccazione gli stucchi non devono presentare fessure da ritiro.

9.3.4 PITTURE E VERNICI

9.3.4.1 Pitture e vernici con pigmentazione coprente

- Pitture e vernici per supporti a base minerale

Pitture a calce: a base di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità" con contenuto di pigmenti resistenti alla calce non superiore a 10%; pitture a calce non vanno impiegate su supporti contenenti gesso;

Pitture a calce e cemento bianco: a base di cemento bianco secondo la norma UNI EN 197/1 "Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni " e di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità";

Pitture alla colla: i colori a colla non devono essere additivati con dispersioni di polimeri su base di resine sintetiche;

Pitture ai silicati: Pitture ai silicati devono essere composte da soluzioni di potassio (fissativo) e pigmenti resistenti al potassio a due componenti e non devono contenere sostanze organiche, per es. resine sintetiche in dispersione;

Pitture a base di silicati in dispersione, Pitture riempitive a base di silicati in dispersione e materiali a base di silicati per rivestimenti di tipo intonaco: Pitture a base di silicati in dispersione, pitture a base di silicati di riempimento in dispersione e materiali a base di silicati per rivestimenti di tipo intonaco devono essere composti da pigmenti resistenti al potassio e da con additivi idrofobi. Il contenuto di sostanze organiche non dovrà essere maggiore di 5%, riferito alla massa complessiva della pittura;

Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine silconiche per interni: Scelta secondo norma UNI EN 13300 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni - Classificazione". Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine silconiche per superfici interne devono possedere i requisiti per la classe 3 di resistenza all'abrasione umida secondo la norma UNI EN 13300;

Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine silconiche per esterni: Scelta secondo norma UNI EN 1062-1 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione". Pitture a base di resine silconiche per esterni devono essere permanentemente idrorepellenti e repellenti allo sporco;

Pitture a base di resine poliuretaniche: UNI EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici – Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova";

Pitture a base di resine epossidiche: UNI EN ISO 7142 "Leganti per pitture e vernici – Resine epossidiche - Metodi generali di prova";

Pitture e vernici resistenti alla screpolatura: Scelta secondo norma UNI EN 1062-1 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione" Pitture e vernici impiegate su superfici soggette a screpolatura devono possedere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura".

- Pitture e vernici per legno e derivati del legno all'esterno
 - UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

- Pitture e vernici per metalli

Pitture coprenti per radiatori: DIN 55900-2 Pitture coprenti per radiatori - Parte 2: Definizioni, requisiti e verifiche per pitture coprenti e per pitture per elementi preverniciati applicate industrialmente

Pitture a base di resine poliuretaniche: UNI EN ISO 11909 Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova

Pitture a base di resine epossidiche: UNI EN ISO 7142 Leganti per pitture e vernici - Resine epossidiche - Metodi generali di prova

9.3.4.2 Pitture e vernici per velatura

- Pitture e vernici per velatura su supporti a base minerale

Pitture e vernici per velatura devono formare un rivestimento trasparente con effetto cromatico, I pigmenti per pitture e vernici per velatura devono essere resistenti agli alcali;

- Pitture e vernici per velatura su legno e derivati del legno all'esterno

UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

Vernici impregnanti per velature devono formare dopo essiccazione strati dello spessore massimo di 5 mm per mano applicata (impregnanti a basso spessore).

9.3.4.3 Pitture e vernici trasparenti

- Vernici trasparenti per supporti a base minerale

Pitture a base di resine poliuretaniche devono rispondere alla norma DIN EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova"

- Vernici trasparenti per legno e derivati del legno

UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

- Vernici trasparenti per metalli

Pitture a base di resine poliuretaniche devono rispondere alla norma DIN EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova".

9.3.5 SEGNALETICA

- UNI EN 1436 Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada

9.3.6 MATERIALI PER ARMATURE E RINFORZO

Per l'armatura di pitture e per la copertura di fessure, per es. di fessure reticolari del supporto, vanno impiegati i seguenti materiali:

- Adesivi per armatura a base di resine sintetiche in dispersione secondo la norma UNI EN ISO 4618, eventualmente con inerti (malta adesiva di supporto) per conglobare i tessuti o i feltri d'armatura;
- Tessuti d'armatura di fibre sintetiche o fibre di vetro per la copertura di superfici fessurate o di singole fessure;
- Tessuti nontessuti d'armatura di fibre di vetro o fibre sintetiche.

9.3.7 MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO DI SUPERFICI CON METALLO IN FOGLIE

- Oro zecchino in foglie: devono essere impiegate foglie di oro zecchino ad almeno 23,5 carati per opere all'esterno e ad almeno 22 carati per quelle all'interno;
- Argento zecchino in foglie: foglie battute per l'argentatura devono essere costituite da argento puro.

9.3.8 SOSTANZE IMPERMEABILIZZANTI

- UNI EN 26927 Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario
- UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

9.4 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.4 vale quanto segue.

9.4.1 GENERALITÀ

- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
 - consistenza non adatta del supporto, ad esempio con sgretolamento, polverosità o sfarinamento dell'intonaco, sottofondo deteriorato, fessurato e umido, sinterizzazione superficiale, efflorescenze, elementi metallici corrosi;
 - strati di fondo o pitture esistenti non sufficientemente aderenti;
 - condizioni atmosferiche non idonee,
 - ondulazioni e difetti di planeità che pregiudicano l'aspetto ed i requisiti tecnici del rivestimento.
- Singole zone difettose di modesta entità del sottofondo devono essere riparate. Misure di entità maggiore costituiscono prestazioni particolari;
- La scelta della procedura di applicazione del rivestimento resta fatto dell'appaltatore;
- La superficie deve risultare omogenea, senza riprese né striature, in corrispondenza al tipo di pittura ed alla lavorazione adottata;
- Tutte le pitture e le vernici vanno applicate senza rasatura;
- Se si conviene di eseguire una rasatura, essa va applicata in una mano su tutta la superficie da trattare e lisciata;
- Le verniciature vanno eseguite con finitura lucida;

- Nelle pitturazioni a più strati ogni strato di pittura deve essere asciutto prima che venga applicato quello successivo. Ciò non vale per le tecniche del bagnato su bagnato;
- Tutti i raccordi a porte, finestre, listelli, zoccoli, ferramenta, inserti e simili vanno rifiniti con bordi netti e precisi;
- Con condizioni atmosferiche che possono pregiudicare il perfetto compimento delle opere da eseguire, sono da adottare misure particolari. Condizioni atmosferiche avverse sono da considerare per es. l'umidità, irradiazione diretta del sole, temperature non addatte. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari;
- Le opere devono essere prive di strati di grasso o di ossido. Qualora le opere devono essere ripulite da grasso o da ossido, le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari;
- Su supporti con componenti soggetti a migrazione verso l'esterno, va applicata una pittura con isolante. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari.

