



CITTÀ di VENEZIA
Area Lavori Pubblici, Mobilità e Trasporti
Settore Viabilità Venezia Centro Storico e Isole - Energia e Impianti
Servizio Manutenzione Viabilità Venezia Centro Storico e Isole

GESTIONE TERRITORIALE VENEZIA NORD 2024



PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO: ANALISI DEL RISCHIO

A3.2

Progettista	ARCH. ANDREINA VISCONTI	Responsabile Unico del Progetto	ARCH. ALBERTO CHINELLATO
		Coordinatore per la sicurezza in progettazione	ARCH. CLAUDIO BISCONTIN
Codice intervento	C.I. 14995		Luglio 2024 Rev.00

INDICE

1 VALUTAZIONE DEI RISCHI “AMBIENTALI”	3
1.1. Analisi del contesto	3
1.2 Stato di consistenza degli edifici prospicienti	3
1.3 Presenza di linee aeree	3
1.4 Linee / condotte interrate nelle calli, fondamenta, ponti o nell'alveo di canali.....	3
1.5 Reti fognarie.....	4
1.6 Liquami fognari.....	4
1.7 Fanghi dei canali	4
1.8 Acqua Alta.....	5
1.9 Rischi trasmessi dall'area al cantiere	5
1.9a - Cantiere acqua - Cantiere Terra - Cantiere Ponte - Cantiere Stradale	5
1.9b - Cantiere stradale.....	8
1.10 Rischi trasmessi all'area circostante dal cantiere	8
1.10a - Cantiere acqua - Cantiere Terra - Cantiere Ponte - Cantiere Stradale	8
1.10b - Cantiere stradale.....	10
2 ANALISI DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	11
2.1 Premessa	11
2.2 Metodologia per la valutazione dei rischi	11
2.3 Descrizione sommaria dei lavori	14
2.4 Analisi delle lavorazioni.....	15
2.5 Pianificazione dell'opera e calcolo della dimensione e durata (uomini/giorno) delle singole macrofasi	17
3 LAVORAZIONI IN SPAZI CONFINATI	18
3.1 Definizioni.....	18
3.2 Prescrizioni Operative	19
3.3 Coordinamento durante i lavori.....	20
3.4 Alimentazione elettrica: luoghi conduttori ristretti	21
3.5 Schema di procedura per bonifica cisterne/serbatoi	21
4 SCAVI DI SBANCAMENTO O A SEZIONE OBBLIGATA	24
4.1 Generalità.....	24
4.2 Scavi di sbancamento / sezione obbligata	24
5 PRESCRIZIONI GENERALI PER TUTTE LE LAVORAZIONI	28
5.1 Personale presente in cantiere	28
5.2 Dispositivi di Protezione Individuale	28
5.3 Presenza di cantieri Edili nell'area o nelle vicinanze.....	31

5.4 Immissioni sonore nell'ambiente urbano	31
5.5 Valutazione del rischio rumore	35
5.6 Valutazione del rischio da vibrazione	35
5.7 Lavori di demolizione	36
5.8 Movimentazione manuale di carichi	36
5.9 Movimentazione di carichi mediante sistemi di sollevamento navale	37
5.10 Infissione di palancole metalliche	37
5.11 Misure generali contro il rischio di annegamento	38
5.12 Misure generali contro il rischio di caduta dall'alto	38
5.13 Ponteggi	39
5.14 Misure generali contro il rischio di incendio od esplosione	39
5.15 Misure generali contro il rischio di esposizione ad agenti, sostanze chimiche pericolose	39
5.16 Misure generali per ridurre il rischio di elettrocuzione	40
5.17 Misure generali per attrezzature macchine impianti	41
5.18 Mezzi navali	42
5.19 Spargimento sale spazzamento neve	43
5.20 Manutenzione delle macchine	46
5.21 Elenco indicativo delle attrezzature, delle macchine e degli impianti previsti per le lavorazioni	46
ALLEGATO: PR SIC 03	48
Lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati	48
MATRICI RISCHIO: cantiere acqua, terra, ponte, strada	72

1 VALUTAZIONE DEI RISCHI “AMBIENTALI”

1.1. ANALISI DEL CONTESTO

Le attività di cantiere interesseranno aree a terra e sezione di canali non dimensionabili se non al momento esecutivo dell'intervento; in linea generale si può comunque affermare che i maggiori rischi, non intrinseci alle lavorazioni, sono riconducibili alla sicura interferenza che queste “novità” creeranno nel tessuto cittadino, nella vita della cittadinanza e nelle sue attività produttive nel quale si insedieranno. Ovviamente dove sarà minore la pressione dei flussi turistici minore sarà l'impatto ma esistono alcuni percorsi utilizzati dai veneziani che possono risultare molto più critici di quelli prettamente turistici.

La ditta operante dovrà comunque sempre prestare la massima attenzione alla:

- ✓ **segnaletica** diurna e notturna di avvertimento dell'insediamento delle lavorazioni, della modifica della viabilità e della presenza di mezzi in manovra;
- ✓ **informazione** e formazione delle maestranze in merito alla particolarità della condizione in cui opereranno, soprattutto nel porre attenzione anche alle problematiche/esigenze non squisitamente tecniche, ma che anzi il più delle volte sono in netta antitesi con i bisogni del cantiere;
- ✓ **esecuzione** e manutenzione in efficienza delle recinzioni, al fine di evitare qualsiasi interazione tra le lavorazioni e la cittadinanza, mediante verifiche periodiche della loro solidità e stabilità;
- ✓ **pulizia e ordine del cantiere**, dove alla fine del turno di lavoro nessun tipo di materiale o attrezzatura deve essere stoccato al di fuori dell'area segregate.

Gli eventuali natanti dell'impresa ormeggiati in prossimità del cantiere dovranno essere dotati di segnaletica luminosa di stazionamento.

La particolarità del contesto urbano, unico al mondo sotto ogni punto di vista, implica la presenza elementi e situazioni quantomeno inusuali che implicano la valutazione di elementi come:

1.2 STATO DI CONSISTENZA DEGLI EDIFICI PROSPICIENTI

Prima dei lavori viene valutata la possibilità di effettuare sopralluoghi di tecnici incaricati dalla committenza Veritas S.p.A., per la verifica ed il rilievo dello stato di conservazione degli edifici prospicienti l'area di cantiere. L'attività sarà svolta, **se ritenuta necessaria**, prima dell'inizio delle lavorazioni e fornirà un quadro dettagliato delle eventuali problematiche riscontrate in modo che la DL, il CSE e l'impresa possano valutare le metodologie d'intervento più appropriate nella specifica situazione.

1.3 PRESENZA DI LINEE AEREE

Nel centro storico di Venezia vi possono essere alcuni tratti di Linea di distribuzione aerea, dell'Illuminazione Pubblica, della Telecom e dell'Enel, fissate alle facciate degli edifici mediante mensole in ferro. Nel caso se ne verifichi la presenza in aree da cantiere, si deve valutarne la posizione e le possibili interferenze con le lavorazioni previste.

N.B: Valutare anche la possibile interazione con mezzi di sollevamento su natanti

Nel caso si verifichi una possibile fonte di rischio il **CSE** deve concordare con l'Ente gestore le possibili azioni di protezione fisica, ad es. l'uso di cavidotti corrugati in pvc, o disposizioni procedurali come la sospensione della linea per il tempo necessario alle operazioni.

1.4 LINEE / CONDOTTE INTERRATE NELLE CALLI, FONDAMENTA, PONTI O NELL'ALVEO DI CANALI

Preventivamente all'apertura del cantiere l'impresa appaltatrice **deve richiedere/verificare le informazioni** in merito ai tracciati delle linee interrate insistenti nell'area di lavoro degli Enti Gestori delle reti di distribuzione di pubblici servizi (Gas, Enel, Acquedotto, Illuminazione Pubblica, Telecom, Cablaggi). Tali linee dovranno essere intercettate e opportunamente segnalate mediante picchetti, nastro colorato e cartelli monitori.

È fatto obbligo, comunque, a tutti gli operatori di procedere con la massima cautela durante gli scavi, al fine di evitare possibili contatti con impianti non segnalati dall'ente stesso.

Le imprese esecutrici dovranno riportare nel POS quali procedure di sicurezza seguiranno negli scavi per evitare il contatto con le linee/condotte interrate.

Come principio generale nel caso di:

- ✓ **interventi urgenti** (pronto intervento) l'impresa deve verificare autonomamente la presenza di sottoservizi che possano in qualche maniera ostacolare, impedire o rendere pericoloso l'intervento;
- ✓ **interventi programmati**, preventivamente all'apertura del cantiere, verranno richieste agli Enti Gestori (rete elettrica ENEL; rete idrica VERITAS; rete telefonica TELECOM; rete illuminazione pubblica e rete cablaggio dati COMUNE DI VENEZIA; rete gas ITALGAS) a cura dell'impresa appaltatrice (che le dovrà poi comunicare alla DL) indicazioni di eventuali linee, cavidotti, tubazioni interrate nell'area di lavoro interessata. Sarà poi data comunicazione, da parte del **CSE**, alle varie imprese esecutrici della presenza di tali linee.

1.5 RETI FOGNARIE

Spetta all'impresa esecuttrice accertare e determinare preliminarmente all'inizio dei lavori o in fase di scavo la tipologia e la dimensione dei manufatti fognari presenti nel sottosuolo.

E' fatto obbligo, comunque, a tutti gli operatori di procedere con la massima cautela durante gli scavi, al fine di evitare contatti con strutture e tubazioni non segnalate.

Le imprese esecutrici dovranno riportare nel POS quali procedure di sicurezza seguiranno negli scavi per evitare il contatto con le linee/condotte interrate.

1.6 LIQUAMI FOGNARI

In relazione allo scavo dei fanghi, alla manutenzione dei collettori e a tutte le lavorazioni di pulizia previste sui paramenti di sponda con il canale in asciutto, come l'abbassamento degli scarichi fognari, l'impresa con il medico competente dovrà predisporre uno specifico protocollo sanitario di valutazione del rischio biologico¹ che dovrà inoltre contenere le misure tecniche, organizzative e procedurali normali e di emergenza², provvedendo alla formazione ed informazione del personale. Indispensabile è l'uso costante dei DPI previsti quali tute di massima protezione nei confronti di sostanze liquide, con cappuccio ed elastici a polsi e caviglie, guanti, stivali, mascherina e occhiali di protezione.

Per l'intercettazione e convogliamento al di fuori dei bacini interclusi dei reflui provenienti dalle bocche di scarico presenti sulla sponda oggetto di intervento dovrà essere predisposta una canaletta di convoglio delle acque in pozzetto idoneo per l'assorbimento delle stesse ad una quota di fondo inferiore a quella delle basi degli scavi del fondo dei bacini da scavare. I liquami verranno quindi raccolti in un pozzetto e allontanati con un pompa.

1.7 FANGHI DEI CANALI

I fanghi dei rii di Venezia sono considerati come rifiuto inquinato e sono stati classificati secondo la loro composizione in base alle indicazioni della Tabella 1 del protocollo del Ministero dell'Ambiente dell'8 aprile 1993 (Fig 1). I risultati delle analisi sono riportati nel "Certificato di Classificazione" rilasciato dall'Assessorato all' Ecologia del Comune di Venezia. La classe d'appartenenza ne definisce il grado di tossicità, le discariche autorizzate allo smaltimento e di conseguenza gli oneri di discarica. I fanghi di **tipo "C"**, verranno conferiti in discarica o comunque in un sito in ambito Lagunare, quelli di **tipo "D"**, o **"extra C"**, dovranno essere conferiti in discariche speciali per mezzo della convenzione in essere con VERITAS.

¹ D.lgvo 81/08 art.271-279

² di cui precedente art.272-277 II°.

Elementi e composti	Protocollo d'Intesa 08/04/1993*			
	Unità di misura	Classe A	Classe B	Classe C
Hg	mg/kg ss	0,5	2	10
Cd	mg/kg ss	1	5	20
Pb	mg/kg ss	45	100	500
As	mg/kg ss	15	25	50
Cr	mg/kg ss	40	100	500
Cu	mg/kg ss	40	50	400
Ni	mg/kg ss	45	50	150
Zn	mg/kg ss	200	400	3000
Idrocarburi Totali	mg/kg ss	30	500	4000
IPA Totali	mg/kg ss	1	10	20
PCB Totali	mg/kg ss	0,01	0,2	2
POC Totali	mg/kg ss	0,001	0,02	0,5

Figura 1 - Classificazione dei fanghi di dragaggio ai fini di un loro utilizzo in laguna, secondo il Protocollo 08.04.1993
(*è ammesso per un unico parametro un superamento del 10% dal limite fissato in tabella)

1.8 ACQUA ALTA

In occasione di maree eccezionali, oltre i 1,00 cm sul livello medio mare, le aree a terra ed il bacino in asciutto potrebbero inondarsi. La quota di protezione da tale fenomeno dipende dalla morfologia altimetrica e dalla tipologia del tessuto urbano interessato dal bacino intercluso e dalla conseguente quota d'imposta del palancolato. L'innalzamento della marea è di per se graduale e solitamente prevedibile con largo anticipo.

1.9 RISCHI TRASMESSI DALL'AREA AL CANTIERE

Dall' analisi effettuata si evidenziano i seguenti rischi:

1.9A - CANTIERE ACQUA - CANTIERE TERRA - CANTIERE PONTE - CANTIERE STRADALE

✓ Lesione/Crollo di manufatto o struttura muraria

Tale problematica risulta presente in occasione delle lavorazioni d'infissione ed estrazione di palandole metalliche per la formazione dei casseri provvisori e nei rifacimenti dei muri di sponda. Si ribadisce che **prima** dell'inizio di tali lavorazioni dovranno essere eseguiti gli **stati di consistenza** degli edifici ipoteticamente interessati dalle lavorazioni e pertanto sarà necessario che prima di ogni attività tutti i soggetti coinvolti eseguano una verifica dei dati acquisiti sullo stato di conservazione delle fabbriche in modo da definire le eventuali opere/attività necessarie per eseguire i lavori in sicurezza.

✓ Annegamento

Il pericolo di caduta in acqua ed di conseguenza annegamento sarà ovviamente sempre presente nel cantiere per le caratteristiche del luogo in cui si opera. Si dovrà avere maggior attenzione:

- ✓ nelle lavorazioni che si svolgeranno su porzioni di alveo del rio messo in asciutto mediante palancolati stagni, le vie d'accesso al fondo del canale dovranno avvenire sempre da postazioni adeguatamente protette con parapetti;
- ✓ nelle operazioni di sbarco e imbarco di mezzi e materiali che dovranno essere sempre effettuate mediante idonea passerella a norma munita di parapetto su entrambi i lati.

Dovrà sempre essere a disposizione nelle vicinanze un salvagente anulare con cima galleggiante.

Come regola generale

Il Direttore di cantiere dovrà essere informato delle capacità di nuoto di ogni addetto e deve essere presente in cantiere personale formato per la gestione dell'emergenza di recupero di uomo a mare.

✓ **Presenza di Sottoservizi**

Prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione a terra o nell'alveo dei canali sia in asciutto che in presenza d'acqua devono essere richieste dai soggetti preposti indicazioni, ed eventuali prescrizioni per le modalità d'intervento, in merito ai tracciati delle linee interrato insistenti nell'area. **Se necessario vanno eseguite delle indagini preliminari.**

Le linee a terra vanno intercettate con estrema prudenza mediante **scavo a mano** e segnalate mediante, cartelli, picchetti o nastri.

Prima dell'inizio di qualsiasi operazione di demolizione o spostamento delle condotte o delle linee elettriche, a terra o sull'impalcato del ponte e, si dovrà procedere al loro sezionamento e bonifica.

Nelle operazioni di posa di nuove condotte o linee operate dagli enti gestori:

ESSENZIALE sarà l'attuazione del coordinamento da parte del CSE tra l'impresa e le maestranze dei Pubblici Servizi in modo da concordare tempi, modalità, e misure preventive atte a far svolgere le lavorazioni in sicurezza.

✓ **Caduta di oggetti dall'alto**

Durante l'esecuzione delle lavorazioni sul fondo del canale in asciutto, e sulle aree pedonali esiste il rischio che accidentalmente possano cadere oggetti, che anche se di piccole dimensioni potrebbero ferire gravemente la maestranze impegnate. Pertanto oltre ai DPI previsti per le singole lavorazioni e per le possibili interferenze, **sarà costantemente obbligatorio l'uso del caschetto** per la protezione del capo.

✓ **Presenza di Fanghi e Liquami fognari**

In relazione allo scavo dei fanghi, le lavorazioni di pulizia previste sui paramenti di sponda con il canale in asciutto, come l'abbassamento degli scarichi fognari e nel caso dei collettori il cantiere prevede il risanamento dei manufatti fognari interrati mediante l'espurgo (anche con mezzi manuali) e il ripristino dei manufatti. Tali manufatti si presentano degradati e intasati da fanghi di composizione varia (sabbia, terreno, liquame sedimentato) maleodoranti e biologicamente attivi. Al fine di minimizzare i rischi derivanti dal contatto con gli agenti biologici presenti nei fanghi si considerano le successive modalità operative da seguire durante le lavorazioni in prossimità alle strutture fognarie:

1. decontaminazione preliminare: irrorazione superficiale e in profondità dei fanghi con prodotto idrosolubile battericida
2. indispensabile è l'uso costante dei DPI previsti quali tute di massima protezione nei confronti di sostanze liquide, con cappuccio ed elastici a polsi e caviglie, guanti, stivali, mascherina e occhiali di protezione.
3. gli attrezzi di lavoro devono essere lavati con la soluzione decontaminante precedente prima del loro deposito in magazzino;
4. sempre, ove possibile, evitare di lasciare scoperte le strutture e le tubazioni fognarie;
5. depositare i fanghi di risulta in prossimità degli scavi o all'interno delle aree di deposito solo per il tempo minimo necessario al loro successivo conferimento a discarica;
6. per lo spostamento dei fanghi su carriole utilizzare dei teli protettivi puliti di copertura delle stesse;
7. nel caso di sversamenti accidentali sulla pubblica via, procedere all'immediato confinamento e lavaggio della pavimentazione.

N.B. l'impresa con il medico competente dovrà predisporre uno specifico protocollo sanitario di valutazione del rischio biologico che dovrà inoltre contenere le misure tecniche, organizzative e procedurali normali e di emergenza, provvedendo alla formazione ed informazione del personale³.

Le imprese indicheranno nel proprio POS le misure di prevenzione e le modalità operative

Per l'intercettazione e convogliamento al di fuori dei bacini interclusi dei reflui provenienti dalle bocche di scarico presenti sulla sponda oggetto di intervento dovrà essere predisposta una canaletta di convoglio delle acque in pozzetto idoneo per l'assorbimento delle stesse ad una quota di fondo inferiore a quella delle basi degli scavi del fondo dei bacini da scavare. I liquami verranno quindi raccolti in un pozzetto e allontanati con un pompa.

³ D.Lgvo 81/08 Titolo X e All. XLVI

Nelle operazioni di pulizia dei collettori fognari occorre porre particolare attenzione al rischio di "lordare" qualche cittadino di passaggio durante il carico e il trasporto del materiale mediante l'utilizzo della carriola. Nella lavorazione di scavo dei fanghi dei rii eseguita in presenza d'acqua, o in condizione di livello acqua controllato, si movimentano materiali classificati come rifiuti inquinati. Pertanto *"Le operazioni di carico e trasporto dei fanghi provenienti dall'escavazione dovranno avvenire nel rispetto delle norme di legge vigenti nella Laguna di Venezia e con le cautele suggerite nel disciplinare tecnico sottoscritto con il Ministero dell'Ambiente in data 8 aprile 1993 che qui integralmente si richiamano. I natanti di trasporto dovranno essere in possesso delle autorizzazioni previste escludendo l'uso di mezzi a fondo apribile e dovranno attenersi alle norme di polizia lagunare. I fanghi andranno smaltiti, in conseguenza alla loro classificazione, nell'area all'uopo predisposta dall'Amministrazione Comunale o nell'area del Magistrato alle Acque nell'isola delle Tresse, oppure in idoneo impianto di trattamento."*

✓ **Agenti chimici**

Il prodotto idrosolubile da utilizzare per la decontaminazione dei fanghi dei gatoli, per prescrizione, non deve essere tossico e non deve essere irritante per la cute. Non è prevista l'utilizzazione di sostanze chimiche tossiche. Nel caso in cui si rendesse necessario il loro utilizzo durante l'esecuzione dei lavori sarà cura dell'impresa predisporre e rendere disponibili le schede tossicologiche specifiche e la valutazione di rischio chimico

✓ **Inondazioni delle aree a terra e dell'alveo del canale dovute a maree eccezionali**

In occasione di maree eccezionali, oltre i 1,00 cm sul livello medio mare, le aree a terra ed il bacino in asciutto potrebbero inondarsi. La quota di protezione da tale fenomeno dipende dalla morfologia altimetrica e dalla tipologia del tessuto urbano interessato dal bacino intercluso e dalla conseguente quota d'imposta del palancolato. L'innalzamento della marea è di per se graduale e solitamente prevedibile con largo anticipo.

Pertanto il POS dell'impresa dovrà sviluppare una procedura dedicata a questa situazione che indichi le operazioni da eseguirsi in previsione dell'evento e successivamente all'evento.

Sono soprattutto da svilupparsi le procedure che prima della ripresa delle lavorazioni indichino le modalità di verifica e controllo:

- ✓ che evitino il contatto di macchinari, e dell'impianto elettrico con l'acqua;
- ✓ dell'ancoraggio o zavorramento dei piani di calpestio provvisori eseguiti sopra gli scavi;
- ✓ di verifica della efficacia della segnalazione di ostacoli, scalini rampe, differenze di livello e quant' altro possa causare caduta e inciampo una volta sommerso;
- ✓ di verifica della stabilità e solidità delle recinzioni e delle protezioni degli scavi;
- ✓ dello stato dei camminamenti pubblici e di cantiere provvedendo alla loro pulizia dalla fanghiglia depositata.



Figura 2

Fanghiglia su camminamento dopo una marea eccezionale

✓ **Lavorazioni in ambiente “bagnato” o assimilabile a luogo conduttore ristretto**

Vanno rispettate tutte le prescrizioni previste per l'esecuzione dell'impianto elettrico⁴ e l'utilizzo di idonei DPI.

✓ **Gestione delle emergenze**

La particolarità dei luoghi oggetto dei lavori, di sua natura con relativa difficoltà d'accesso e viceversa uscita implica una costante attenzione da parte del personale preposto al mantenimento in efficienza dei presidi antincendio e delle vie di fuga in tutte le loro parti, segnalazioni, camminamenti e punti di risalita.

1.9B - CANTIERE STRADALE

La zona nord possiede all'interno aree carrabili.

Le aree stradali interessate sono quelle dell'isola di Sant'Erasmo.

1. **Piazzale Roma**, Rispetto all'interferenza tra cantiere di lavoro e la strada di transito sono da valutare i rischi:

- ✓ investimento dei lavoratori che prestano l'attività lavorativa nel cantiere o nelle vicinanze;
- ✓ investimento di persone estranee al cantiere (es. pedoni residenti, passanti, clienti di esercizi pubblici, ecc.);
- ✓ collisione con i veicoli in transito, da parte delle macchine operatrici;
- ✓ di investimento di persone e/o veicoli provenienti da accessi laterali alla zona di lavoro (es. proprietà private, parcheggi, ecc.);
- ✓ di proiezione o caduta di materiale dall'alto durante particolari fasi lavorative;
- ✓ di caduta all'interno dello scavo presente ai margini del cantiere.

1.10 RISCHI TRASMESSI ALL'AREA CIRCOSTANTE DAL CANTIERE

Dall'analisi effettuata si evidenziano i seguenti rischi:

1.10A - CANTIERE ACQUA - CANTIERE TERRA - CANTIERE PONTE - CANTIERE STRADALE

✓ **Lesione/Crollo di manufatto o struttura muraria**

Tale problematica risulta presente in occasione delle lavorazioni di infissione ed estrazione di palandole metalliche per la formazione dei casseri provvisori e nei rifacimenti dei muri di sponda. Si ribadisce che **prima** dell'inizio di tali lavorazioni dovranno essere eseguiti gli **stati di consistenza** degli edifici ipoteticamente interessati dalle lavorazioni e pertanto sarà necessario che prima di ogni attività tutti i soggetti coinvolti eseguano una verifica dei dati acquisiti sullo stato di conservazione delle fabbriche in modo da definire le eventuali opere/attività necessarie per eseguire i lavori in sicurezza.

✓ **Improvvisi interferenze con la cittadinanza.**

Le situazioni sono le più disparate e purtroppo il più delle volte cagionate da un senso civico non proprio ispirato da parte di cittadini e turisti. Si va da chi deve passare per forza, perché “xe sempre stà cussì e cossa go da far? el giro del mondo par ti? mi go da lavorar!”, al curioso che si mette sempre nel posto più pericoloso, al turista che per forza deve farsi una fotografia strana, al residente che si avventura in attraversate pericolose per “ciapar el bateo” e non aspetta che l'operaio lo metta in condizione di farlo in sicurezza, al bambino in bicicletta, al cane in esplorazione e altre ancora.

Pertanto oltre ad una segnaletica diurna e notturna efficiente, chiara e posizionata nei punti critici della viabilità dove si possano effettuare in tempo percorsi alternativi, ad una recinzione di cantiere solida e curata, che non sia causa di pericolo di inciampo o di impedimento alla viabilità, a una particolare cura all'ordine del cantiere e alle manovre di movimentazione dei materiali bisogna **prevedere una incrollabile pazienza e buon senso**.

Il DTC, il capocantiere, il caposquadra o anche lo stesso personale, qualora si accorga che terze persone, non conosciute, sono entrate nell'area di cantiere, devono attivarsi in modo **cortese ma fermo** per conoscere l'identità della persona, sapere il motivo di ingresso e:

- ✓ chiamare il proprio superiore. In questo caso durante l'attesa la persona deve essere lasciata in un luogo non soggetto a pericoli derivanti dalle attività.
- ✓ accompagnarlo cortesemente fuori dal cantiere.
- ✓ **Incidente, caduta all'interno dello scavo**

⁴ Vedi elaborato B1

Ad ogni sospensione delle lavorazioni, anche in occasione della pausa pranzo, il DTC dovrà provvedere e verificare la corretta esecuzione dei piani di calpestio provvisorio, delle recinzioni/parapetti posizionati a segregazione degli scavi. Durante le lavorazioni da eseguirsi in prossimità delle entrate delle abitazioni, bisognerà porre un catenella od un nastro rosso sulla soglia in modo da avvisare i residenti in uscita della modifica del piano di calpestio.

✓ **Cedimento del piano di calpestio provvisorio**

Data per scontata la capacità dei piani di calpestio provvisori di sostenere adeguatamente il passaggio delle persone, poiché la merce nella città viene trasportata a mano per mezzo di carretti, dovranno essere affissi cartelli che indichino il massimo carico transitabile sulla pavimentazione provvisoria.

✓ **Urti**

Durante la movimentazione di materiali rovinacci o fanghi per mezzo di carrie il traffico pedonale se necessario va regolamentato.

✓ **Incidenti tra natanti**

Oltre alle idonee segnalazioni fisse, diurne e notturne, ogni natante in manovra che entra o esce dall'area di cantiere deve prestare la massima attenzione al traffico acquatico pubblico, utilizzando, solo se necessario, avvisatori acustici.

Bisognerà inoltre prevedere adeguate segnalazioni e sbarramenti atti a far individuare la presenza dei casseri in occasione di alte maree eccezionali che possano superarne il filo superiore, rendendolo invisibile dalla superficie dell'acqua.

Le segnalazioni luminose devono essere funzionanti anche in caso di Nebbia.

✓ **Inondazioni della pavimentazione dovute a maree eccezionali**

E' probabile che in occasioni di maree che superino la quota di 1.00 m sul livello medio mare, le pavimentazioni delle calli, ed i percorsi provvisori vengano inondata.

La quota di protezione da tale fenomeno dipende dalla quota altimetrica dell'area dove vengono eseguite le lavorazioni. L'aumento di marea è di per se graduale, e solitamente prevedibile con largo anticipo. Pertanto il POS dell'impresa deve sviluppare una procedura dedicata a questa situazione che indichi le operazioni da eseguirsi in previsione dell'evento e successivamente all'evento.

Sono soprattutto da prevedersi le operazioni:

- che evitino il contatto di macchinari, e dell'impianto elettrico con l'acqua;
- di verifica dell'ancoraggio o zavorramento dei piani di calpestio provvisori eseguiti sopra gli scavi;
- di verifica dell'efficacia della segnalazione di ostacoli, scalini rampe, differenze di livello e quant' altro possa causare caduta e inciampo una volta sommerso;
- di verifica della stabilità e solidità delle recinzioni e delle protezioni degli scavi;
- zavorramento tubazioni linee sottoservizi portate in luce.
- Prima della ripresa delle lavorazioni, bisogna effettuare un accurato controllo:
- dello stato dei camminamenti pubblici e di cantiere provvedendo alla loro pulizia dalla fanghiglia depositata.
- dello stato di equilibrio delle pareti degli scavi aperti.
- di eventuali accentuazioni di fenomeni di dissesto della pavimentazione

✓ **Gestione delle emergenze**

Nella procedura di gestione delle emergenze che dovrà essere allegata dall'impresa nel POS, si dovrà prevedere un capitolo che definisca le operazioni da svolgere nel caso l'area del cantiere sia interessata da eventi critici indipendenti dalle lavorazioni, come ad esempio emergenze sanitarie o di intervento dei Vigili del Fuoco, al fine di prestare la massima collaborazione eliminando qualsiasi intralcio o impedimento.

✓ **Vibrazioni indotte**

Il rischio di vibrazioni indotte, fonte di possibili lesioni per gli edifici, in occasione dell'infissione e estrazione di palancole e pali in legno è sostanzialmente trascurabile per la prescrizione del capitolato speciale d'appalto che prevede l'utilizzo di vibrator ad alta frequenza a momento variabile e dispone "...speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali, così da garantire la guida alla successiva palanca. A tale scopo gli incastri, prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso."

Se tali prescrizioni per qualsiasi motivo non potessero essere rispettate nelle lavorazioni d'infissione ed estrazione, effettuate tutte le valutazioni in merito allo stato di consistenza degli edifici, si devono considerare e valutare i rischi derivanti da distacchi di elementi in precarie condizioni di conservazione come intonaci, cornicioni, canne fumarie etc.

✓ **Rumore**

Essendo le aree di cantiere in centro urbano è da evitarsi l'uso non necessario di avvisatori acustici. I mezzi navali, i mezzi ed i macchinari di cantiere devono essere avviati solo per il tempo necessario alle lavorazioni. In ogni caso al fine di ridurre il più possibile le emissioni sonore l'impresa dovrà utilizzare attrezzature silenziate, in buono stato di manutenzione, e in casi particolari, su indicazione del CSE, si dovrà provvedere a schermare macchine e attrezzature con pannelli fonoassorbenti (ad esempio le pompe per il prosciugamento del cassero). Preferibilmente le attività rumorose, dovranno essere svolte durante le ore centrali della mattina ed in ogni caso nei limiti previsti dai regolamenti e comunali e/o delle eventuali deroghe concesse.

✓ **Cantieri limitrofi**

Qualora in prossimità dell'area di intervento siano presenti altri cantieri, sarà cura dell'impresa avvisare prontamente il CSE che dovrà coordinarsi con i responsabili del cantiere interferente.

✓ **Polveri**

Non si prevedono lavorazioni che possano emettere grosse quantità di polveri. Queste si possono ricondurre all'utilizzo del flessibile per il taglio di pietre. In questo caso bisogna prevedere l'utilizzo di sega lapidei ad acqua.

Nel caso in cui si rendano necessari degli interventi locali a carattere limitato su pietra con attrezzatura rotativa a secco, l'impresa appaltatrice dovrà concordare con il CSE il periodo di intervento, i dispositivi protettivi idonei per gli operatori e le misure per evitare la propagazione delle polveri (aspirazione).

✓ **Gas di scarico**

I mezzi ed i macchinari di cantiere a combustione devono essere avviati solo per il tempo necessario alle lavorazioni e devono rispettare le normative vigenti in merito di inquinamento.

1.10B - CANTIERE STRADALE

Le aree stradali di Venezia sono rappresentate principalmente nel sistema terminale di arrivo alla città di Venezia.

Si tratta di una tipologia viaria stradale a cul de sac divisa in tre aree distinte:

1. **Piazzale Roma**, dove sono presenti i capolinea del trasporto pubblico e la sosta breve privata. Su quest'area gravitano inoltre le due autorimesse del Garage Comunale e Garage San Marco;
2. **Porto di Venezia**
Sono interessate le rampe di collegamento alle banchine commerciali e traffico passeggeri;
3. **Tronchetto**
Isola artificiale ospitante un garage, aree commerciali e di ricezione turistica e area d'interscambio tra mobilità su gomma e mobilità acqua.

2 ANALISI DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

2.1 PREMESSA

L'impresa appaltatrice e le imprese esecutrici, per ogni fase individuata dal presente PSC ed eventualmente anche per lavorazioni disattese ma oggetto dell'appalto, dovranno riportare nel POS:

1. la descrizione dettagliata della lavorazione (modalità operative intese come quali addetti eseguono i lavori e come) relativa alla fase o sottofase ed ivi, se necessario, scomporla nei singoli processi operativi che la caratterizzano (per processo operativo si intenda lavoro svolto dall'entità minima ovvero da una squadra o anche da un lavoratore se lo stesso è indipendente da altri nel compimento del lavoro stesso);
2. l'individuazione delle caratteristiche tecniche degli apprestamenti collettivi ed individuali e delle attrezzature che saranno utilizzate, delle procedure operative come quelle necessarie ad esempio per:
 - la gestione del materiale o delle sostanze inquinanti;
 - eseguire le operazioni di accesso delle attrezzature e/o dello scarico e/o del montaggio nonché delle verifiche prima dell'inizio dei lavori delle stesse;
 - minimizzare le emissioni di polvere e/o gas e/o rumore, evitare la caduta di materiali al di fuori delle aree di lavoro, garantire l'incolumità del personale di supporto durante la preparazione dei piani di lavoro quali posizione addetti, distanze, ecc.;
 - garantire l'uso di attrezzature comuni;
3. l'individuazione dei lavoratori facenti parte della squadra tipo con ivi riportato nome e cognome, mansione, impresa di appartenenza;
4. le attività che avvengono contemporaneamente sulla stessa area di lavoro con le procedure di coordinamento d'impresa.