9.4.2 NUOVE PITTURE

9.4.2.1 Nuove pitture su supporti a base minerale, lastre in cartongesso e lastre di gesso rinforzate con fibre

Devono essere eseguite con una mano di fondo ed una mano di finitura.

Per rivestimenti all'esterno eseguite con pitture e vernici in dispersione, pitture sintetiche polimerizzate e pitture emulsionate a base di resine silconiche nonché per rivestimenti eseguiti su calcestruzzo poroso deve essere applicata una ulteriore mano intermedia.

Il consumo totale di materiale di rivestimenti su superfici di calcestruzzo poroso all'esterno deve essere di almeno 1800 g/m².

- Rivestimenti coprenti di sottofondi soggetti a screpolatura all'esterno
Pitture e vernici su superfici soggette a screpolatura devono essere eseguite per ottenere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7.
- Rivestimenti coprenti di microfissure su cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre
Superfici di cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre devono essere rinforzate prima dell'applicazione del rivestimento con un telo di tessuto non tessuto su tutta la superficie.
- Pitture per velature su fondi già pitturati o verniciati
Le pitture per velature devono essere applicate in una unica mano.
- Impregnature a base di resine silconiche, silano, siloxano e di estere di anidride silicica
Impregnanti a base di resine silconiche, silano, siloxano e di estere di anidride silicica vanno applicati fino alla completa saturazione del fondo, eventualmente anche in più mani bagnato su bagnato.

9.4.2.2 Nuove pitture su legno e derivati del legno

- Devono essere applicate con una mano di fondo, una intermedia ed una di finitura. Nel caso di velature all'interno non va eseguita la mano intermedia;
- Elementi di legnami di conifere all'esterno devono essere trattati con una mano di base di pittura protettiva contro l'azzurramento secondo la norma UNI EN 152-1;
- La mano di fondo e la prima mano intermedia devono essere applicate su serramenti esterni sulle ambedue le facce prima del montaggio in opera e della vetratura, la seconda mano intermedia e quella di finitura dopo dette operazioni. Le battute dei serramenti devono essere pitturate nella tinta della relativa faccia. Le battute verso l'esterno fanno parte della pittura esterna, quelle verso l'interno della pittura interna. Nel caso di finestre doppie solo la faccia esterna fa parte della pittura esterna, le tre altre fanno parte della pittura interna. Gli

stucchi vanno verniciati, in analogia con il sistema della restante pittura, con una mano intermedia e una mano di finitura. I mastici plastici ed elastici vanno ricoperti con la pittura adiacente su una larghezza non maggiore di 1 mm.

9.4.2.3 Nuove pitture su metallo

- All'interno devono essere applicate una mano di fondo ed una di finitura. In locali soggetti ad umidità deve essere applicata una ulteriore mano intermedia;
- All'esterno devono essere applicate una mano di fondo, una intermedia ed una di finitura. Qualora vengano impiegate pitture al bitume e su superfici di metalli non ferrosi si può rinunciare alla mano intermedia;
- Su superfici radianti sprovviste di pittura di fondo devono essere applicate una mano di fondo ed una di finitura, su quelle rivestite con una pittura di fondo è sufficiente una mano di finitura.

9.4.2.4 Nuove pitture su materie plastiche

- Le superfici di materie plastiche vanno pulite ed irruvidite;
- I rivestimenti devono essere applicati con una mano di fondo ed una mano di finitura.

9.4.3 METODI PARTICOLARI DI RIVESTIMENTO

9.4.3.1 Rivestimento con metallo a foglie

I rivestimenti di metalli a foglie vanno applicati in modo da ottenere un aspetto omogeneo. I rivestimenti di argento o alluminio in foglie e di oro battuto vanno protetti contro la corrosione con una vernice incolore.

9.4.3.2 Sistemi protettivi antincendio

Pitture e vernici intumescenti protettive antincendio devono essere applicate secondo le prescrizioni dell'omologazione.

Sul rivestimento protettivo antincendio non potranno essere applicate ulteriori pitture che non rispondano alle prescrizioni della omologazione in questione.

9.4.4 SISTEMAZIONI DI VERNICIATURE ESISTENTI

Il rivestimento esistente deve essere pulito ed irruvidito.

Difetti del rivestimento esistente devono essere riparati. Misure che eccedono quelle indicate al punto 14.5.1 costituiscono prestazioni particolari.

Infestazioni organiche su rivestimenti esistenti devono essere pretrattati ed eliminati con sistemi biocidi. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari.

9.4.4.1 Sistemazioni di verniciature esistenti su supporti a base minerale, lastre di cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre

- Preparazione delle superfici
Gli strati di pittura a colla esistenti vanno asportati completamente mediante lavaggio. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari
- Applicazione delle pitture e verniciature
All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro. All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura
- Pitture e verniciature su sottofondi soggetti a screpolatura all'esterno

Pitture e vernici su superfici soggette a screpolatura devono eseguite per ottenere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7

- Rivestimenti coprenti di microfissure su cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre

Superfici di cartongesso e di gesso rinforzato con fibre devono essere rinforzate prima dell'applicazione del rivestimento con un telo di tessuto non tessuto su tutta la superficie.

9.4.4.2 Sistemazioni di verniciature esistenti su legno e derivati del legno

All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro.

All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura.

Serramenti esterni devono essere pitturati o verniciati fino alla prima guarnizione ovvero, in mancanza di questi, fino alla prima battuta.