2.2 METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione del rischio, connesso ad un pericolo determinato, di per se non può essere scienza esatta. La metodologia che sarà seguita nel PSC per l'individuazione dei rischi sarà:

- ✓ individuare eventuali lotti operativi;
- all'interno di ciascuno dei lotti operativi, individuare le lavorazioni;
- ✓ per ogni lavorazione, individuare i rischi.

I rischi saranno analizzati con riferimento al contesto ambientale, alla presenza contemporanea e/o successiva di diverse imprese e/o diverse lavorazioni e ad eventuali pericoli correlati.

Per ogni fase di lavorazione verrà elaborata la relativa scheda di analisi.

Questa conterrà:

- ✓ la descrizione della lavorazione;
- ✓ gli aspetti significativi del contesto ambientale;
- ✓ l'analisi dei rischi;
- ✓ le azioni di coordinamento e le misure di sicurezza;
- ✓ i contenuti specifici del POS;
- ✓ la stima del rischio riferita alla lavorazione.



Figura 3 - Percezione Rischio

Un'operazione preliminare alla valutazione del rischio consiste nell'analisi del processo produttivo che descrive le varie fasi del cantiere suddivise in macro-operazioni e micro-operazioni per giungere, compilando una WBS (Work Breakdown Structure), ad una lista delle operazioni. In seguito, per tutte le operazioni individuate si procede all'individuazione e analisi dei pericoli.

Le due liste ottenute, una relativa alle operazioni, l'altra ai pericoli, trovano inserimento, la prima lungo le righe l'altra lungo le colonne, in diverse matrici grafiche di valutazione. Il contenuto delle matrici è costituito da punteggi numerici (valori) posti agli incroci prevedibili tra operazioni e pericoli.

Le matrici base utilizzate nella valutazione sono le seguenti:

- ✓ Matrice di valutazione delle probabilità (MP);
- ✓ Matrice di valutazione delle magnitudo (MM).

L'utilizzo di queste matrici permette l'assegnazione di punteggi di valutazione per ogni relazione fase di lavoro-pericolo, tale operazione dev'essere condotta tenendo in considerazione le specificità del progetto-cantiere analizzato.

L'ordinamento di questi risultati in relazione al rango consente la formulazione di una prima interpretazione sull'effettiva connotazione del rischio.

La combinazione di queste due variabili (Probabilità e Magnitudo) in una terza Matrice di valutazione degli ambiti di rischio (MAR) offre una prima rappresentazione della distribuzione del rischio relativamente al progetto-cantiere esaminato.

Il rischio in questo caso è rappresentato come prodotto, cella per cella dell'elemento di una matrice per l'elemento posto nella medesima posizione nell'altra matrice, dei valori assegnati alle probabilità per i valori relativi alle magnitudo.

Per quanto concerne la valutazione quantitativa dei rischi, per la quale non sussistono strumenti tecnici definitivi, è stata adottata una metodologia che prevede, per ogni situazione di pericolo, l'applicazione dei seguenti indici:

INDICE DI PROBABILITA' (P): quantificazione della probabilità che da una situazione di pericolo ne consegua un danno per i soggetti esposti;

INDICE DI GRAVITA' (M): quantificazione della magnitudo ovvero della gravità delle conseguenze, per i soggetti esposti, legate alla degenerazione in danno delle situazioni di pericolo;

INDICE GLOBALE DI RISCHIO (R): definito come il prodotto dell'indice di probabilità (P) per l'indice di gravità (M).

I criteri di quantificazione dei tre indici sono quindi i seguenti:

INDICE DI PROBABILITA' (P)

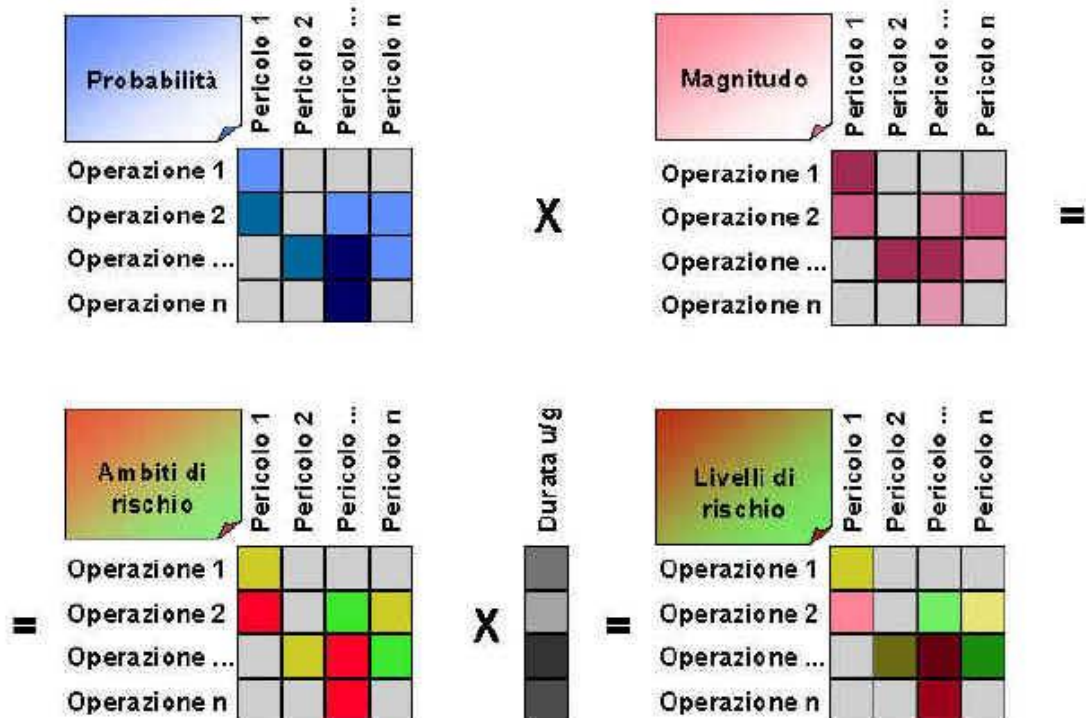
VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE
0	Molto Improbabile	Non sono noti episodi già verificatisi. La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti
1	Improbabile	Non sono noti episodi già verificatisi. La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti
2	Poco probabile	Sono noti rarissimi episodi già verificatisi. La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi
3	Probabile	È noto qualche episodio in cui alla mancanza ha di fatto seguito il danno. La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto
4	Molto Probabile	Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata nella stessa azienda o in aziende simili o in situazioni operative simili. Esiste una correlazione diretta tra la mancanza rilevata ed il verificarsi del danno ipotizzato ai lavoratori.

INDICE DI GRAVITA' (M)

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONE
0	Assente	Effetti rapidamente reversibili dovuti ad esposizione cronica Inabilità rapidamente reversibile dovuta ad infortunio o episodi di esposizione acuta
1	Lieve	Effetti rapidamente reversibili dovuti ad esposizione cronica Inabilità rapidamente reversibile dovuta ad infortunio o episodi di esposizione acuta
2	Moderato	Effetti reversibili dovuti ad esposizione cronica Inabilità reversibile dovuta ad infortunio o episodi di esposizione acuta
3	Grave	Effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti dovuti ad esposizione cronica Effetti di invalidità parziale dovuti ad infortunio o a episodio di esposizione acuta
4	Molto grave	Effetti letali o di invalidità totale dovuti ad esposizione cronica Effetti letali o di invalidità totale dovuti ad infortunio o episodio di esposizione acuta.

Ottenuta una prima definizione degli ambiti di rischio diviene necessario fare intervenire un nuovo elemento di analisi che consiste in una Matrice dell'entità delle operazioni (MEO) che fa riferimento alla durata e al fabbisogno di lavoro di ogni singola fase di lavoro. In precedenza deve essere computata l'entità in uomini-giorni di ogni singola operazione. I valori contenuti in questa matrice composta da un'unica colonna sono costituiti dai valori percentuali di ogni singola operazione rispetto al totale. In questo modo è possibile ottenere un valore il quale, introdotto nella matrice di valutazione degli ambiti di rischio (MAR), fornisce una nuova rappresentazione che tiene in considerazione i dati della potenziale esposizione al rischio data dalla Matrice dell'entità delle operazioni (MEO).

In definitiva si avranno i risultati di cui alla successiva figura



Ai sensi della legislazione vigente ⁵ si sono considerati almeno i seguenti rischi

- Pericoli provenienti e causati all'ambiente esterno
- Linee aeree e condutture sotterranee
- Viabilità di cantiere
- Elettrocuzione
- Lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie
- Seppellimento
- Annegamento
- Caduta dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto
- Demolizioni
- Incendio esplosione
- Sbalzi eccessivi di temperatura
- Sostanze chimiche/biologiche
- Rumore
- Lavori subacquei con respiratori
- Utilizzo di mezzi e attrezzature

Il valore complessivo pertanto varierà tra 0 e 135

Le matrici di valutazione delle fasi di Lavorazione previste in questo piano sono riportate in allegato.

N.B: Ovviamente trattandosi di lavori concernenti un Contratto Aperto di Manutenzione, la stima del rischio dovrà essere rivista in funzione della reale collocazione fisica e previsione temporale dell'intervento che determinerà le reali probabilità di presenza di rischio dovuto ad interferenze.

2.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

Gli interventi di manutenzione urbana possono essere riassunti in 3 macro categorie:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. interventi da effettuare a terra: | Cantiere Terra |
| 2. interventi da effettuare nel canale e sulle sponde: | Cantiere d'Acqua |
| 3. interventi da eseguire sui ponti: | Cantiere Ponti |
| 4. interventi da eseguirsi su strade carrabile: | Cantiere strada |

Cantiere Terra

- ✓ Allestimento di cantiere
- ✓ Ripristino della pavimentazione delle fondamenta con pulizia e sostituzione di elementi in pietra d'Istria o trachite ed eventuale ripristino della pavimentazione di calli, campielli, campi, etc;
- ✓ Riordino della rete acque meteoriche;
- ✓ Eventuale posa di pozzetti prefabbricati sulle rive atti a raccogliere gli scarichi degli edifici adiacenti;
- ✓ Lievo e posa della pavimentazione stradale per il riordino dei sotto servizi con eventuale integrazione degli elementi mancanti o ammalorati;
- ✓ Sostituzione e potenziamento della rete dei sottoservizi;
- ✓ Realizzazione di tratti della rete antincendio;
- ✓ Rimozione del cantiere;
- ✓ Interventi di pulitura di collettore fognario a gatolo o tubo;
- ✓ Interventi di rinnovo del collettore fognario a gatolo o tubo;
- ✓ Interventi sulla rete di acque piovane

⁵ D.Lgs 81/08 Allegato XV (ex D.Lgs. 494/1996 e modifiche e DPR 222/2003)

Cantiere d'Acqua

- ✓ Allestimento di cantiere;
- ✓ Scavo di fango in presenza d'acqua fino a quota di progetto e conferimento alle discariche a seconda della classificazione;
- ✓ Allestimento di casseri e mantelletti necessari alla messa in asciutto del tratto di canale;
- ✓ Intervento di restauro o rifacimento parziale di rive e porte d'acqua con eventuale sostituzione elementi ammalorati e/o integrazioni di parti mancanti;
- ✓ Allestimento di cantiere in alveo
- ✓ Scavo di fango fino a quota di progetto e conferimento alle discariche a seconda della classificazione;
- ✓ Pulizia, stuccatura e stilatura dei giunti, esecuzione di iniezioni armate e non, interventi di sostituzione parti di paramento, rabberciature murarie, sotto murazioni e riempimento di scavernamenti;
- ✓ Abbassamento degli scarichi fognari;
- ✓ Infissione di pali in legno o palancole in ferro a ridosso delle fondazioni per la protezione da sifonamenti, scalzamenti ed erosioni causati dal moto ondoso;
- ✓ Collegamento dei pali con un cordolo armato;
- ✓ Rimozione del cantiere.

Cantiere Ponti

- ✓ Allestimento di cantiere;
- ✓ Interventi di restauro dei ponti con sostituzione del materiale delle pavimentazioni, consolidamento dell'arco del ponte con integrazioni murarie e/o con iniezioni armate;
- ✓ Rimozione del cantiere.

Cantiere Strada

- ✓ Allestimento di cantiere;
- ✓ Interventi di rappezzo di manto stradale;
- ✓ Interventi di rifacimento di rappezzo stradale;
- ✓ Rimozione del cantiere.

2.4 ANALISI DELLE LAVORAZIONI

✓ Il Cantiere Terra

	MACROFASE	Lavorazioni	codice
1	Allestimento assito	Allestimento di cantiere	CT 1
2	Rimozione pavimentazione	Rimozione pavimentazione in masegni e scavo di sbancamento	CT2
3	Manutenzione collettore fognario	Manutenzione collettore fognario: ripristino funzionale	CT3
		Manutenzione collettore fognario: ripristino funzionale con nuova	CT3b
4	Riordino sottoservizi	Riordino sottoservizi	CT4
5	Interventi su soglie	Interventi su soglie e porte	CT5
6	Posa pavimentazione	Posa di pavimentazione in masegni	CT6
7	Rimozione assito	Rimozione assito	CT7

✓ Il Cantiere d'Acqua

	MACROFASE	Lavorazioni	codice
1	Allestimento assito	Allestimento di cantiere	A1
2	Scavo fanghi	Scavo fanghi in presenza d'acqua	PR3
3	Casseri e mantelletti con palancole in ferro	Esecuzione di casseri e mantelletti	A2-
4	Esecuzione di casseri con pali e palancole in legno.	Esecuzione di tura in pali e palancole in legno	A2b
5	Scavo bacino intercluso	Scavo fanghi all'interno dei bacini interclusi	A3

6	Allestimento cantiere in alveo	Allestimento cantiere in alveo	A4
7	Manutenzione paramenti spondali	Idropulitura forzata dei paramenti	A5.1
		Scarnitura, stuccatura, e stilatura paramento in muratura e/o bolognini	A5.2
		Esecuzione di reticolo di fori; lavaggio, esecuzione di iniezioni. con miscele leganti, realizzati a pressione variabile, in funzione della permeabilità delle murature da consolidare bolognini e/o mattoni	A5.4
		Demolizione in breccia e rabberciamenti Scuci e cuci su paramenti murari in bolognini e/o muratura	A5.5
		Abbassamento degli scarichi fognari	A6
		Esecuzione batolo in cls	A9
		Formazione di intonaco armato	A10
		Lievo e Posa di listoline in pietra	A11
		Demolizione parapetto di fondamento in muratura	A13
		Ricostruzione parapetti di fondamento in muratura	A14
		Demolizione ed esecuzione intonaco su pareti verticali	A15
		Manutenzione parapetti di fondamento in ferro	A17
8	Consolidamento rive pubbliche	Consolidamento mediante smontaggio e riposa in opera degli elementi delle rive d'approdo pubbliche	A7
9	Manutenzione intradosso ponte in muratura	Idropulizia intradosso	A18.1
		Demolizione ed esecuzione intonaco intradosso	A18.2
		Scuci e cuci su paramenti murari	A18.4
		Spazzolatura, scarnitura, stuccatura, e stilatura dei giunti	A18.5
		Centinatura arco	PL14
10	Rimozione cantiere in alveo	Rimozione cantiere in alveo	A19
11	Estrazioni casseri e mantelletti	Rimozione casseri e mantelletti	A20-A20b
12	Rimozione assito	Rimozione assito di cantiere	A21

✓ Il Cantiere Ponte (in muratura)

	MACROFASE	Lavorazioni	codice
1	Allestimento assito	Allestimento di cantiere	PM 1
2	Intercettamento sottoservizi	Intercettamento sottoservizi	PM 2
3	Opere provvisoriale	Centinatura arco	PL14
4	Demolizione estradosso	Demolizione estradosso	PM 2.1
5	Riordino sottoservizi e Esecuzione by pass	Intervento Ente Erogatore per Esecuzione by pass e demolizione condotte esistenti	PM 3.1
6	Consolidamento estradosso	Scarnitura stuccatura e stilatura e ricuciture murarie	PM 4.1
		Esecuzione di intonaco impermeabilizzante	PM5
7	Ricostruzione piano di calpestio	Riempimento delle spalle	PM 6.1
		Posa di cordone in pietra d'istria	PM 6.1
		Esecuzione di sottofondo	PM 6.1
		Posa di lastre in trachite	PM 6.1
		Posa di corrimano	PM19
8	Manutenzione parapetto	Manutenzione parapetti in ferro	PM11
		Demolizione e ricostruzione parapetto in muratura	PM7
9	Sostituzione elementi lignei (Per i ponti in legno)	Manutenzione elementi strutturali e di finitura di ponti in legno esecuzione /demolizione di opere quali passerelle, pontili, opere provvisoriale, costituite da pali in legno infissi nel fango, tirantature, struttura portante e piano di calpestio in legno	PL17

10	Rimozione assito	Rimozione assito	PM12
----	------------------	------------------	------

✓ **Il Cantiere Strada**

	MACROFASE	Lavorazioni	codice
1	Allestimento cantiere	Allestimento di cantiere stradale	CS 1
2	Ripristino manto stradale	Esecuzione di rappezzi con asfalto freddo	CS 2
3	Rimozione manto stradale	Scarifica e preparazione manto stradale	CS 3
4	Esecuzione nuovo manto stradale	Stesa di conglomerato bituminoso. Applicazione di strati di materiale di pavimentazione mediante finitrice stradale o, in prossimità di incroci e di tombini, con attrezzi per la finitura a mano come pale rastrelli ecc.	CS 4
5	Rimozione cantiere	Rimozione cantiere stradale	CS 5

2.5 PIANIFICAZIONE DELL'OPERA E CALCOLO DELLA DIMENSIONE E DURATA (UOMINI/GIORNO) DELLE SINGOLE MACROFASI

Per la tipologia del contratto e dei lavori da eseguirsi, non essendo possibile definire con certezza i luoghi, i termini temporali e l'entità delle lavorazioni **non è possibile sviluppare un diagramma di Gantt mentre si ipotizza una stima della forza lavoro così da permettere un calcolo della matrice MEO come sopra descritto**. Si rimanda alla fase esecutiva e al CSE lo sviluppo di tali elementi in forma più dettagliata qualora dovesse essere necessario e secondo la logica di contestualizzare cantieri di una certa consistenza nel territorio.

3 LAVORAZIONI IN SPAZI CONFINATI

3.1 DEFINIZIONI

In linea generale, lo spazio confinato può ragionevolmente essere definito nel seguente modo:

- ✓ è un luogo abbastanza grande e configurato in modo che una persona può entrare materialmente nello spazio e realizzare il lavoro assegnato;
- ✓ possiede mezzi limitati o restrittivi per l'entrata o l'uscita;
- ✓ non è progettato per una presenza umana continuativa;
- ✓ presenta **noti e seri rischi potenziali**, compresi, ma non limitati, a uno o più dei seguenti fattori:
 - ✓ una concentrazione di ossigeno atmosferico inferiore al 19,5% o maggiore del 23,5%;
 - ✓ una concentrazione atmosferica di un gas, di un vapore o di una nebbia infiammabile al di sopra del relativo limite inferiore di infiammabilità;
 - ✓ una concentrazione atmosferica di una sostanza pericolosa al di sopra del limite di esposizione riconosciuto;
 - ✓ qualunque altro stato atmosferico che è immediatamente pericoloso per la vita e la salute umana;
 - ✓ una concentrazione atmosferica di una polvere infiammabile a una concentrazione prossima o eccedente al relativo limite minimo d'esplosività;
 - ✓ un materiale liquido, granulare o confezionato che ha potenzialità di inghiottire, intrappolando, schiacciando, soffocando, o annegando;
 - ✓ una configurazione interna tale che una persona potrebbe essere bloccata o asfissata dalle pareti internamente convergenti o da un pavimento che pende verso il basso e si affusola a una più piccola sezione trasversale;
 - ✓ qualsiasi altro rischio serio e riconosciuto per la salute e la sicurezza dei lavoratori, quali rischi meccanici o elettrici.

	Classe A	Classe B	Classe C
Caratteristiche	Uno spazio confinato che presenta un alto e immediato rischio per la salute e la vita del lavoratore. Include la mancanza di ossigeno, presenza di atmosfere infiammabili o esplosive, alte concentrazioni di sostanze tossiche (IDLH – immediately dangerous to life or health).	Spazio confinato che può portare a situazioni di infortunio se non vengono adottate misure preventive, ma non è immediatamente pericoloso per la vita e la salute.	Spazio confinato in cui il rischio è trascurabile, non influisce sul normale svolgimento del lavoro e non è prevedibile un peggioramento.
Ossigeno	%O ₂ < 18 oppure > 25	18 < %O ₂ < 20	20 < %O ₂ < 25
Esplodibilità	Uguale o superiore al 20% del LIE	Dal 10% al 19% del LIE	Uguale o inferiore al 10% del LIE
Tossicità	> IDLH	Superiore o uguale al VLE (TLV) ma inferiore a IDLH	Inferiore al VLE (TLV)

- LIE, Limite inferiore di esplodibilità o di infiammabilità: minima concentrazione in aria di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, polveri, fibre o residui solidi volanti, la quale, dopo l'accensione, permette l'autosostentamento della propagazione delle fiamme.

- IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health: alto e immediato pericolo per la salute e la vita in base alla definizione del NIOSH - National Institute for Safety and Health – Americano: livello di concentrazione in presenza della quale un lavoratore sano ha un tempo massimo di 30' per allontanarsi dalla zona pericolosa.

- VLE: Valore Limite di Esposizione Professionale (concentrazione media di sostanza misurata o calcolata su un periodo di otto ore), di cui esiste una lista contenuta nell'Allegato XXXVIII del D.Lgs 81/08. Per le sostanze non presenti nell'Allegato XXXVIII, è necessario riferirsi al TLV- ACGIH di significato simile al VLE.

Figura 4 – Classificazione degli spazi confinati

Ordinarie misure di sicurezza per il lavoro negli spazi confinati			
	Classe A	Classe B	Classe C
Comunicazione	La continua comunicazione con l'interno deve essere garantita da personale di sicurezza che stazioni all'esterno dello spazio confinato.	È necessario contatto visivo o uditivo con i lavoratori all'interno. Qualora il contatto diretto crei una situazione pericolosa per il personale esterno, la comunicazione può anche essere indiretta*	Necessaria comunicazione con i lavoratori all'interno.
DPI per gli addetti al Salvataggio	Gli addetti al salvataggio devono avere adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.	Gli addetti al salvataggio devono avere adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.	Normalmente non è necessario che gli addetti al salvataggio abbiano adeguate e complete protezioni individuali per la respirazione e/o il rischio esplosione.

Un elenco non esaustivo di spazi confinati può essere costituito da:

- ✓ serbatoi;
- ✓ silos;
- ✓ filtri;
- ✓ tramogge;
- ✓ tombini;
- ✓ pozzi;
- ✓ vasche;
- ✓ cavedio;
- ✓ caldaie;
- ✓ canalizzazioni;
- ✓ tubazioni;
- ✓ cunicoli;
- ✓ cisterne
- ✓ bacini di pompaggio, ecc.

3.2 PRESCRIZIONI OPERATIVE

Le attività lavorative svolte all'interno di spazi confinati, devono essere preventivamente valutate nell'ambito della stesura del documento di valutazione dei rischi adottando, per le specifiche mansioni interessate, opportune regolamentazioni, quali il permesso di lavoro e l'adozione di procedure o istruzioni di riferimento.

A seguito della valutazione dei rischi, è consigliabile costruire un elenco del personale autorizzato a compiere queste attività, da addestrare e formare in maniera specifica. Il personale delle imprese esterne, quali addetti alle pulizie, manutentori ecc., deve anch'esso attenersi alle stesse regole vigenti per il personale dell'azienda. I lavori da effettuare in spazi confinati ove è possibile il ristagno di gas pericolosi (asfissianti, esplosivi ecc.), devono essere condotti verificando preventivamente la sussistenza delle condizioni di sicurezza mediante monitoraggio delle concentrazioni di gas pericolosi e/o della percentuale d'ossigeno. Il citato monitoraggio dovrà essere ripetuto periodicamente in funzione della durata dei lavori.

I lavori in spazi confinati ove è possibile la diminuzione della concentrazione di ossigeno, possono essere effettuati solo previa ventilazione dell'area interessata.

N.B. le normali maschere antigas, pur dotate di filtri specifici per sostanze tossiche, non sono sempre adeguate/sufficienti alle lavorazioni in oggetto; Infatti il problema non riguarda solo la difesa da sostanze tossiche nocive ma essenzialmente e

principalmente la carenza di ossigeno nell'atmosfera di lavoro. In caso di carenza d'ossigeno e d'obbligo l'utilizzo di un autorespiratore.

Le lavorazioni in spazi confinati possono essere eseguiti solo se:

- ✓ è stata accertata la composizione dell'atmosfera di lavoro con specifica strumentazione;
- ✓ è stata eseguita la eventuale bonifica da presenze di fumi o gas tossici
- ✓ è stato predisposto un eventuale adeguato sistema di ventilazione/estrazione forzata dell'aria;
- ✓ è stato eseguito l'isolamento preventivo dell'area di lavoro da sorgenti d'inquinamento, d'energia elettrica, d'energia meccanica e di calore;
- ✓ l'incaricato è munito di imbracatura di sicurezza e relativa fune collegata all'esterno ad apposito sistema di sollevamento (ad esempio un tripode);
- ✓ è assicurata la presenza minima di almeno due addetti di supporto all'attività, tale da assicurare, in caso di malore o di incidente/infortunio dell'operatore all'interno dello spazio confinato, il recupero in emergenza dello stesso tramite il cordino collegato alla cintura di sicurezza;
- ✓ le attrezzature impiegate all'interno degli spazi confinati devono essere idonee in funzione delle particolari fonti di rischio presenti. Esse devono essere periodicamente sottoposte a manutenzione, secondo le specifiche del costruttore e secondo quanto previsto dalle norme di legge vigenti riguardo gli apparecchi a pressione (bombole ossigeno). Le citate attrezzature vanno custodite in modo da evitare l'impiego da parte del personale non autorizzato;
- ✓ è stata eseguita la pulizia completa dell'area di lavoro da materiali potenzialmente pericolosi.



Figura 5 - Assistenza lavori in spazi confinati

3.3 COORDINAMENTO DURANTE I LAVORI

Compito del/i collaboratore/i di supporto è il continuo monitoraggio delle condizioni dell'operatore all'interno, allertandolo e aiutandolo, in caso di necessità, a evacuare l'area.

Deve, inoltre, garantire la protezione dell'operatore all'interno dello spazio confinato, mediante:

- ✓ assicurazione che il sistema di ventilazione, se usato, sia in grado di ventilare efficacemente l'area di lavoro;
- ✓ monitoraggio costante dell'atmosfera di lavoro con specifica strumentazione;
- ✓ continuativa presenza all'esterno dell'area;
- ✓ immediato allertamento dei soccorsi in caso di emergenza.

Si rimanda alla procedura Veritas PR SIC 03 "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, in allegato al presente documento".

3.4 ALIMENTAZIONE ELETTRICA: LUOGHI CONDUTTORI RISTRETTI⁶

I luoghi conduttori ristretti sono delimitati da superfici metalliche o comunque conduttrici nei quali è probabile che una persona possa venire in contatto con tali superfici tramite un'ampia parte del corpo, diversa da mani e piedi, trovando poi difficoltà, data la ristrettezza di tale ambiente, di interrompere tale contatto. Risulta inoltre difficile anche l'intervento di eventuali soccorritori che rischierebbero anch'essi di rimanere coinvolti dalla corrente di elettrocuzione.

Tali luoghi sono ad esempio, l'interno di piccole cisterne metalliche, di cunicoli umidi, di tubazioni metalliche, di scavi ristretti nel terreno, o in situazioni in cui si opera con larga parte del corpo con superfici conduttrici (su un traliccio metallico) nonché quelli in cui l'operatore è parzialmente immerso in acqua, nel fango od in un getto di cemento.

In questi casi dovranno essere utilizzati apparecchi elettrici trasportabili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (SELV) alimentati singolarmente con un trasformatore d'isolamento o alimentati da una sorgente autonoma come una batteria di accumulatori.

Le lampade portatili che vengono utilizzate nei luoghi conduttori ristretti potranno essere alimentate unicamente mediante bassissima tensione di sicurezza (SELV).

Trasformatore di sicurezza

Il trasformatore di sicurezza è una versione particolare del trasformatore d'isolamento, destinata ad alimentare utenze in bassissima tensione di sicurezza (≤ 50 V).

Sulla targhetta i trasformatori di sicurezza riportano il segno grafico del trasformatore d'isolamento racchiuso entro uno scudo protettivo.



Figura 6 - Simbolo trasformatore di sicurezza

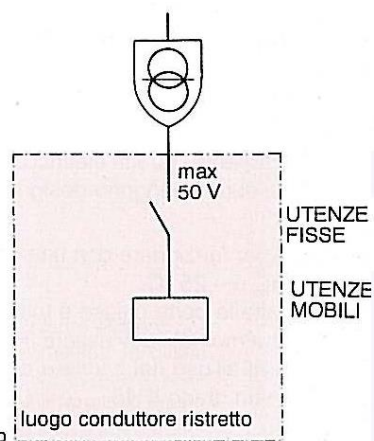


Figura 7 - schema alimentazione luogo conduttore ristretto

3.5 SCHEMA DI PROCEDURA PER BONIFICA CISTERNE/SERBATOI

Di seguito viene sviluppato un 'ipotetico intervento di bonifica di una cisterna,⁷ ritenendolo come caso limite esaustivo per le possibili opere di manutenzione che si dovranno effettuare nelle centrali di sollevamento e fosse di cacciata.

Si ricorda il titolo XI del D.Lgs 81/08.

Nella bonifica si possono distinguere, in linea generale, le seguenti fasi:

- A. -Apertura del tombino
- B. -Prova con esplosimetro
- C. -Pulizia del pozzetto
- D. -Apertura del passo d'uomo
- E. -Prova con esplosimetro
- F. -Recupero residui e fondami
- G. -Pulizia del serbatoio
- H. -Restituzione del serbatoio con relativo certificato gas-free.

Analizzando alcune fasi di lavorazione:

⁶ CEI 64-8 sezione 704-706

⁷ Fonte Ipsel: profili di rischio

A)-B): Apertura del tombino - Prova con esplosimetro

<i>Operazioni</i>	<i>Rischio</i>	<i>Azioni preventive</i>
Apertura tombino	Esplosione, incendio	Allontanare i mezzi con motore a scoppio e/o tenere i motori spenti
		Verifica con esplosimetro dell'atmosfera interna inserendo la sonda dell'esplosimetro attraverso le aperture del tombino
		Utilizzo per l'apertura di attrezzi con caratteristiche antiscintilla
		Divieto di saldatura e taglio al cannello o elettrico.
		Divieto assoluto di fumare e di portare con sé oggetti che possano dare origine a scintille.
	Intossicazioni e irritazioni mucoso - cutanee da esposizione a vapori tossici.	Ridurre al minimo la presenza di personale, procedere alla ventilazione del pozzetto con il recupero dei vapori per aspirazione. Utilizzo di idonei DPI.
	Tagli, cesoiamenti, abrasioni	Procedere al sollevamento possibilmente con mezzi meccanici. Utilizzo di idonei DPI.

C) Pulizia del pozzetto

<i>Operazioni</i>	<i>Rischio</i>	<i>Azioni preventive</i>
Pulizia pozzetto	Esplosione, incendio.	Ventilazione continua del pozzetto con monitoraggio continuo dell'atmosfera interna tramite esplosimetro. Utilizzo di attrezzi (palette, secchi ecc.) di tipo antiscintilla. Assoluto divieto di fumare. Utilizzo di abiti e calzature di tipo antistatico e di idonei DPI.
	Intossicazioni e irritazione mucoso - cutanee da esposizione a vapori tossici.	Mantenere la ventilazione del pozzetto con il recupero dei vapori. Utilizzo di idonei DPI.
	Tagli, cesoiamenti abrasioni.	Utilizzo di idonei DPI.

D) Apertura del passo d'uomo

<i>Operazioni</i>	<i>Rischio</i>	<i>Azioni preventive</i>
Apertura passo d'uomo	Esplosione, incendio.	Ventilazione continua del pozzetto con monitoraggio continuo dell'atmosfera interna tramite esplosimetro.
		Messa a terra.
		Utilizzo di attrezzi (chiavi inglesi e/o sbullonatori meccanici) di tipo antiscintilla. Escludere operazioni di taglio a fiamma e procedere con molta cautela a eventuali tagli tramite seghetti o simili. Assoluto divieto di fumare. Utilizzo di abiti e calzatura di tipo antistatico e di idonei DPI.
	Intossicazioni e irritazione mucoso - cutanee da esposizione a vapori tossici.	Mantenere la ventilazione del pozzetto con il recupero dei vapori. Utilizzo di idonei DPI.
	Tagli, cesoiamenti, abrasioni.	Utilizzo di idonei DPI
	Sollevamento manuale dei carichi	Utilizzare mezzi di sollevamento meccanici per l'allontanamento del coperchio passo d'uomo.

F-G) Recupero residui e fondami - Pulizia del serbatoio

Operazioni	Rischio	Azioni preventive
<i>Pulizia serbatoio</i>	<i>Esplosione incendio</i>	Adozione di sistemi che riducano al minimo la presenza umana. Verifica dell'atmosfera interna del serbatoio con esplosimetro. Ventilazione continua del serbatoio mantenendo l'atmosfera interna al di sotto dell'8% del LEL (Lei). Monitoraggio continuo dell'atmosfera interna anche per O2 e CO.
		Utilizzo di attrezzi di tipo antiscintilla e lampade antideflagranti < 25 Volt. Assoluto divieto di fumo e di portare con sé oggetti che potrebbero essere origine di scintille. Utilizzo di abiti e calzature di tipo antistatico e di tuta monouso con cappuccio.
	Asfissia	Uso di maschere pieno facciali ad adduzione d'aria con presa all'esterno, in area pulita, in leggera sovrappressione rispetto all'ambiente.
		Utilizzo di imbragatura con gancio alla base posteriore del collo, collegato a fune in comunicazione con l'esterno. Verifica della tenuta dell'imbragatura.
	<i>Irritazione mucoso - cutanee</i>	Uso di idonei D.P.I.
	<i>Affaticamento psico-fisico</i>	Prevedere frequenti pause in caso di lavoro prolungato o particolarmente difficoltoso.