9.4.4.3 Sistemazioni di verniciature esistenti su metallo

All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro. Su superfici d'acciaio deve essere applicata un ulteriore mano intermedia del rivestimento.

All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura.

9.4.4.4 Sistemazioni di verniciature esistenti su materie plastiche

L'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro.

9.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

9.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento;
- Misure per la protezione di elementi costruttivi, per es. di pavimenti, scale, serramenti e ferramenta nonché di arredi, contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante il corso dei lavori, mediante coperture, teli o avvolgimenti non fissi, compresa la successiva rimozione delle opere provvisorie, escluse le prestazioni indicate al punto 14.5.2;
- Rimozione e nuovo montaggio di placche per prese ed interruttori;
- Rimozione e riaggancio di serramenti, persiane e simili per la lavorazione nonché apposizione di contrassegni di riferimento;
- Pulizia del sottofondo di applicazione, escluse le prestazioni di cui al punto 14.5.2;
- Rappezzo di singoli piccoli danni e difetti dei rivestimenti esistenti e del supporto;
- Levigatura di superfici in legno, di supporti minerali e di superfici metalliche eseguita fra le singole fasi di verniciatura, nonché accurata pulizia delle superfici da rivestire;
- Presentazione di campioni di finitura e di colore. Predisposizione di 3 superfici campione della superficie di 1 m² ciascuna.

9.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE “REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA”, PUNTO 2.5.2

- Sistemazione di danni e difetti estesi dei rivestimenti esistenti e del supporto. Trattamento preventivo di sottofondi non idonei;
- Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave;
- Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento;
- Misure protettive contro condizioni climatiche avverse;
- Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore;
- Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e di arredi, per esempio mascheratura con nastri adesivi di serramenti, rivestimenti e superfici rifinite, mascheratura a tenuta di polvere di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, rivestimento di ponteggi con teli, pitture protettive, coperture provvisorie, posa di pannelli in fibra di legno o di teli protettivi;
- Rimozione di rivestimenti esistenti su muri e soffitti;
- Sgrassatura, rimozione di ruggine e calamina;
- Irruvimento mediante levigatura di sottofondi e di pitture e verniciature esistenti;
- Copertura di fessure dell'intonaco e del calcestruzzo mediante un tessuto di armatura;
- Tracciamento di linee di bordo con o senza dima ed applicazione di bordature e simili;
- Finitura delle ferramenta con una tinta differenziata da quella di serramenti, persiane e simili;
- Finitura con tinte differenziate di singoli elementi;
- Smontaggio e rimontaggio ovvero mascheratura di guarnizioni e di ferramenta;
- Trasporto di ante di serramenti, persiane, radiatori e simili;
- Chiusura di fori per ancoraggi ed adattamento all'aspetto delle pitture e verniciature esistenti;
- Pretrattamenti con sistemi biocidi e rimozione di infestazioni di alghe e funghi nonché misure di protezione contro le alghe, i funghi e gli insetti;
- Predisposizione di campioni.

10 OPERE PROVVISORIALI – PONTEGGI E PUNTELLI

10.1 Sommario

- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

10.2 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE “Opere provvisoriali – Ponteggi e Puntelli” si applicano al montaggio, alla ristrutturazione e lo smontaggio nonché per la messa a disposizione di ponteggi e piattaforme richieste come opere provvisoriali per l’esecuzione di lavori di costruzione di qualsiasi tipo.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 2.2 a 2.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

10.3 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.3, vale quanto segue:

- La prestazione comprende anche il caricamento e l’asporto dei relativi materiali ed elementi costruttivi occorrenti.
- Per i materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:
 - D.lgs. 09.04.2008 n. 81: Nuovo Testo Unico in materia di Sicurezza e Salute sul Lavoro
 - Circolare M.L.P.S. 28.02.2007 n. 5: Autorizzazione alla costruzione di ponteggi metallici fissi
 - Circolare M.L.P.S. 03.11.2006 n. 30: Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi
 - Circolare M.L.P.S. 04.04.2006 n. 11: Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi
 - Decreto M.L.P.S. 06.08.2004: Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza, relativi alla costruzione ed all'impiego di puntelli telescopici regolabili in acciaio
 - D.lgs. 08.07.2003 n. 235: Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori
 - Circolare M.L.P.S. 23.05.2003 n. 20: Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi
 - Circolare M.L.P.S. 10/11.07.2000 Nr. 44 und 46: Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi
 - Decreto M.L.P.S. 19.09.2000: Riconoscimento di conformità alle vigenti norme dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di un nuovo tipo di impalcato metallico prefabbricato per ponteggi metallici fissi avente piano di calpestio realizzato con pannelli di legno multistrato

- D.Lgs. 04.08.1999 n. 359: Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori
 - Circolare M.L.P.S. 22.11.1985 n. 149: Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi
 - UNI EN 39 Tubi di acciaio sciolti per ponteggi a tubi e raccordi – Condizioni tecniche di fornitura
 - UNI EN 74 Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi
 - UNI EN 1004 Torri mobili di accesso e di lavoro costituite da elementi prefabbricati – Materiali, dimensioni, carichi di progetto, requisiti di sicurezza e prestazionali
 - UNI EN 1065 Puntelli telescopici regolabili di acciaio – Specifiche di prodotto, progettazione e verifica attraverso calcoli e prove
 - UNI EN 1263 Reti di sicurezza - Parte 1 e 2
 - UNI EN 1298 Torri mobili da lavoro. Regole e linee guida per la preparazione di un manuale d'istruzioni
 - UNI EN 12810 Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati – Parte 1 e 2
 - UNI EN 12811 Attrezzature provvisorie di lavoro - Parte 1 – 3
 - UNI EN 12812 Strutture di sostegno per opere permanenti – Requisiti prestazionali e progettazione generale
 - UNI EN 12813 Attrezzature provvisorie di lavoro – Torri di sostegno realizzate con componenti prefabbricati – Metodi particolari di progettazione strutturale
- Gli elementi di ancoraggio in acciaio, che saranno conservati come parte dell'opera da costruire, devono essere protetti contro la corrosione.