Fase	Rischio	Azioni preventive	Rif. Norm.
<i>Recupero residui</i>	<i>Esplosione incendio</i>	Adozioni di sistemi che riducano al minimo la presenza umana. Utilizzo di attrezzature antiscintilla, compreso il contenitore per il recupero. Allontanamento immediato del rifiuto anche nell'area esterna.	<i>Combinato</i>

4 SCAVI DI SBANCAMENTO O A SEZIONE OBBLIGATA

4.1 GENERALITÀ

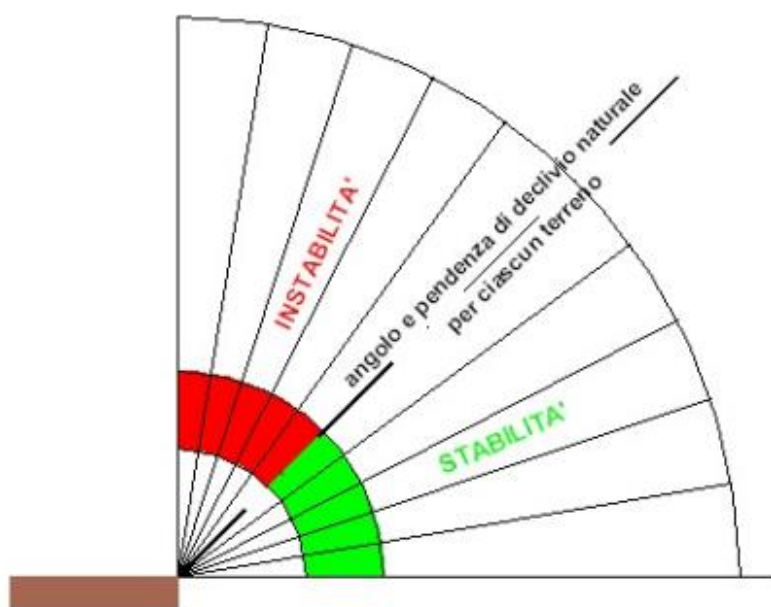
I movimenti di terra sono tutte quelle attività atte alla modificazione superficiale dell'andamento del terreno per la realizzazione di opere edilizie, idrauliche o di infrastrutture come strade, ferrovie, condotte di distribuzione servizi etc.

I principali rischi da considerare per i lavoratori sono:

- ✓ *la presenza di sottoservizi e di linee aeree*
- ✓ *il franamento delle pareti dello scavo*
- ✓ *l'investimento degli operatori ad opera delle macchine operatrici*
- ✓ *le cadute all'interno dello scavo*
- ✓ *il ribaltamento delle macchine operatrici*
- ✓ *la penetrazione di acqua nello scavo*
- ✓ *lo stoccaggio di materiale sul bordo degli scavi*
- ✓ *il rumore*
- ✓ *le polveri fini*
- ✓ *le infezioni*

4.2 SCAVI DI SBANCAMENTO / SEZIONE OBBLIGATA

L'obbligo⁸ di provvedere, nel corso dei lavori di sbancamento o splateamento, all'armatura ed al consolidamento del terreno deve essere osservato in tutti i casi in cui si presenti il pericolo di frane o scoscendimenti per qualsiasi causa, sia che il pericolo dipenda da fattori naturali sia che derivi da situazioni create da opere dell'uomo, tra cui quelle realizzate durante l'esecuzione dei lavori stessi. Al fine della sicurezza, è indispensabile conoscere bene i terreni ed il loro modo di comportarsi sia quando sono allo stato naturale sia quando è turbato da operazioni di scavo. Un limite alla stabilità è dato dalla pendenza naturale di declivio. Si vuole così chiamare la massima pendenza che una parete di qualsiasi scavo di qualsiasi altezza può mantenere indefinitamente senza che il materiale possa scorrere verso il basso. Essa stabilisce la separazione tra i limiti di stabilità e quelle di instabilità della parete.



⁸ D.lgvo 81/08 art 118

Tabella I - Angoli del declivio naturale delle terre			
Denominazione delle terre	Terre asciutte	Terre umide	Terre bagnate
Rocce dure	80-85°	80-85°	80-85°
Rocce tenere, fessurate, tufo	50-55°	45-50°	40-45°
Pietrame	45-50°	40-50°	35-40°
Ghiaia	35-45°	30-40°	25-35°
Sabbia grossa non argillosa	30-35°	30-35°	25-30°
Sabbia fine non argillosa	30-40°	30-40°	10-15°
Terra vegetale	35-45°	30-40°	20-30°
Argilla, marne	40-50°	30-40°	10-30°
Terre forti	45-55°	35-45°	25-35°

Figura 8 - Tabella Angoli di declivio⁹

Come si evince dalla tabella la **stabilità va intesa in senso relativo**; Infatti per cause naturali, ad esempio le **piogge** o **maree eccezionali**¹⁰, si possono temere frane o scoscendimenti per cui si deve provvedere o all'armatura del terreno o al suo consolidamento.

È vietato costruire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellazioni

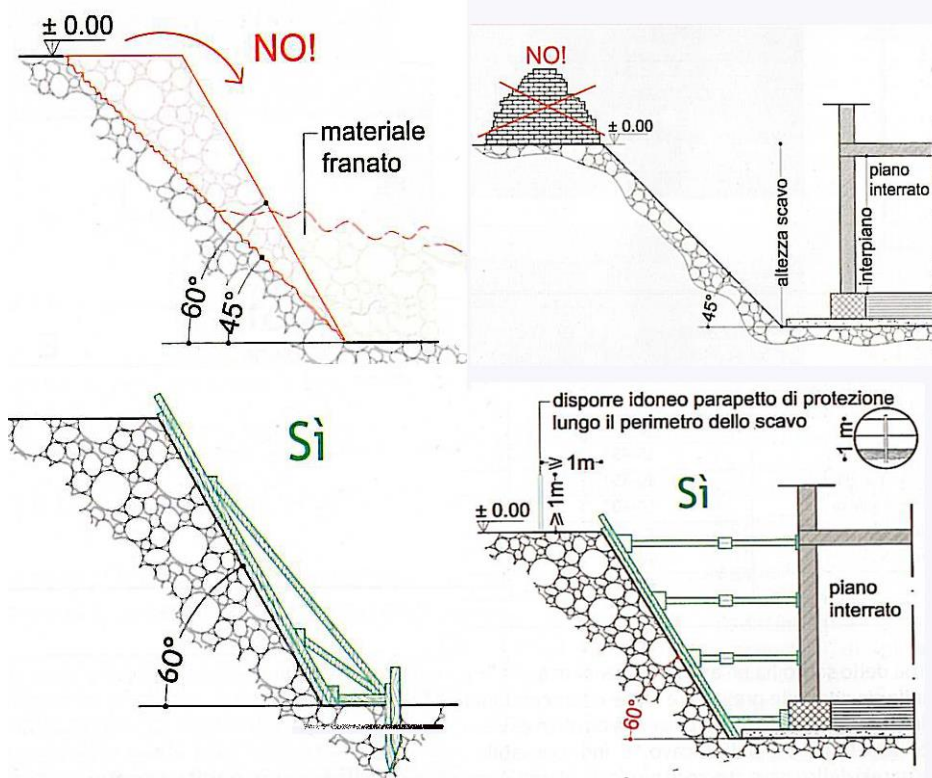


Fig 8 Schemi di puntellazione

⁹ Il Sole 24 ore Ambiente e Sicurezza –Lavoro Sicuro N°2 Marzo 2008

¹⁰ E' compito del Direttore tecnico di cantiere valutare le condizioni degli scavi

Per scavi a sezione obbligata di profondità superiore a 150 cm si rende necessaria l'armatura a mezzo di marciavanti costituite da tavole o pannelli prefabbricati che devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm.

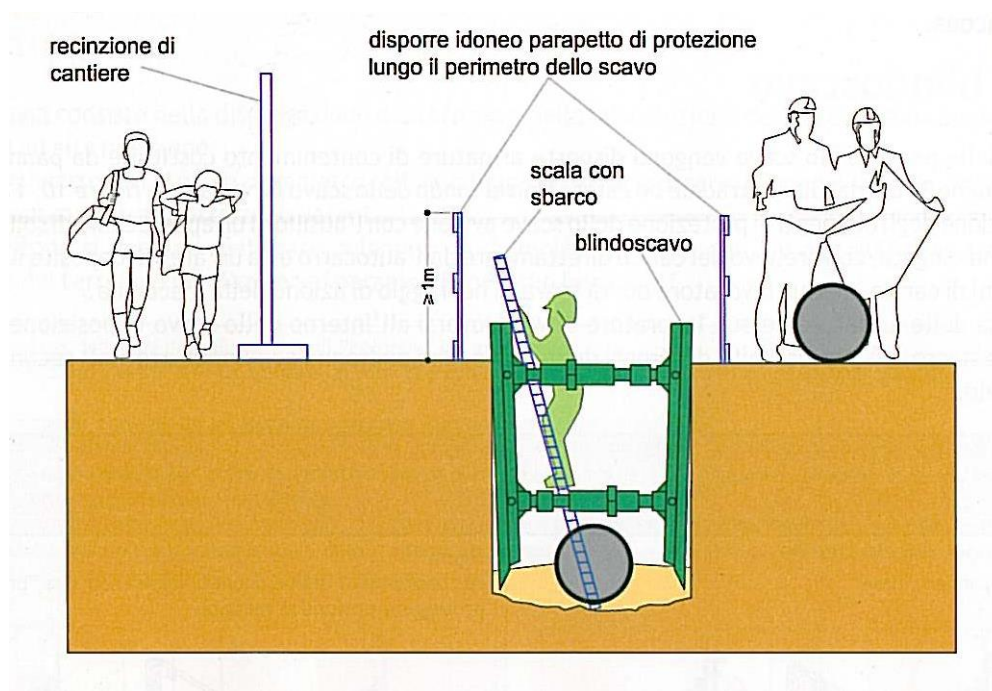
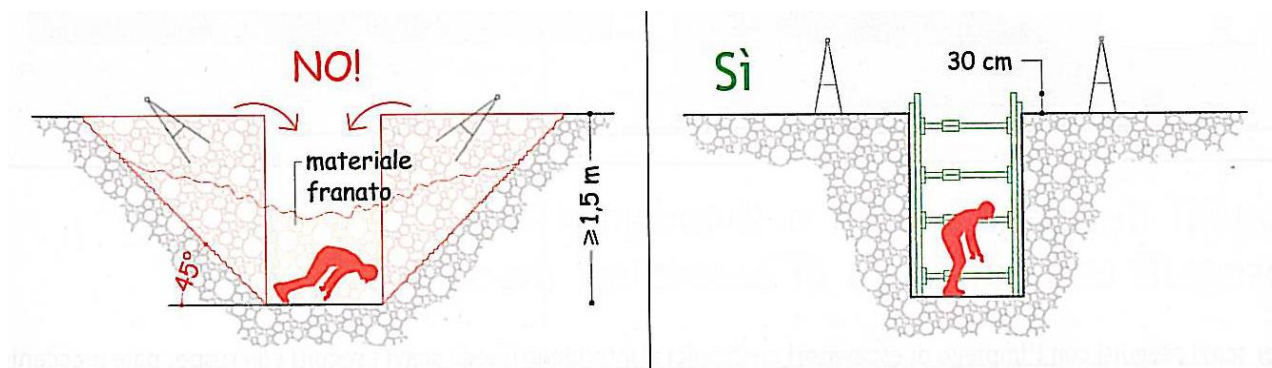


Figura 9 - Schemi di puntellazione

Scavi a sezione obbligata con mezzi meccanici

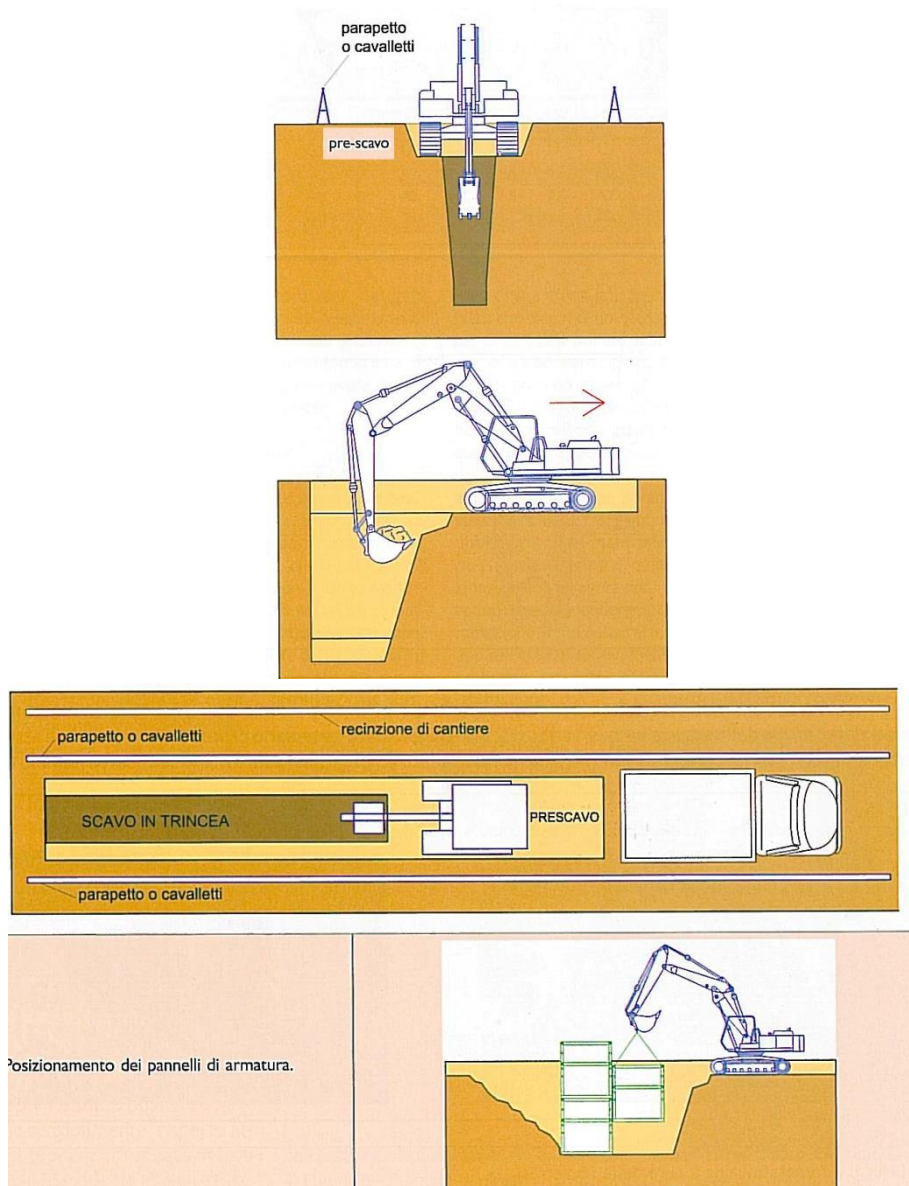


Figura 10 - Schemi di puntellazione

I margini dello scavo vanno protetti per tutto il loro sviluppo longitudinale da parapetti alti 100 cm e tavola fermapiiede di cm 20 ben ancorata al terreno. I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono fare uso dei mezzi personali di protezione come, guanti, calzature e casco protettivo antinfortunistico.

Nello scavo a mano utilizzare il badile per il manico con la mano sinistra in basso e la mano destra in alto vicino all'estremità del manico; piegare le ginocchia e tenere la schiena dritta, facendo scorrere la lama sul terreno, raccogliendo il materiale. Per scavare con il piccone dovranno essere utilizzate tutte e due le mani, facendo cadere la punta perpendicolarmente al terreno; dovrà essere prestata particolare attenzione nel verificare che alle spalle non sia presente nessuno prima di alzarlo.

5 PRESCRIZIONI GENERALI PER TUTTE LE LAVORAZIONI

5.1 PERSONALE PRESENTE IN CANTIERE

Ogni lavoratore presente in cantiere dovrà essere in possesso di tesserino di riconoscimento dotato di fotografia e contenente le generalità del lavoratore e del Datore di lavoro.

Questo obbligo si estende anche ai lavoratori autonomi che operano nel cantiere, compresi i loro collaboratori coordinati e continuativi a progetto e gli associati in partecipazione.

Alternativamente, i soli datori di lavoro che occupano meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di esporre la tessera "mediante annotazione su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori".

Si sottolinea che la norma prevede sanzioni tanto per il datore di lavoro per non aver consegnato le tessere, quanto per il lavoratore, che munito della tessera non provveda ad esporla.

In caso di nuove assunzioni, gli uffici di cantiere dovranno ricevere le documentazioni previste almeno il giorno prima dell'ingresso del nuovo assunto in cantiere. Permane l'obbligo di fornire:

- ✓ copia aggiornata del libro matricola;
- ✓ copia di un documento di riconoscimento;
- ✓ copia del verbale di formazione ed informazione controfirmato dall'interessato;
- ✓ copia della ricevuta, che attesti la consegna dei DPI.

5.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

S'intende per dispositivo di protezione individuale (DPI) ¹¹qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro. **Pertanto non possono essere considerati alternativi a tali procedure ma solo integrativi per i rischi residui.**

I DPI devono soddisfare i seguenti requisiti:¹²

- ✓ possesso di marcatura CE e di tutte le certificazioni previste;
- ✓ presenza di istruzioni di utilizzo chiare in italiano e/o in una lingua comprensibile dal lavoratore;
- ✓ essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- ✓ essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- ✓ tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- ✓ poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità;

In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

I DPI sono classificati secondo tre categorie¹³:

I Categoria	Sono i DPI che proteggono da rischi fisici di modesta entità (ad es per azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici; o azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili)
II Categoria	Racchiude i DPI non inclusi nelle altre due categorie
III Categoria	Include i DPI che proteggono da danni gravi e/o permanenti e dalla morte

¹¹ D.Lgvo. 81/08 art 74

¹² D.Lgvo. 81/08 art 76

¹³ DLgs. 4 dicembre 1992 n. 475 art. 4

(ad es DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto e a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che espongono a tensioni elettriche pericolose)

Gli obblighi del datore di lavoro in merito ai DPI sono:

- ✓ Individua in base alla valutazione dei rischi e dei DPI commercializzati, i più idonei a proteggere i lavoratori;
- ✓ stabilisce le condizioni di utilizzo e manutenzione;
- ✓ fornisce istruzioni in una lingua comprensibile per i lavoratori;
- ✓ verifica che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti;
- ✓ aggiorna la scelta dei DPI in funzione della variazione dei rischi presenti nel luogo di lavoro;
- ✓ assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI. (indispensabile per i DPI di III categoria e per i dispositivi di protezione dell'udito);

Gli obblighi del lavoratore in merito ai DPI sono:

- ✓ sottoporsi al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro;
- ✓ utilizzare i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute;
- ✓ aver cura dei DPI messi a loro disposizione senza apportarvi modifiche di propria iniziativa;
- ✓ segnalare immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione;
- ✓ attenersi alle procedure aziendali riguardo la riconsegna dei DPI, al termine dell'orario di lavoro.

A volte si dimentica che anche il vestiario di lavoro, oltre a che dare "dignità" al lavoratore e a chi lo vede, è un vero e proprio D.P.I.. Non sarà quindi tollerata in cantiere la presenza di personale a torso nudo o in abbigliamento più adatto ad uno stabilimento balneare che ad un cantiere edile. Gli indumenti dovranno indossare indumenti aderenti al corpo, evitando accuratamente parti sciolte o svolazzanti, come sciarpe, cinturini slacciati, ecc, che potrebbero impigliarsi con le parti in movimento di macchine o utensili, e/o nei relativi organi di comando, o costituire intralcio durante la permanenza su opere provvisorie e durante la movimentazione manuale dei carichi; in particolare se le maniche non sono corte, esse andranno tenute allacciate ai polsi. Inoltre:

- ✓ gli operai che operano in cantiere dovranno essere visibili e distinguibili. Dovranno quindi indossare un apposito vestiario;
- ✓ di seguito si propone, a titolo esemplificativo, la tipologia di indumenti che gli operai dovranno indossare:





Figura 11 - Esempi di indumenti ad alta visibilità 1

L'abbigliamento sopra indicato è solo d'esempio. Sarà cura della Committente definire scritte e colori dell'abbigliamento, ferma restando la tipologia proposta ovvero senza far venir meno le caratteristiche di visibilità. Per esempio in casi di cantiere stradale per far sì che i lavoratori operino nelle condizioni di sicurezza più alte possibili; per questo si ricorda che questi devono utilizzare indumenti ad alta visibilità di classe 3 o 2 (conformi al DM 9 giugno 1995 od alla norma UNIEN471).

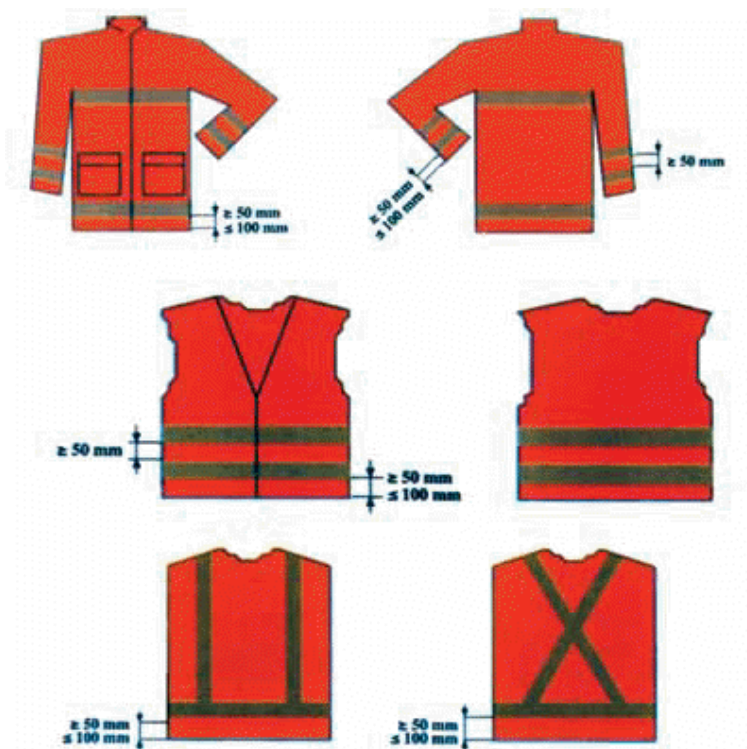


Figura 11b Esempi di indumenti ad alta visibilità 2

5.3 PRESENZA DI CANTIERI EDILI NELL'AREA O NELLE VICINANZE

Nel caso durante l'esecuzione dei lavori sia riscontrata la presenza di cantieri edili è indispensabile che il CSE si coordini con i relativi responsabili per la valutazione sia di interferenze dirette (ad es. presenza di impalcature nella sezione di cantiere sottoposta a manutenzione) che indirette (interferenza delle vie di approvvigionamento), ponendo particolare cura alla Gestione delle emergenze.

5.4 IMMISSIONI SONORE NELL'AMBIENTE URBANO

Con Il Piano di classificazione acustica Approvato con D.C.C. n. 39 del 10/02/2005 Il Comune di Venezia si è dotato del Piano di classificazione acustica. In questo vengono definite le Zone ed i Limiti di Zona.

“La classificazione acustica è basata sulle suddivisione del territorio comunale in zone omogenee e corrispondenti alle sei classi individuate dal D.P.C.M. 14/11/97 (le stesse del DPCM 1/3/1991):

CLASSE I: Aree particolarmente protette

Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione:

aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II: Aree prevalentemente residenziali

Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

CLASSE III: Aree di tipo misto

Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.

CLASSE IV: Aree di intensa attività umana

Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti dal D.P.C.M. 14/11/97 i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

- ✓ **valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- ✓ **valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; i valori limite d'immissione sono distinti in:
 - a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- ✓ **valori di attenzione:** il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- ✓ **valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE- Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50
Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

VALORI DI QUALITA' - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	47	37
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe 3	Aree di tipo misto	57	47
Classe 4	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe 5	Prevalentemente industriali	67	57
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

Figura 12 - Classificazione acustica

N.B: sono disciplinate¹⁴ da apposito regolamento comunale le deroghe ai limiti acustici definiti con la presente classificazione del territorio comunale e relative a:

- attività di manutenzione nelle zone boschive, agricole e nei parchi inseriti in classe I e II;
- cantieri edili;
- circhi, teatri tenda e strutture simili, nonché manifestazioni musicali, feste popolari o similari.

Nel caso in cui esistano gli elementi tali da far presumere il superamento dei limiti di legge, sarà cura dell'Impresa preparare e presentare tutta la documentazione necessaria per l'ottenimento del necessario PERMESSO TEMPORANEO in DEROGA prima dell'inizio delle operazioni rumorose.

¹⁴ Piano Classificazione acustica del territorio comunale di Venezia – NTA, articolo 4

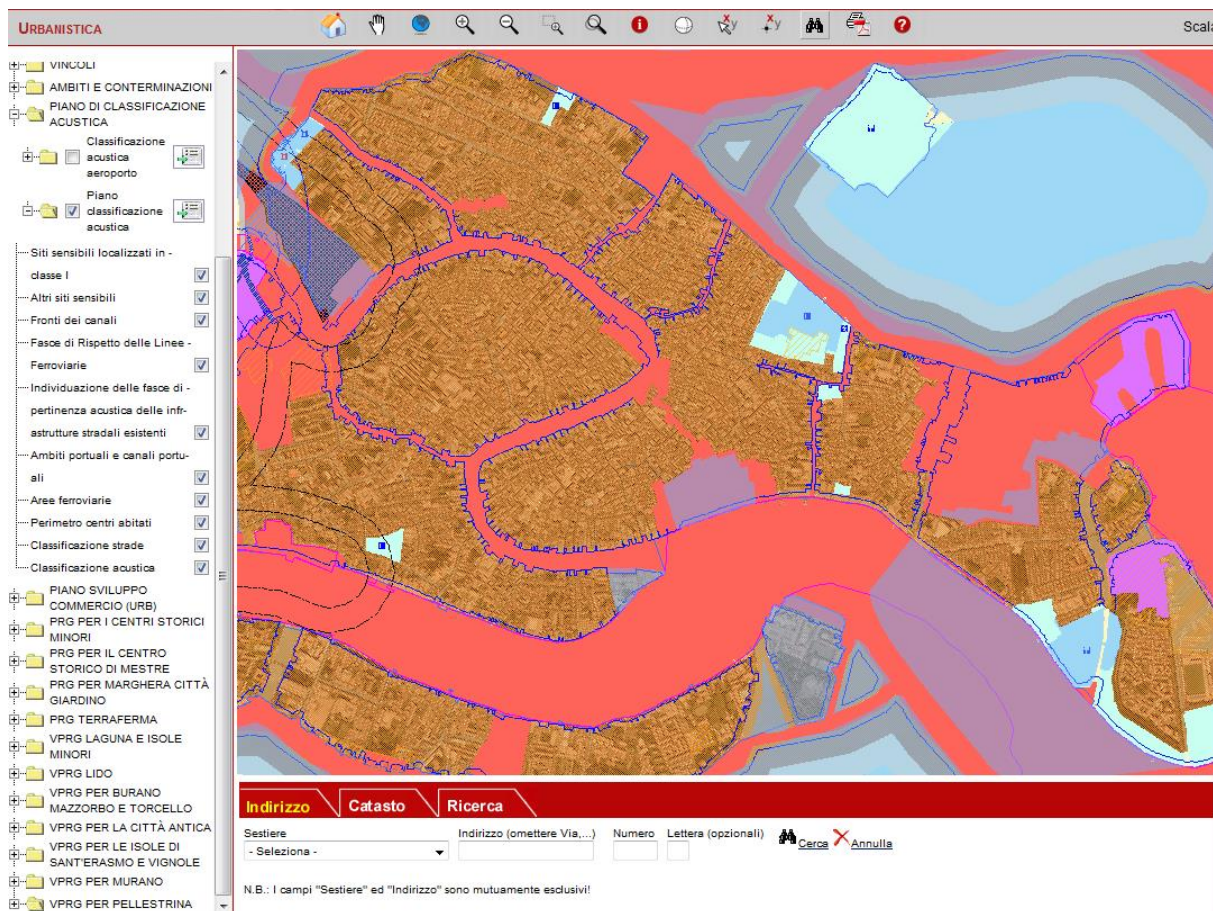


Figura 13 - Classificazione acustica: Area d'intervento SUD

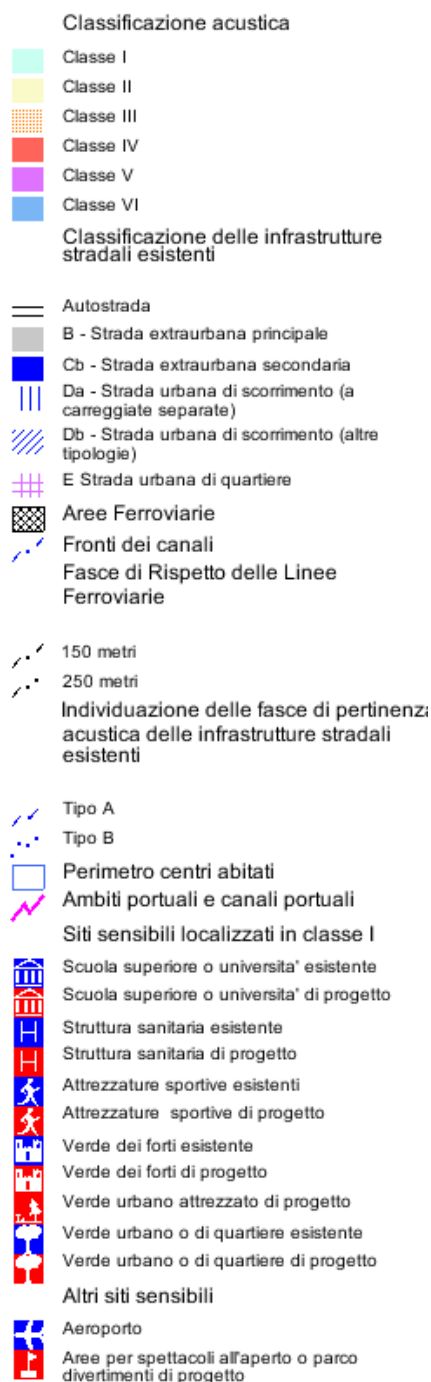


Figura 14 - Classificazione acustica Legenda

5.5 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE ¹⁵

Esposizione al rumore per i lavoratori

L'esposizione quotidiana personale dei lavoratori al rumore è stata valutata in fase preventiva facendo riferimento ai tempi di esposizione ed ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni riconosciuti dalla commissione prevenzione infortuni (rif. documentazione C.P.T. di Torino, vol. II manuale 5 "Conoscere per prevenire"). Si prevede "rischio rumore" significativo per i lavoratori impegnati in cantiere:

fascia di esposizione media compresa tra 85 e 95 dB(A)

per gli addetti all'utilizzo di macchine operatrici, per i quali si richiede adeguata informazione su rischi, misure, D.P.I., nonché la disponibilità degli idonei D.P.I., la formazione sul loro corretto uso ed i provvedimenti sanitari previsti dal Testo Unico.

Il POS di tutte le imprese coinvolte nei lavori dovrà contenere la Valutazione di esposizione al Rischio Rumore e riportare gli eventuali corsi di formazione di ciascun operaio per l'utilizzo dei DPI.

Spetterà all'impresa principale verificare l'eventuale supero dei livelli ammissibili per la zona in merito alle lavorazioni di sua competenza. In caso si preveda il superamento dei limiti previsti dal piano di classificazione acustica adottato dal comune di pertinenza si deve chiedere la relativa deroga.

Gli addetti prima di utilizzare una nuova macchina/attrezzo dovranno essere preventivamente informati dal proprio datore di lavoro circa:

- ✓ il corretto utilizzo;
- ✓ il livello di rumorosità;
- ✓ i possibili rischi sulla propria salute;
- ✓ i D.P.I. da indossare durante l'uso.

Data l'impossibilità di confinare le lavorazioni più rumorose, ciascuna impresa dovrà:

- ✓ privilegiare l'utilizzo di macchine silenziate o a bassa rumorosità;
- ✓ imporre l'uso di otoprotettori a tutti gli addetti a tali attrezzature, nonché a tutto il personale che si trovasse costretto ad operare nelle immediate vicinanze;
- ✓ far evitare il più possibile altre lavorazioni nelle vicinanze di tali fonti di rumore.

5.6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VIBRAZIONE

Il D.Lgs. n. 187 del 19/08/2005 sulle prescrizioni minime di sicurezza e salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che vanno inserite nel documento di valutazione dei rischi prescritto dal D.Lgs. 81/08. Il decreto prevede inoltre che i lavoratori siano sottoposti a sorveglianza sanitaria da parte del Medico Competente qualora sia superato il livello di azione (2,5 m/s² e o 0,5 m/s², rispettivamente, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio e al corpo intero). **La valutazione dei rischi** può essere effettuata sia senza misurazioni, sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore e/o da banche dati accreditate (ISPESL, CNR, Regioni), sia con misurazioni, in accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO-EN.

Per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si intendono "le vibrazioni meccaniche che se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari" (art. 2 comma 1, punto a, D.Lgs n. 187/2005).

Per vibrazioni trasmesse al corpo intero si intendono "le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide" (art. 2 comma 1, punto b, D.Lgs n. 187/2005).

¹⁵ Estratto da: VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE AI SENSI DEL DLgs 626/1994 così come integrato dal DLgs 195/2006 Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (Aggiornamento del 23 ottobre 2006)

La "Direttiva Macchine" (D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459), impone ai costruttori di utensili portatili e di macchine di dichiarare i valori di vibrazioni a cui sono esposti gli operatori. Ciò significa che tutti i macchinari conformi alla Direttiva Macchine che producono vibrazioni superiori ai livelli di azione prescritti dalla normativa (2,5 m/s² e 0,5 m/s², rispettivamente, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio e al corpo intero), devono essere corredati della certificazione dei livelli di vibrazione emessi. Tra le attrezzature possibili fonti di vibrazioni per il sistema mano-braccio vi sono attrezzature quali: martelli demolitori, ribattatrici, smerigliatrici, scalpellatori, motoseghe, decespugliatori, etc. Tra le macchine che possono trasmettere vibrazioni al corpo intero vi sono, tra l'altro, gru ed autogrù, trattori, ruspe, carrelli elevatori, motociclette ed altri mezzi di trasporto, ambulanze etc. Questo comporta che un gran numero di attività lavorative sono esposte nel settore dell'edilizia, della produzione, della logistica distributiva, dei servizi di trasporto pubblico e privato. Livelli di azione giornalieri e valori limite per l'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio ed al corpo intero.