10.4 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2.4, vale quanto segue:

- In prossimità di opere, tubazioni, cavi, drenaggi e simili nonché in prossimità di alberi, vegetazione ed aree coltivate da conservare, i lavori dovranno essere eseguiti con la necessaria cautela.
- Per i ponteggi valgono le seguenti norme:
 - per i ponteggi da lavoro, per i ponteggi di protezione, per es. per i sottoponti, i sottoponti del tetto, le tettoie e i trabattelli valgono le norme delle serie UNI EN 12810 e UNI EN 12811
 - per le strutture provvisorie di sostegno vale la norma UNI EN 12812
 - per torri mobili di lavoro valgono le norme UNI EN 1004 e UNI EN 1298.
- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
 - rilevanti dislivelli del piano di appoggio
 - piano di appoggio non solido oppure gelato
 - insufficienti possibilità di ancoraggio
 - carente livellamento e spianamento del supporto per strutture provvisorie di sostegno.

- Per i ponteggi da lavoro, di tipo fisso con piani di lavoro estesi in lunghezza (ponteggi di facciata), tutti i piani di calpestio vanno dotati di impalcato, per i ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in superficie (impalcature a struttura tridimensionale) si dovranno predisporre un doppio impalcato o un doppio piano di lavoro o una rete di protezione anticaduta.
- Salvo disposizione contraria, i ponteggi vanno realizzati senza rivestimento.
- I ponteggi vanno consegnati in uno stato idoneo all'uso previsto nel contratto. Durante la durata del contratto devono essere mantenuti in tale stato.
- Se durante il periodo della concessione in uso parti del ponteggio venissero danneggiate o venissero a mancare, l'Appaltatore dovrà comunicare questo fatto per iscritto immediatamente o almeno prima dello smontaggio del ponteggio al Committente.
- Gli elementi di ancoraggio, per es. i tasselli, incorporati nell'opera da dotare di ponteggio, dovranno essere conservati in sito dopo lo smontaggio degli stessi.
- La concessione in uso inizia con la decorrenza contrattualmente concordata, in caso di utilizzo anticipato inizia con il giorno del primo utilizzo.
- I puntelli sono usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti. I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione. I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

10.5 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

10.5.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE "REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA", PUNTO 2.5.1

- Protezione di opere e di impianti e dei relativi accessi contro i danneggiamenti che possono avvenire durante il montaggio, la modifica e lo smontaggio dei ponteggi.
- Consegna di omologazioni ed autorizzazioni.
- Inserimento di piastre di ripartizione e posa di tavoloni d'appoggio sotto i piedi dei ponteggi di lavoro e di protezione.
- Predisposizione di una scala di accesso ai piani di lavoro per tratti di ponteggio lunghi al massimo 50 m e su ogni restante tratto di ponteggio, anche se di lunghezza inferiore.
- Montaggio degli elementi di ancoraggio necessari per il fissaggio del ponteggio e rimozione di quelli che secondo il punto 17.4 non sono da lasciare in sito dopo lo smontaggio dei ponteggi, fatta eccezione per le prestazioni citate al punto 17.5.2.
- Un ciclo di formazione e fornitura di istruzioni d'uso per gli impianti di abbassamento, piattaforme autosollevanti e torri mobili su ruote.

10.5.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI, INTEGRATIVE RISPETTO A QUELLE INDICATE NELLE REGOLE TECNICHE “REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA”, PUNTO 2.5.2

- Sgombero del terreno per predisporre le superfici di appoggio per il ponteggio. Protezione e potatura di piante e alberi.
- Protezione del traffico pubblico durante il periodo della concessione in uso, per es. installazione e rimozione di lampade di sicurezza lungo il perimetro dei ponteggi.
- Oneri da sostenere per l'occupazione di terreni e proprietà di terzi.
- Acquisizione di autorizzazioni e di permessi pubblici occorrenti, per es., secondo i regolamenti edilizi, del traffico, delle acque ed industriali.
- Ogni onere per diritti e spese per concessioni da parte dell'autorità di sorveglianza dell'attività edile, per il collaudo dei ponteggi e per le autorizzazioni e dei permessi di cui al punto precedente.
- Fornitura dei calcoli statici e dei disegni necessari per le prove, ad eccezione delle prestazioni di cui al paragrafo 17.5.1.
- Eliminazione di difetti del piano di appoggio.
- Realizzazione e rimozione di fondazioni provvisorie.
- Protezione contro il danneggiamento di manufatti, di parti di edifici, di impianti e dei relativi accessi durante l'uso dei ponteggi.
- Costruzione di accessi in numero maggiore rispetto a quanto richiesto al punto 17.5.1.
- Costruzione di scale a torre.
- Montaggio e smontaggio dei ponteggi in più fasi.
- Rivestimento di ponteggi in un secondo tempo e misure per assorbire i conseguenti carichi aggiuntivi.
- Modifiche, richieste dal Committente, di ponteggi eseguiti secondo contratto nonché ripristino dello stato contrattuale in caso di utilizzo non appropriato.
- Rimozione di casseri che non fanno parte della prestazione dell'Appaltatore.
- Concessione in uso oltre il periodo d'impiego di base.
- Spostamento degli ancoraggi di ponteggi.
- Posa in opera di ancoraggi per ponteggi da conservare. Posa in opera e smontaggio di elementi di ancoraggio particolari.
- Chiusura di cavità e di fori di ancoraggio.
- Pulizia e sgombero dei ponteggi da impurità grossolane, da rifiuti e residui di ogni genere, qualora il regolare smontaggio oppure l'ulteriore utilizzo non siano possibili senza queste prestazioni preliminari.