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Livello d'azione giornaliero di esposizione A(8) = 2,5 m/s² Valore limite giornaliero di esposizione A(8) = 5 m/s²

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Livello d'azione giornaliero di esposizione A(8) = 0,5 m/s² Valore limite giornaliero di esposizione A(8) = 1,15 m/s²

5.7 LAVORI DI DEMOLIZIONE ¹⁶

Prima di iniziare i lavori di demolizione bisogna verificare la stabilità delle strutture.

- ✓ Le demolizioni devono procedere dall'alto verso il basso, con particolare cura di non intaccare la stabilità delle strutture portanti, di collegamento e adiacenti.
- ✓ La successione delle operazioni di demolizione di strutture importanti deve essere prevista in apposito programma.

Vanno adottate in ogni caso le seguenti misure:

- ✓ per altezze da 2 a 5 metri: usare adeguate cinture di sicurezza
- ✓ per altezze oltre i 5 metri: i ponti di servizio devono essere indipendenti dalla struttura da demolire
- ✓ è vietato far lavorare gli operai sui muri in demolizione.
- ✓ il materiale di risulta non deve essere gettato dall'alto ma adeguatamente abbassato a terra o convogliato in appositi canali. Vanno adottate adeguate misure per limitare la produzione ed il sollevamento di polveri durante la demolizione ed il trasporto dei materiali di risulta;
- ✓ la zona interessata dalle opere di demolizione va opportunamente delimitata, vietando il transito e la sosta.

5.8 MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI ¹⁷

Per movimentazione manuale dei carichi si intendono le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi di lesioni dorso-lombari a causa di fattori come:

- ✓ il carico è troppo pesante (> kg. 25);
- ✓ è ingombrante o difficile da afferrare;
- ✓ è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- ✓ è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- ✓ può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

¹⁶ Dlg.vo 81/08 sez. VIII

¹⁷ Dlg.vo 81/08 titolo VI

Il datore di lavoro deve adottare tutte le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare valutare l'utilizzo di mezzi/attrezzature meccaniche, al fine di evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi devono essere adottate le misure in modo che detta movimentazione sia quanto più possibile sicura e sana.

Gli addetti alle attività che prevedono movimentazioni manuali di carichi devono essere formati e informati sulle tecniche adeguate di sollevamento e movimentazione e devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

5.9 MOVIMENTAZIONE DI CARICHI MEDIANTE SISTEMI DI SOLLEVAMENTO NAVALE

Nell'utilizzo di mezzi navali per il trasporto e la movimentazione di materiali ed attrezzature si devono rispettare le prescrizioni normative in funzione del registro a cui è iscritto il mezzo:

- ✓ i mezzi di sollevamento montati su natanti, soggetti al controllo RINA devono essere fissati secondo le prescrizioni RINA;
- ✓ i mezzi semoventi, posizionati su mezzi navali soggetti al controllo della Motorizzazione Civile devono essere saldamente ancorati e collocati tra idonee guide e devono essere utilizzati secondo il certificato di idoneità.

Un impianto di sollevamento navale modifica, con la sua azione di sollevamento, gli sforzi agenti alla base, che cede di conseguenza per ristabilire un'adeguata reazione vincolare, e così fino a che non si ristabilisce una condizione di equilibrio reciproco, diversa da quella iniziale. Pertanto l'intero sistema instaura un **fenomeno dinamico**.

- ✓ Le conseguenze di errate valutazioni di tale sistema possono essere gravissime, infatti basti pensare che un mezzo navale con gru montata può rovesciarsi o no, non solo in funzione del peso attaccato al gancio, ma solo perché è variata la distribuzione dei pesi sul battello stesso (più o meno combustibile, presenza di carico, etc).
- ✓ Attenersi quindi alle disposizioni del comandante per la distribuzione del carico.

Concettualmente le condizioni del sistema non sono costanti ma possono variare in funzione di fattori che non si possono solo ricondurre alla capacità di sollevamento della gru.

Pertanto oltre al rispetto delle condizioni previste dai certificati di collaudo del sistema di sollevamento navale **vanno attentamente valutate** da parte del personale preposto le condizioni al contorno in cui viene eseguito il sollevamento.

- ✓ Le operazioni di movimentazione devono essere effettuate mediante l'ausilio di personale a distanza di sicurezza.
- ✓ Il personale estraneo alla lavorazione deve essere allontanato dal raggio di azione della gru.
- ✓ Devono essere sempre valutate le capacità di carico dei piani di lavoro adibiti a deposito.
- ✓ Il materiale non monolitico deve essere movimentato mediante idonei sistemi che ne impediscano la caduta dall'alto durante le operazioni di movimentazione (ceste).
- ✓ Utilizzare calzature antiscivolo, guanti ed elmetto di protezione.
- ✓ Verificare costantemente lo stato di funi, imbraghi, catene, ganci.

5.10 INFISSIONE DI PALANCOLE METALLICHE

Nella lavorazione di infissione di palancole in acciaio con l'utilizzo di vibratori ad alta frequenza a momento variabile per l'esecuzione di opere strutturali o provvisorie devono essere valutate:

- ✓ le indicazioni fornite dai soggetti interessati in merito alla presenza nell'alveo del canale di trovanti, cavidotti e condotte di Pubblici Servizi. (se necessario va eseguita un'indagine subacquea);
- ✓ lo stato di conservazione dei sistemi edilizi insistenti nell'area di lavoro;
- ✓ la corretta esecuzione della segregazione dell'area di cantiere ed il posizionamento della segnaletica diurna e notturna di avvertimento dell'insediamento delle lavorazioni e dell'eventuale stazionamento di mezzi navali.

A bordo del pontone deve essere presente esclusivamente il personale addetto alla lavorazione. L'addetto al mezzo utilizzato per l'infissione deve costantemente evitare l'effettuazione di brusche manovre di avvio e di arresto. L'uso del vibroinfissore deve essere riservato a personale istruito ed esperto nell'uso dell'accoppiata escavatore/vibroinfissore. Gli operatori in assistenza della lavorazione durante le manovre di sollevamento ed infissione devono mantenersi a distanza di sicurezza.

Il POS dell'impresa deve riportare: le Procedure Operative adottate per:
-Sollevamento della palanca

- Il posizionamento in asse delle palancole e aggancio al gargame
- Il bloccaggio dell'estremità della palanca nella morsa del vibroinfissore
- Infissione delle palancole
- Estrazione delle palancole mediante vibroinfissore
- Sollevamento della palanca
- Accatastamento della palanca

5.11 MISURE GENERALI CONTRO IL RISCHIO DI ANNEGAMENTO

Il rischio di annegamento è riconducibile a:

- ✓ manovre errate di conduzione del natante;
- ✓ lavorazioni operate su natante;
- ✓ lavorazioni operate su ponti;
- ✓ operazioni di carico e scarico, imbarco e sbarco;
- ✓ lavorazioni subacquee.

Pertanto a bordo dei natanti:

- ✓ dev'essere impiegato solo personale esperto e dotato dei requisiti professionali necessari, e devono essere presenti tutte le dotazioni di bordo previste per il tipo di natante utilizzato;
- ✓ il DTC deve conoscere le reali capacità di nuoto di tutto il personale e deve essere presente in cantiere personale formato per la gestione dell'emergenza di recupero di uomo a mare;
- ✓ le operazioni di imbarco e sbarco devono essere effettuate mediante l'utilizzo di idonee passerelle con parapetto su entrambi i lati.

I casseri devono essere dotati di pontile d'accesso al fondo del canale munito di regolare parapetto e deve essere sempre presente un salvagente anulare con relativa cima.

- ✓ E' vietato l'ormeggio diretto dei natanti sul palancolato. Questo deve essere effettuato mediante l'utilizzo di appositi pali in legno.
- ✓ Durante le lavorazioni eseguite su strutture in acqua, si devono prevedere piani di lavoro stabili dotati di parapetto. Se ciò non fosse realizzabile devono essere utilizzate le cinture di sicurezza.
- ✓ Le operazioni di sbarco e imbarco dovranno essere sempre effettuate mediante idonea passerella a norma munita di parapetto su entrambi i lati.

Nelle attività in immersione¹⁸:

- ✓ devono essere valutate attentamente dal responsabile dell'immersione le condizioni psico-fisiche dei sommozzatori e le condizioni microclimatiche in cui si andrà ad operare
- ✓ utilizzare equipaggiamento individuale dell'operatore subacqueo conforme alla vigente normativa in materia e provvisto della relativa certificazione di collaudo;
- ✓ verificare che le unità in appoggio mostrino il prescritto segnale lettera "A" del Codice Internazionale dei segnali ovvero i segnali prescritti dalla legge 27.12.1977 n° 1085 "Colreg 1972" e siano munite di apparato radio VHF, anche di tipo portatile, che consenta l'ascolto continuo sui canali 13 e 16;
- ✓ mantenere sul luogo di svolgimento delle immersioni un'unità d'appoggio la cui abilitazione allo scopo si evinca dai propri certificati.

5.12 MISURE GENERALI CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

Nell'esecuzione dei Cantieri d'Acqua e del cantiere Ponte le lavorazioni presentano rischi di caduta dall'alto. Le misure generali da adottare sono:

- ✓ esecuzione di idonea piazzola protetta nei punti di accesso al fondo canale che avverrà mediante l'utilizzo di idonea scala a pioli con sbarco di sicurezza;

¹⁸ Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti CAPITANERIA DI PORTO DI VENEZIA Ordinanza n. 32/06

- ✓ le operazioni di imbarco e sbarco devono essere effettuate mediante l'utilizzo di idonee passerelle con parapetto su entrambi i lati;
- ✓ posa in opera del parapetto definitivo del ponte, immediatamente dopo il varo dell'impalcato, contestualmente alla posa di un piano di calpestio provvisorio;
- ✓ l'esecuzione delle spalle del ponte nella fascia oltre i due metri di altezza dal piano d'imposta deve essere eseguita mediante l'utilizzo di ponteggi fissi o mobili previa esecuzione di idoneo piano d'appoggio sul fondo del canale; analogamente durante le operazioni di posa dei sottoservizi sull'impalcato è ipotizzabile l'uso di pontoni d'appoggio sul quale sono posizionati ponteggi fissi o mobili.

5.13 PONTEGGI

Il montaggio e lo smontaggio delle opere provvisionali devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un preposto ai lavori.¹⁹

Il montaggio dei ponteggi deve essere eseguito da personale specializzato.

Nei lavori in quota il datore di lavoro provvede a redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in funzione della complessità del ponteggio scelto²⁰

Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia della documentazione di cui al comma 6 dell'articolo 131 e copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in caso di lavori in quota, i cui contenuti sono riportati nell'allegato XXII del presente Titolo.²¹

I ponteggi di altezza superiore a 20 metri e quelli per i quali nella relazione di calcolo non sono disponibili le specifiche configurazioni strutturali utilizzate con i relativi schemi di impiego, nonché le altre opere provvisionali, costituite da elementi metallici o non, oppure di notevole importanza e complessità in rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi, devono essere eretti in base ad un progetto comprendente:

- a) calcolo di resistenza e stabilità eseguito secondo le istruzioni approvate nell'autorizzazione ministeriale;
- b) disegno esecutivo.²²

5.14 MISURE GENERALI CONTRO IL RISCHIO DI INCENDIO OD ESPLOSIONE

Le lavorazioni previste per l'attuazione del progetto non presentano rischi particolarmente significativi di incendio. Si dovranno predisporre dei normali presidi antincendio mediante estintori in corrispondenza di quadri elettrici, postazioni fisse, box uffici, depositi e sul fondo del canale. Gli estintori dovranno essere omologati e in regola con le manutenzioni previste ed indicativamente del tipo 34A 144BC. L'eventuale deposito di carburanti e lubrificanti è ammesso esclusivamente all'interno delle aree Logistiche in modeste quantità in contenitori idonei, poggiati su bacini metallici atti a ricevere eventuali sversamenti.

5.15 MISURE GENERALI CONTRO IL RISCHIO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI, SOSTANZE CHIMICHE PERICOLOSE

I prodotti contenenti agenti chimici pericolosi devono essere etichettati secondo normativa²³ riportando uno dei seguenti simboli:

+T	altamente tossico = un teschio su tibie incrociate
T	tossico = un teschio su tibie incrociate
Xn	nocivo = una croce di S. Andrea
Xi	irritante = una croce di S. Andrea

¹⁹ D.Lgvo 81/08 art 123

²⁰ D.Lgvo 81/08 art 136

²¹ D.Lgvo 81/08 art 134

²² D.Lgs. 81/08 art 133

²³ D.Lgs. n. 52/97 e n. 285/98

Il simbolo è accompagnato sempre da:

- ✓ frasi di rischio (**R** seguita di un numero);
- ✓ consigli di prudenza (**S** seguita da un numero);

Le frasi di rischio e i consigli di prudenza sono riportati in forma esplicita nella scheda tossicologica (scheda di sicurezza) che deve accompagnare il prodotto e che il produttore deve consegnare all'utilizzatore.

➤ Tali schede devono essere parte integrante del POS ed è quindi essenziale che le imprese verifichino la presenza in azienda di tali schede o, in mancanza, le richiedano al fornitore.

La scheda di sicurezza contiene i seguenti dati:

1	Identificazione del prodotto e della società produttrice
2	Composizione e informazioni sugli ingredienti
3	Identificazione dei pericoli
4	Misure di primo soccorso.
5	Misure antincendio
6	Misure in caso di fuoriuscita accidentale
7	Manipolazione e stoccaggio
8	Controllo dell'esposizione-protezione individuale
9	Proprietà chimiche e fisiche
10	Stabilità e reattività
11	Informazioni tossicologiche
12	Informazioni ecologiche
13	Considerazioni sullo smaltimento
14	Informazioni sul trasporto
15	Informazioni sulla regolamentazione
16	Altre informazioni

A prescindere dal livello di rischio e, quindi, anche nel caso di rischio moderato, ove siano presenti agenti chimici pericolosi si devono:

- ✓ adottare le misure di sicurezza previste dalle schede (comprese quelle relative all'utilizzo dei DPI) e darne informazione ai lavoratori;
- ✓ Nel caso di agenti chimici non etichettati valutare ed adottare le misure di sicurezza del caso, mettere a disposizione e far utilizzare idonei DPI.

In presenza di lavoratori già soggetti in passato a sorveglianza sanitaria, verificare col medico competente le sussistenze dell'obbligo di sorveglianza sanitaria. Nel caso che la valutazione indichi livelli di esposizione superiori a quelli corrispondenti al rischio moderato (esposizione massiccia, pressoché continuativa ed in assenza di ventilazione), dare piena attuazione alla norma oltre a quanto indicato in precedenza.

5.16 MISURE GENERALI PER RIDURRE IL RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

Sono qui riportate delle norme comportamentali generali:

- ✓ segnalare al responsabile qualsiasi malfunzionamento o anomalia;
- ✓ tutte le operazioni di manutenzione, modifica o integrazione dell'impianto elettrico di cantiere devono essere effettuate da personale specializzato;
- ✓ proteggere con adeguate opere i cavi che insistono su vie di transito;
- ✓ i cavi sospesi devono essere sostenuti con fascette di plastica;
- ✓ prima di movimentare attrezzature alimentate elettricamente, aprire l'interruttore a monte del cavo e disinserire la spina;

- ✓ qualora un dispositivo di protezione (interruttore) sia intervenuto aprendo il circuito, prima di ridare tensione all'impianto occorrerà individuare e riparare il guasto che lo ha provocato e mai dare di nuovo tensione escludendo dal circuito l'interruttore che ne impedisce la chiusura;
- ✓ non utilizzare prese e spine con il corpo rotto; disinsierirle solo dopo aver aperto l'interruttore a monte;
- ✓ non disinsierire la spina tirando il cavo;
- ✓ se si nota uno scintillio all'interno di una presa o di una spina, non utilizzarla e portarla in manutenzione;
- ✓ cavi di alimentazione: prolunghe. Per portare l'alimentazione nei luoghi dove non è presente un quadro elettrico, occorreranno prolunghe la cui sezione deve essere adeguatamente dimensionata in funzione della potenza richiesta. E' vietato approntare artigianalmente le prolunghe: andranno utilizzate, pertanto, solo quelle in commercio realizzate secondo le norme di sicurezza. Il cavo da utilizzare è quello per posa mobile;
- ✓ i cavi di alimentazione non devono essere sollecitati a piegamenti di piccolo raggio né sottoposti a torsione, né agganciati su spigoli vivi o su materiali caldi o lasciati su pavimenti sporchi di cemento, oli o grassi, non calpestarli o farli strisciare;
- ✓ qualora un cavo risulti deteriorato non deve essere riparato con nastri isolanti adesivi, ma va subito sostituito da personale specializzato con uno di caratteristiche identiche. L'uso dei cavi deteriorati è tassativamente vietato;
- ✓ il cavo elettrico, i suoi attacchi e l'interruttore devono essere protetti adeguatamente e si dovrà sempre evitare di toccarli con le mani bagnate o stando con i piedi sul bagnato;
- ✓ dopo l'utilizzazione i cavi di alimentazione (dell'apparecchiatura e/o quelli usati per le derivazioni provvisorie) devono essere accuratamente ripuliti e riposti, in quanto gli isolamenti in plastica ed in gomma si deteriorano rapidamente a contatto con oli e grassi;
- ✓ collegamenti volanti. I collegamenti volanti devono essere evitati, per quanto possibile. Ove indispensabili, i collegamenti a presa e spina dovranno essere realizzati con prese e spine aventi almeno protezione IP 67 e dovranno essere posizionati fuori dai tratti interrati;
- ✓ il pressa cavo svolge la duplice funzione di protezione contro la penetrazione, all'interno del corpo della spina e della presa (fissa o mobile), di polvere e liquidi e contro la eventuale sconnessione tra i cavi ed i morsetti degli spinotti causata da una tensione eccessiva accidentalmente esercitata sul cavo. Deve, pertanto, essere prestata la massima attenzione allo stato dei pressacavi presenti sia sulle spine che sulle prese.