11 LAVORI PER LA BONIFICA DA ORDIGNI BELLCI

11.1 Sommario

- Istruzioni per la redazione del progetto
- Campo di applicazione
- Materiali, elementi costruttivi
- Esecuzione
- Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

11.2 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 2 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

11.2.1 INDICAZIONI SUL CANTIERE

- Tipo, posizione, dimensioni, configurazione e carichi ammissibili nonché accessibilità per pedoni e per veicoli delle aree ovvero del fondale da esplorare o da bonificare, definiti mediante piani quotati con riferimenti geodetici.
- Condizioni locali con riferimenti storici agli utilizzi militari o civili pregressi. Infestazioni note da ordigni bellici nonché bonifiche pregresse e loro risultati, ad esempio inventarizzazione, accertamenti, posizione dei luoghi di ritrovamento e dei reperti sospetti, luoghi di interrimento conosciuti, risultati di indagini su aree campione e bonifica di aree campione.
- Tipo, posizione, dimensioni e configurazione di pavimentazioni da rimuovere, ad esempio aree a verde, strade, sentieri, piazze. Stratigrafia degli strati di fondazione e della sovrastruttura stradale. Tipo e spessore di tutti gli strati e delle pavimentazioni. Tipo e condizione delle cordone e dei bordi.
- Tipo e consistenza della vegetazione sulle aree scoperte o sui fondali da bonificare.
- Descrizione dei terreni e delle rocce, a seconda delle prestazioni da fornire, secondo le REGOLE TECNICHE “Lavori in terra”, Lavori di perforazione” o “Scavi subacquei”.
- Esecuzione degli scavi di sbancamento.
- Profondità e tipo delle fondazioni delle opere limitrofe.
- Tipo, posizione e dimensioni di cavità sotterranee naturali ed artificiali.
- Tipo ed entità delle misure di constatazione dello stato di fatto.
- Attività correnti e traffico nella zona dei lavori nonché particolarità locali.
- Protezioni esistenti contro possibili effetti innescati dagli ordigni, ad esempio valli di riparo contro detonazioni fortuite.

11.2.2 INDICAZIONI SULL'ESECUZIONE

- Prescrizioni per i procedimenti di sondaggio, in particolare con riferimento all'affidabile localizzazione degli ordigni ovvero per la larghezza delle strisce da sondare, per l'interasse delle trivellazioni e per le attrezzature da impiegare. Profondità di ricerca per sondaggi mediante trivellazioni, indagini sui terreni e sui materiali sedimentati.
- Consistenza dei sondaggi e delle bonifiche nei campi prova.
- Prescrizioni per la procedura di sgombero e, se del caso, sull'impiego di mezzi. Per sgomberi puntuali: posizione in profondità della massa sospetta o profondità massima di ricerca. Per sgombero per volumi: profondità di sgombero nonché spessore ammissibile dei singoli strati asportati.
- Prescrizioni per la cernita.
- Prescrizioni delle autorità competenti e documentazione richiesta. Prescrizioni per la verifica del completamento delle operazioni di bonifica da ordigni.
- Prescrizioni per la catena di salvataggio.
- Tipo, posizione e consistenza dei dispositivi di protezione da mettere in opera contro i possibili effetti innescati dagli ordigni bellici.
- Opere provvisorie e dispositivi richiesti per il cantiere e per i depositi di cantiere. Deposito e conservazione dei rottami. Misure di protezione e di messa in sicurezza nonché di guardiania del cantiere. Prescrizioni per i contenitori di trasporto e per la loro identificazione per l'asporto.
- Tipo e consistenza delle misure di sbarramento e di protezione del cantiere.
- Scoprimiento di capisaldi geodetici, rilievo di condotte e simili, predisposizione di disegni dello stato di fatto o di altre documentazioni, picchettatura di condotte.
- Messa in sicurezza di condotte, cavi e simili.
- Tipo, posizione, dimensioni, suddivisione, tracciato e picchettatura di campi prova e delle superfici da bonificare nonché dei singoli campi e strisce da bonificare.
- Tipo ed entità delle prestazioni per consentire la libera esecuzione delle operazioni di ricerca e di bonifica, ad esempio taglio ed estirpazione di piante, rimozione di ostacoli.
- Aggottamento delle acque di falda, di sorgente e di percolazione. Tipo ed entità delle prestazioni per la conservazione degli impianti di scarico e di drenaggio.
- Prescrizione per i lavori occorrenti, ad esempio costruzione di palancolate o di pozzi e per lavori di perforazione.
- Prescrizioni contenute in perizie e pareri tecnici.
- Autorizzazioni particolari, collaudi, verifiche e constatazioni dello stato di fatto.
- Tipo, contenuto e consistenza della documentazione richiesta nonché parametri per anomalie riscontrate e per ordigni bellici rinvenuti.
- Prestazioni per le misure di sicurezza per il rilevamento di ordigni bellici nel corso dei lavori di cantiere correnti.
- Nomina con delega di pieni poteri ad una persona come preposto responsabile per il rilevamento di ordigni bellici nel corso dei lavori di cantiere correnti.

11.2.3 INDICAZIONI PARTICOLARI PER CASI DI DIFFORMITÀ RISPETTO ALLE REGOLE TECNICHE

- Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti REGOLE TECNICHE, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.
- Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, se le procedure operative ovvero il tipo e l'impiego dei mezzi d'opera debbano essere prescritti all'Appaltatore, se i depositi in cantiere deve essere protetti o sorvegliati con modalità diverse, se i campi prova e le superfici da bonificare devono essere suddivisi in campi di dimensioni diverse ovvero se devono essere picchettati in altro modo.

11.2.4 INDICAZIONI SPECIFICHE PER PRESTAZIONI ACCESSORIE E PRESTAZIONI PARTICOLARI

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle REGOLE TECNICHE "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato è da considerare in particolare la predisposizione di accessi provvisori e simili (vedi punto 4.1.3).

11.2.5 UNITÀ DI MISURA PER LA CONTABILIZZAZIONE

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo in base a tipo, materiali e dimensioni:

- Misurazione a volume (m^3) per:
 - scavo, trasporto e deposito in cantiere del terreno,
 - cernita della risulta di scavo,
 - ripresa, trasporto e deposito di detriti di cantiere, resti di costruzioni e simili.
- Misura a superficie (m^2), distinguendo inoltre in base a profondità di rimozione o spessore degli strati nonché per pendenze delle aree fino a 1 : 4 ovvero maggiori di 1 : 4, per:
 - taglio ed estirpazione delle piante per consentire le operazioni di ricerca,
 - demolizione di pavimentazioni,
 - sondaggi,
 - lavori di sgombero.
- Misurazione a lunghezza (m) per:
 - Sondaggi mediante trivellazioni,
 - Spostamento e protezione di condotte.
- Misurazione a numero (pz) per:
 - taglio di alberi, estirpazione delle ceppaie,
 - reperimento, scopertura e recupero di ordigni e di masse sospette,
 - trasporto di ordigni, distinguendo per scaglioni di lunghezza dei percorsi,
 - riempimento e marchiatura dei contenitori di trasporto.
- Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipi e per scaglioni di lunghezza dei percorsi, per lo spostamento in cantiere di rottami e di altre masse sospette.
- Misurazione a tempo (h) per:

- rimozione di ostacoli,
- impiego di personale, mezzi ed attrezzature,
- sondaggi nel corso dei lavori correnti di cantiere.

11.3 Campo di applicazione

Le presenti REGOLE TECNICHE „Lavori per la bonifica da ordigni bellici“ si applicano ai lavori di sondaggio e di recupero di ordigni bellici dispersi nonché ai lavori preparatori, come taglio della vegetazione, demolizione e rimozione di opere, su cui incombono i rischi connessi con la presenza di ordigni bellici. Esse valgono anche per la rimozione di terreno infestato da ordigni bellici e per il trasporto della risulta alle aree di lavorazione o di cernita all'interno del cantiere.

Le presenti REGOLE TECNICHE „Lavori per la bonifica da ordigni bellici“ non si applicano a interventi da compiere su ordigni contenenti agenti chimici o biologici o con componenti radioattivi.

A titolo integrativo sono applicabili le REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti REGOLE TECNICHE.

11.4 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue:

11.4.1 GENERALITÀ

- Materiali e manufatti rimossi nonché ordigni bellici non diventano proprietà dell'appaltatore.
- Ordigni bellici ai sensi delle presenti REGOLE TECNICHE sono materiali, munizioni, armi nonché parti di munizioni ed armi atte ad azioni belliche e contengono o possono contenere materiali esplosivi, incendiari o fumogeni.

11.5 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue:

11.5.1 GENERALITÀ

- La ricerca e la rimozione di ordigni bellici sono soggette ad autorizzazione del Ministero della Difesa ed a nullaosta dell'autorità militare competente, che dovranno essere richieste da parte del Committente. Sono inoltre applicabili le prescrizioni contenute nella seguente legislazione di riferimento:
 - D. Lgs. n. 66 del 15 marzo 2010 - Codice dell'ordinamento militare,
 - D. Lgs. n. 20 del 24 febbraio 2012 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66, recante codice dell'ordinamento militare,
 - Legge 1 ottobre 2012, n. 177 - Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici, nonché le prescrizioni del Capitolato Speciale BCM edizione 1984, limitatamente per la parte di interesse.

- In caso di discordanza, le prescrizioni dell'amministrazione militare competente e quelle dei dispositivi sopra citati prevarranno in questo ordine su quelle delle presenti REGOLE TECNICHE.
- La scelta della procedura esecutiva e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore.
- Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere presentate al Committente le prove documentali sull'avvenuta denuncia dei lavori alle autorità competenti e sull'avvenuta predisposizione della catena di salvataggio; al Committente ed alle autorità competenti dovrà inoltre essere comunicata il nominativo della persona responsabile. Dovrà essere inoltre consegnato una pianta del cantiere, in cui sono evidenziati i confini del cantiere, le vie di fuga e di soccorso, il deposito di cantiere nonché tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione. Si dovrà fornire la prova che a tutte le persone che dovranno agire sul cantiere sono stati illustrati in tutti i dettagli i contenuti della pianta in questione.
- Ordigni bellici dovranno essere conservati in appositi locali chiusi ovvero sorvegliati a vista. Prima del recupero di ordigni bellici si dovrà fornire la prova che essi potranno essere conservati in sicurezza come sopra richiesto in idonei depositi di cantiere.
- Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le sue obiezioni in particolare nei seguenti casi:
 - scostamenti dello stato di fatto dalle indicazioni di progetto,
 - prescrizione di procedure di sondaggio e di rimozione non idonee,
 - portanza insufficiente o consistenza inadeguata delle aree da bonificare,
 - condizioni atmosferiche non idonee.
- Qualora gli ordigni bellici non possano essere spostati dalla loro posizione ovvero vengano rinvenuti ordigni contenenti agenti chimici o biologici ovvero componenti radioattivi, di darà immediatamente notizia della circostanza alle autorità competenti ed al Committente. Il luogo di reperimento deve essere immediatamente sbarrato e sorvegliato. Queste e le ulteriori misure necessarie costituiscono prestazioni particolari.
- Le prestazioni per i sondaggi e per la rimozione devono essere registrate giornalmente nel piano delle parcelle.

11.5.2 IMPIANTO, MESSA IN SICUREZZA ED ESERCIZIO DEL CANTIERE E DEL DEPOSITO DI CANTIERE

11.5.2.1 Generalità

- Prima delle operazioni di sondaggio e di bonifica sarà eseguita una visita dei luoghi in presenza del Committente. In tale occasione sarà constatata e documentata la configurazione delle aree di lavoro, delle pavimentazioni nonché delle bordature e dei cordoli nonché quella delle costruzioni adiacenti.
- I cippi ed i capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, prima di essere rimossi dovranno essere conservati a cura dell'appaltatore.
- Le costruzioni soggette a rischio vanno protette secondo la norma DIN 4123 „Scavi di pozzi, fondazioni e sottomurazioni nell'ambito di fabbricati esistenti”. Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Tali misure costituiscono prestazioni particolari.
- Qualora vengano ritrovati ostacoli imprevisti, per es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, residui di costruzioni non indicati, il committente o i suoi incaricati ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari.

11.5.2.2 Messa in sicurezza e misure di protezione

- Il preposto responsabile dovrà verificare al termine di ogni giornata lavorativa gli sbarramenti ed i dispositivi di sicurezza predisposti di comune accordo con l'autorità competente.
- Durante gli scavi di scoprimiento degli ordigni di notevole dimensione è ammesso l'impiego di mezzi meccanici solo se la posizione dell'ordigno stesso è nota.

11.5.2.3 Deposito di cantiere

- Il deposito di cantiere deve essere predisposto e protetto secondo le indicazioni dell'autorità competente.
- Prima dell'inizio dei lavori si dovrà accertare la sicurezza degli accessi, l'idoneità del collegamento ai percorsi di salvataggio, l'esistenza in cantiere di contenitori autorizzati ed adeguati per gli ordigni bellici di vario tipo, la predisposizione della segnaletica, degli impianti di segnalazione e di protezione, degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche nonché di una distinta zona di cernita, recintata con una protezione antischegge, e di aree di deposito separate per ordigni bellici e rottami.
- Il ritiro degli ordigni bellici da parte dell'autorità competente deve essere predisposto in maniera tale, che le operazioni possano avere luogo giornalmente. Il ritiro deve essere documentato.
- Qualora nel deposito di cantiere debbano essere conservati ordigni bellici oltre ai normali orari di lavoro, il deposito stesso deve essere sorvegliato senza alcuna interruzione; il nome della persona addetta alla sorveglianza deve essere comunicato al Committente ed all'autorità competente; detta persona deve essere reperibile ad ogni momento. Le prestazioni occorrenti rappresentano prestazioni particolari.

11.5.3 LOCALIZZAZIONE E SUDDIVISIONE DI CAMPI PROVA NONCHÉ DI AREE DI SONDAGGIO EDI BONIFICA

- Il tracciato ha luogo in base ai capisaldi assegnati ed ai disegni quotati con riferimenti geodetici; tutti i punti di riferimento devono essere collegati alla rete geodetica provinciale ed essere determinati con una tolleranza di ± 10 cm.
- I vertici dovranno essere riportati nel piano delle parcelle in scala non più piccola di 1:500 e dovranno essere segnalati con picchetti scevri di parti metalliche, ben visibili e duraturi. Gli allineamenti devono essere evidenziati con ulteriori picchetti, infissi ad una distanza di 1 m in direzione dei vertici attigui.
- I picchetti sui vertici devono essere contrassegnati con lettere o cifre in ordine crescente ed in senso orario; le marcature devono essere leggibili e resistenti alle intemperie.
- I campi prova su aree coperte da vegetazione devono essere contrassegnati con tabelle delle dimensioni 20 cm x 30 cm ben visibili e prive di parti metalliche, su cui è da riportare la denominazione del campo prova.
- I campi prova nonché le aree di sondaggio e di bonifica devono essere suddivise in particelle da 50 m x 50 m, contrassegnati mediante nastri segnalatori e da picchetti scevri di parti metalliche, ben visibili e duraturi. Le parcelle dovranno essere numerate ed essere riportate nei piani delle parcelle.

Per la bonifica di corpi d'acqua la marcatura delle posizioni sul fondale sarà materializzata con idonei ormeggi o cime, pali, fusti o boe e pedagni collegati in superficie mediante cavi.

11.5.4 SONDAGGI PREVENTIVI E POSTERIORI ALLA BONIFICA

- Qualora non si proceda immediatamente alla bonifica, le situazioni anomale che costituiscono indizi per la presenza di ordigni bellici dovranno essere riportate nei piani delle parcelle con una tolleranza di ± 50 cm sia in

pianta che in profondità. Qualora la localizzazione e la bonifica avvengano in tempi immediatamente successivi, si dovranno documentare come sopra unicamente gli ordigni effettivamente reperiti.

- Dopo ogni recupero si dovrà accertare l'effettiva assenza di ordigni bellici mediante sondaggi di controllo; l'accertamento è da documentare.

11.5.5 ESPLORAZIONE SUPERFICIALI GENERALI CON RIMOZIONE PUNTUALE DI ORDIGNI BELlici

- Prima della rimozione degli ordigni bellici, dovranno essere eseguite indagini superficiali su tutta l'area della parcella per la localizzazione di corpi sospetti mediante sensori attivi ed in un secondo tempo con sensori passivi. Qualora non si proceda immediatamente al reperimento ed alla bonifica, la posizione dei corpi sospetti localizzati deve essere evidenziata in sito.
- Corpi sospetti localizzati devono essere scoperti a mano nella misura necessaria alla loro identificazione e valutazione da parte della persona responsabile. Per tali operazioni si applicano le norme DIN 4123 e DIN 4124 „Scavi di fondazione e trincee – Scarpate, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro“.
- Qualora durante le bonifiche vengono rilevati corpi sospetti ad una profondità maggiore di quella di sgombero, se ne darà immediatamente notizia al Committente o ai suoi incaricati. Le misure del caso occorrenti saranno definite di comune accordo. Le prestazioni concordate costituiranno prestazioni particolari.
- Ordigni bellici ed altri corpi sospetti identificati e dichiarati idonei al recupero dalla persona responsabile devono essere rimossi immediatamente. Tali ordigni devono essere conferiti nel deposito di cantiere, ove saranno selezionati, registrati e conservati sotto chiave.
- Nel caso di reperimento di ordigni bellici non idonei al recupero ogni lavorazione nei pressi del luogo di rinvenimento sarà sospesa; l'area dovrà essere protetta e chiusa all'accesso. Il reperimento di tali ordigni bellici deve essere immediatamente comunicato all'autorità competente ed al Committente. Le ulteriori procedure saranno definite dall'autorità competente. Le prestazioni occorrenti costituiranno prestazioni particolari.

11.5.6 RIMOZIONE PUNTUALE DI ORDIGNI BELlici

- Qualora siano note le coordinate di singoli corpi sospetti ed ordigni bellici, si procederà ad una bonifica puntuale.
- Per i lavori di sostegno degli scavi e di aggettamento delle acque si utilizzeranno procedure con bassa emissione di vibrazioni. Le predette prestazioni costituiranno prestazioni particolari.

11.5.7 BONIFICA DA ORDIGNI BELlici CON RIMOZIONE DEL TERRENO E CERNITA

- Preventivamente si dovrà sondare la presenza di corpi sospetti nello strato di terreno da asportare, la cui dimensione corrisponde al calibro 50 mm minimo. Corpi sospetti di questa dimensione devono essere bonificati secondo le procedure definite al punto 11.5.6.
- Per la bonifica a volume il terreno viene rimosso per strati di terreno di spessore predefinito e la risulta viene conferita alle aree di lavorazione e di cernita sul cantiere.
- Qualora la persona responsabile ritenga opportuna una diminuzione della profondità di ricerca, essa dovrà darne immediatamente notizia all'Appaltatore e concordare le ulteriori procedure operative.
- Le apparecchiature di cernita dovranno consentire la segregazione dalla risulta di scavo di ordigni o corpi sospetti di una dimensione minima corrispondente al calibro 12,7 mm ovvero con volume di 20 mm x 20 mm x 40 mm.
- L'assenza di ordigni nel terreno dopo la cernita deve essere verificata e documentata.

- Dopo l'asporto di ogni strato di terreno il fondo dello scavo e le scarpate devono essere riesplorati.

11.5.8 RICERCA DI ORDIGNI BELLCI IN CONCOMITANZA CON ALTRI LAVORI DI COSTRUZIONE

- La ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altre lavorazioni è ammessa solo se resti di costruzioni, riempimenti artificiali con elevato contenuto di materiali ferromagnetici, fitte reti di condotte interrate o altre circostanze rendono difficile il sondaggio.
- Su iniziativa della persona responsabile dovrà essere elaborata una direttiva per la sicurezza concordata da tutte le imprese interessate e dal committente, in cui vengono esaminate e prese in considerazione tutte le lavorazioni eseguite sul cantiere.
- La persona responsabile dovrà sorvegliare tutto il personale impegnato sul cantiere, per evitare che esso possa correre rischi connessi con le operazioni di bonifica.
- La ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altre lavorazioni deve essere eseguita da una coppia di operatori qualificati per ogni area d'intervento.
- La zona di scavo deve essere sondato prima che il terreno venga smosso. La risulta dovrà essere inoltre esaminata a vista in cantiere durante la rimozione, il carico e lo scarico ed essere ispezionati con apparecchi rilevatori.
- Qualora vengono ritrovati ordigni bellici, se ne darà notizia immediatamente al Committente ed all'autorità competente. In caso di pericolo incombente il Committente dovrà promuovere le misure del caso prima di questa comunicazione. Le prestazioni per la messa in sicurezza e quelle concordate di seguito costituiranno prestazioni particolari.

11.5.9 TRASPORTI E PREPARATIVI PER I TRASPORTI

- Ordigni bellici messi alla luce potranno essere rimossi e predisposti al trasporto solo dopo la loro univoca identificazione e la verifica della loro trasportabilità da parte della persona responsabile, che definirà anche le precise condizioni per l'esecuzione di tali operazioni.
- Tali spostamenti potranno avvenire unicamente nell'ambito del cantiere.
- Gli ordigni raccolti devono essere imballati e marcati prima dell'asporto dal cantiere.

11.5.10 DOCUMENTAZIONE

- Dovranno essere documentati con indicazione dei tempi lo svolgimento dei lavori, le prestazioni fornite, gli ordini impartiti ed eventi particolari. La documentazione dovrà essere consegnata al committente alla fine di ogni giorno lavorativo.
- La documentazione finale della bonifica da ordigni comprenderà almeno:
 - designazione delle procedure e dei mezzi utilizzati per il rilevamento e la rimozione,
 - planimetrie e piani catastali con riferimenti geodetici e localizzazione dei rinvenimenti,
 - elenco degli ordigni bellici rinvenuti nonché,
 - planimetrie e piani catastali con riferimenti geodetici con indicazione dei corpi sospetti.

11.6 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

11.6.1 PRESTAZIONI ACCESSORIE

Integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia”, sono in particolare:

- constatazione dello stato in superficie di strade e delle aree, dei collettori di ricezione e simili.
- Ripresa e deposito a fianco degli scavi nel corso dei lavori di bonifica di massi singoli, massi e resti di costruzioni con volume fino a 0,1 m³, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 11.6.2.
- Predisposizione di accessi provvisori e simili, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 11.6.2.

11.6.2 PRESTAZIONI PARTICOLARI

Integrative rispetto a quelle indicate nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia”, punto 4.2 sono per esempio:

- Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.
- Predisposizioni di aree di parcheggio e di deposito su terreni di proprietà di terzi.
- Prestazioni per la constatazione prima dell’inizio delle operazioni di bonifica, dello stato delle costruzioni, ivi comprese le strade e le infrastrutture, nella misura in cui le prestazioni eccedano quelle elencate al punto 11.6.1.
- Taglio della vegetazione esistente nelle aree nonché estirpazione di ceppaie.
- Lavori di terra, di trivellazione, di sostegno delle scarpate, aggettamento, scavo subacqueo nonché di demolizione e di ricostruzione occorrenti per i lavori di sondaggio e di bonifica, il deposito a fianco degli scavi di rottami, materiali, manufatti e resti di costruzione, ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 11.6.1.
- Predisposizione, manutenzione e rimozione di barriere e di opere di sostegno per la tutela del traffico pubblico e locale, in particolare in osservanza di prescrizioni delle autorità competenti.
- Prestazioni per provvedimenti da mettere in opera immediatamente e su ordine delle autorità competenti in caso di ritrovamento di ordigni non trasportabili o di ordigni contenenti agenti chimici o biologici o con componenti radioattivi.
- Tributi e diritti per autorizzazioni ufficiali e per prove obbligatorie.
- Sgombero delle neve ed irruvidimento di strade ghiacciate per la tutela del traffico.
- Elaborazione dei disegni dello stato di fatto.
- Rilievo e registrazione di condotte esistenti.
- Predisposizione di cartelli e marcature, ad eccezione delle marchiatura di campi prova ed aree da bonificare.
- Riempimento di scavi, fosse di lavaggio e simili aperti nel corso di bonifiche puntuali nonché di fori di sondaggio trivellati.
- Dispositivi di sicurezza per lavori in corsi d’acqua, ad esempio diaframmi o scudi, dispositivi di trattenuta.

11.6.3 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle REGOLE TECNICHE “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 5, vale quanto segue.

Per la determinazione della prestazione, indipendentemente se essa avviene da disegno o da rilievo in sito, vengono considerate le reali misure delle aree esplorate e bonificate.

Il progettista
ing. Luca Boaretto