5.17 MISURE GENERALI PER ATTREZZATURE MACCHINE IMPIANTI

Le macchine e le attrezzature verranno utilizzate esclusivamente nelle lavorazioni e nelle modalità previste dal manuale d'uso che deve essere presente in cantiere.

In cantiere saranno utilizzate **esclusivamente** macchine e attrezzature conformi alle disposizioni normative vigenti. A tal fine, nella scelta e nell'installazione saranno rispettate da parte dell'impresa le norme di sicurezza vigenti e le norme di buona tecnica. Le verifiche dovranno essere compiute possibilmente prima dell'invio in cantiere delle attrezzature.

La normativa garantisce la libera circolazione nel mercato comune europeo soltanto alle macchine che, rispettando determinati requisiti di sicurezza, possiedono la marcatura CE di conformità, la quale può essere dichiarata dal fabbricante o certificata da un organismo verificatore ufficiale.

Generalmente le macchine devono essere provviste di targa riportante in modo facilmente leggibile ed indelebile le seguenti indicazioni:

- ✓ nome ed indirizzo del fabbricante;
- ✓ designazione della serie e del tipo;
- ✓ anno di fabbricazione;
- ✓ eventuale numero di serie;
- ✓ marcatura CE;
- ✓ principali caratteristiche tecniche che caratterizzano la macchina;
- ✓ per le apparecchiature elettriche la Tensione, intensità e tipo di alimentazione prevista;
- ✓ le tubazioni flessibili di eventuali impianti oleodinamici devono recare stampigliata l'indicazione della classe di esercizio.

L'impresa appaltatrice e le altre ditte che interverranno in cantiere se intendono utilizzare attrezzature e macchine non riportanti il marchio CE dovranno comprovare la conformità normativa²⁴ e lo stato di manutenzione delle stesse.

In caso di noleggio di attrezzatura si riporta l'art.72 del D.lgvo 81/2008:

(omissis) chiunque noleggi o conceda in uso attrezzature di lavoro senza operatore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza. Dovrà altresì acquisire e conservare agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente alle disposizioni del presente titolo e, ove si tratti di attrezzature di cui all'articolo 73, comma 5, siano in possesso della specifica abilitazione ivi prevista.

Per l'utilizzo comune degli impianti e degli apprestamenti le ditte in subappalto e i lavoratori autonomi dovranno riferirsi a quanto previsto dal POS dell'impresa.

Prescrizioni generali per l'utilizzo di mezzi ed attrezzature:

- ✓ non utilizzare i mezzi/attrezzature per usi diversi da quelli previsti dal costruttore;
- ✓ utilizzare solo gli accessori previsti dal costruttore;
- ✓ non avviare mai leve di comando senza conoscere a cosa servono;
- ✓ non salire o scendere da macchine in movimento;
- ✓ non lasciare mai incustoditi mezzi/attrezzature in funzione;
- ✓ verificare l'efficienza dei carter e dei dispositivi di protezione degli organi di trasmissione. **NON modificarli o rimuoverli**
- ✓ utilizzare i DPI previsti;
- ✓ verificare l'efficienza dei dispositivi acustici e luminosi;
- ✓ verificare prima dell'uso l'efficienza dei comandi ed in particolare dei dispositivi frenanti;
- ✓ verificare la stabilità del mezzo/attrezzatura;
- ✓ anche se per l'utilizzo di determinati mezzi/attrezzature non è richiesta dalle normative una specifica formazione obbligatoria l'entrata in vigore del D.Lgs 81/08 ha sancito il principio per cui i mezzi e le attrezzature debbano essere utilizzati dall'operatore solo dopo una formazione adeguata e specifica;
- ✓ informare immediatamente i preposti in caso di malfunzionamenti;
- ✓ attenersi alle disposizioni del medico competente in merito all'esposizione al Rumore ed alle Vibrazioni²⁵. Si sottolinea che l'esecuzione programmata della manutenzione, la verifica periodica dell'idoneità dei parametri tecnici permettono di prevenire considerevolmente il rischio di esposizione;
- ✓ durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore.

5.18 MEZZI NAVALI

I mezzi marittimi devono :

- ✓ essere in regola e a norma con le iscrizioni e le visite della Capitaneria di Porto e/o dell'Ispettorato di Porto e/o della Motorizzazione Civile (a seconda del registro d'immatricolazione del natante);
- ✓ essere dotati dei dispositivi di sicurezza previsti per la navigazione ed il servizio per cui sono abilitate in base al Codice della Navigazione ed al Regolamento di sicurezza Marittima e devono rispettare quanto previsto nei certificati di Sicurezza dell'imbarcazione;
- ✓ rispettare le capacità di carico e quant'altro indicato nella Licenza di Navigazione e sul Certificato di Idoneità.

Nel caso in cui il natante imbarchi un mezzo di sollevamento terrestre, escavatore idraulico o a funi:

- ✓ entrambi i componenti devono rispettare le norme a loro dedicate mentre il sistema mezzo navale - impianto di sollevamento deve essere utilizzato esclusivamente nei limiti di diagramma di carico e delle prove di stabilità effettuate in funzione della stazza del natante, delle portate massime, dell'inclinazione e dello sbraccio;


²⁴ DPR 459/1996 art. 11 (...) "chiunque venda, noleggi o conceda in uso o in locazione finanziaria macchine o componenti di sicurezza già immessi sul mercato o già in servizio alla data di entrata in vigore del presente regolamento e privi di marcatura CE, deve attestare, sotto la propria responsabilità, che gli stessi sono conformi, al momento della consegna a chi acquista, riceva in uso, noleggi o locazione finanziaria, alla legislazione previgente alla data di entrata in vigore del presente regolamento."

²⁵ D.Lgs. 19 agosto 2005-n°187, livelli massimi di esposizione

Il sistema descritto è “**unico**” pertanto non si possono sostituire i componenti anche se con caratteristiche simili.

5.19 SPARGIMENTO SALE SPAZZAMENTO NEVE

FASE LAVORATIVA CON INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI SPECIFICI

ATTIVITÀ	SPARGIMENTO DI SALE
<i>Analisi descrittiva</i>	Spargimento sale con autocarro e spargisale da cassone sulle strade di competenza dell'amministrazione Comunale in caso di caduta neve.
<i>Macchine e attrezzature</i>	Autocarro, spargisale da cassone, pala gommata
<i>Individuazione rischi</i>	<p>Interferenza con il traffico veicolare e pedonale</p> <p>Urti durante le operazione di caricamento del sale</p> <p>Impigliamento, trascinamento o intrappolamento e schiacciamento da parte degli organi pericolosi in tramoggia (coclea, catena, alberi frangisale, ecc.) e dagli organi per la trasmissione del moto</p> <p>Investimento o schiacciamento durante le operazioni di montaggio e smontaggio del cassone spargisale sul pianale del mezzo di trasporto</p>
<i>Valutazione rischio</i>	<div> <div>P x D = R</div> <div>3 x 4 = 12</div> <div>ALTO</div> </div>
<i>Scelte progettuali e organizzative, misure preventive e protettive, procedure e misure di coordinamento</i>	<p>Vista la scarsa visibilità durante le operazioni spargimento sale causata dalla nevicata i mezzi dovranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - avere i fanali accesi; - essere dotati di girofaro; - essere dotati posteriormente di pannello a strisce bianche e rosse integrato con un segnale di passaggio obbligatorio con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato - la velocità di lavoro non deve superare i 30 km/h <div>  <p>L'operatore dovrà controllare che le persone esposte siano a distanza di sicurezza dalla coda di spandimento (indicativamente almeno 10 m);</p> <p>Gli operatori dovranno indossare abbigliamento ad alta visibilità</p> <p>Durante le operazioni di caricamento del sale sul cassone, eventuali operatori a terra dovranno restare a distanza di sicurezza dai mezzi in movimento; la pala dovrà segnalare l'operatività con girofaro; assicurarsi della corretta frantumazione del prodotto da spargere prima di introdurlo nella tramoggia;</p> <p>Le griglie poste sopra la tramoggia non devono aver solo la funzione di vaglio del sale ma anche di riparo di protezione degli addetti al fine di evitare il contatto con gli organi pericolosi pertanto le griglie dovranno essere solidali alla tramoggia mediante l'apposizione di viti di fissaggio che richiedano l'uso di utensili per la loro apertura o smontaggio; tali operazioni, comunque, devono essere eseguite soltanto a motore</p> </div>

spento e da personale autorizzato ed adeguatamente formato, sotto il controllo di un "preposto" suo superiore. E' vietato salire sul piano delle griglie quando il cassone dello spargisale è posizionato sull'autocarro senza le opportune protezioni o DPI e quando il mezzo è in movimento. Dovranno essere verificate periodicamente la presenza e l'integrità dei carter di protezione presenti. Al fine di limitare al minimo la probabilità di contatto di parti del corpo dei lavoratori con gli organi di spandimento in moto (disco e palette), è necessario che la coda dello spargisale sia dotata di dispositivo di interblocco che arresti il movimento degli organi di alimentazione (coclea, nastro, ecc.) e di distribuzione (disco con palette) quando viene sollevata e che non consenta l'avvio di tali organi fintanto che la coda non risulti completamente abbassata

Su tutti i ripari fissi devono essere presenti pittogrammi visibili che segnalino all'addetto la presenza di organi lavoratori pericolosi.



Attenzione Pericolo di intrappolamento

Non avvicinare le mani agli organi in movimento

Le operazioni montaggio e smontaggio del cassone spargisale sul pianale del mezzo di trasporto dovranno essere effettuate secondo quanto stabilito dal libretto d'uso e manutenzione redatto dal costruttore; è vietato sostare in prossimità dello spargitore durante le operazioni di posizionamento del veicolo

Lo spargisale deve essere provvisto di un dispositivo di arresto di emergenza a bordo macchina, conforme a quanto previsto della Normativa di sicurezza vigente e dalla Direttiva Macchine

Tutte le operazioni di manutenzione e controllo sulla macchina spargisale dovranno essere eseguite da personale specializzato e attenersi alle disposizioni riportate sul manuale d'uso e manutenzione della macchina;

Contenuti minimi del POS

Schede di sicurezza dei mezzi utilizzati nonché l'individuazione dei DPI che si intendono utilizzare durante le lavorazioni

INDICE PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Per la valutazione dei rischi si adotta il criterio secondo il quale il RISCHIO (R) può essere espresso come prodotto tra la frequenza o probabilità (P) di accadimento dell'evento giudicato pericoloso, e la stima del danno (D) che tale evento può procurare. Cioè:

$$R = P \times D$$

Giudicando sufficientemente completa una scala a 4 valori, sia per la probabilità P (improbabile, poco probabile, probabile, molto probabile) che per l'entità del danno D (lieve, medio, grave, gravissimo), viene prodotta la tabella 4 x 4 riportata di seguito comprendente 16 valori per la stima del rischio. Per ciascuna fase o sottofase di lavoro saranno individuate le variabili P e D sopradescritte e di conseguenza il valore del rischio (R). Di seguito si propone uno schema di classificazione dei parametri P (Tabella 1) e D (Tabella 2), oltre ad una matrice per la classificazione del livello di rischio (Figura 1).

TABELLA 1 – SCALA DELLA PROBABILITÀ “P”

Probabilità	Livello	Definizioni/criteri
1	Improbabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.
2	Poco probabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi concorrenti. Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.
3	Probabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto. E' noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una moderata sorpresa.
4	Molto probabile	Esiste una correlazione diretta tra la mancanza impiantistica ed il verificarsi del danno ipotizzato per i lavoratori. Si ha notizia di danni già verificatisi per la stessa mancanza in situazioni operative simili. Il verificarsi del danno non susciterebbe alcuno stupore in cantiere.

TABELLA 2 – SCALA DELL’ENTITÀ DEL DANNO “D”

Probabilità	Livello	Definizioni/criteri
1	Lieve	Disturbo rapidamente reversibile o infortunio che non richiede assenza dal lavoro superiore ad 1 giorno
2	Medio	Disturbo reversibile a lenta progressione cronica o infortunio che richiede assenza dal lavoro da 1 a 3 giorni
3	Grave	Disturbo irreversibile a rapida progressione cronica o infortunio che richiede assenza dal lavoro da 4 a 30 giorni o parzialmente invalidanti
4	Gravissimo	Disturbo irreversibile o infortunio che richiede assenza dal lavoro oltre 30 giorni o totalmente invalidante o letale

PROBABILITÀ (P)	ENTITÀ DANNO / PATOLOGIA (D)				Livello di Rischio
	Lieve	Medio	Grave	Gravissimo	1 MOLTO BASSO
Improbabile	1	2	3	4	da 2 a 3 BASSO
Poco probabile	2	4	6	8	da 4 a 8 MEDIO
Probabile	3	6	9	12	da 9 a 12 ALTO
Molto probabile	4	8	12	16	16 MOLTO ALTO

Figura 15 - Esempio di matrice per la valutazione del rischio ($R = P \times D$)

In relazione al valore del livello di rischio, calcolato come da figura 1, nella successiva Tabella 3 viene riportata la classificazione della priorità delle misure correttive da attuare.

TABELLA 3 - VALORE DEL RISCHIO

Valore Rischio	Valutazione Rischio	Azioni
$R \geq 9$	ALTO MOLTO ALTO	Il rischio è alto: si tratta di una situazione che per motivi specifici del cantiere o della lavorazione richiede il massimo impegno e attenzione.
$4 \leq R \leq 8$	MEDIO	Il rischio è medio: si tratta di una situazione nella quale occorre la dovuta attenzione per il rispetto degli obblighi legislativi e delle prescrizioni del presente piano.
$R \leq 3$	BASSO MOLTO BASSO	Il rischio è basso: si tratta di una situazione nella quale un'eventuale incidente provoca raramente danni significativi

5.20 MANUTENZIONE DELLE MACCHINE

- ✓ Tutti gli interventi di manutenzione e quelli di riparazione devono essere effettuati da personale specializzato in accordo ai libretti specifici di uso e manutenzione delle attrezzature presenti in cantiere.
- ✓ Prima di effettuare interventi su macchine nelle quali sono normalmente addetti altri lavoratori, si deve procedere ad informarli dell'intervento previsto, informarsi sulle particolarità da loro riscontrate e deve essere preteso l'abbandono della macchina.
- ✓ Prima di eseguire operazioni di manutenzione che richiedono l'inserzione delle mani o di altre parti del corpo nell'area di azione di utensili, trasmissioni o altri organi in movimento, eseguire il fermo totale della macchina o dell'impianto con azionamento dell'interruttore generale (togliere sempre se presente quando esiste la chiave della messa in moto). Se la macchina ha parti che possono entrare in movimento per gravità o azione di aria compressa o altro, sistemare un dispositivo di blocco meccanico. Per le macchine complesse, oppure in quelle nelle quali l'operaio addetto alla manutenzione non è in grado di controllare tutti i particolari della macchina o dell'impianto, in prossimità degli organi di messa in marcia deve essere applicato un cartello con l'informazione: "lavori in corso", eventualmente integrata da altri avvisi volti ad evitare intempestive manovre di riavvio.
- ✓ Terminato l'intervento, rimossi gli eventuali fermi e rimontate le protezioni è necessario collaudare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza della macchina, ed informare l'utilizzatore delle operazioni e regolazioni effettuate.
- ✓ Nel caso si dovessero effettuare all'interno dell'area di cantiere operazioni di manutenzione compiute a bordo dei mezzi navali, si deve porre molta attenzione al pericolo di scoppi o incendi, che si possono verificare all'interno delle sentine, le casse di zavorra o di serbatoi, a causa della presenza di vapori, gas diversi, anche infiammabili e/o per la diversa pressione esistente (interna/esterna).

Durante i lavori da compiere all'interno di serbatoi, sentine, casse di zavorra, stive o comunque in locali poco areati, si deve:

- ✓ compiere preventivamente una bonifica interna lasciando il luogo (locale, serbatoio, ecc) aperto per almeno dodici ore;
- ✓ usare le cinture di sicurezza;
- ✓ garantire l'assistenza con un adeguato numero di personale;
- ✓ utilizzare maschere antigas (con filtri idonei).

5.21 ELENCO INDICATIVO DELLE ATTREZZATURE, DELLE MACCHINE E DEGLI IMPIANTI PREVISTI PER LE LAVORAZIONI

Attrezzatura	scheda
Andatoie e passerelle	AT07
Autobetoniera	MZ06
Autocarro	MZ10
Betoniera a bicchiere	AT02
Bobcat	MZ02
Saldatura ossiacetilenica e taglio metalli	ATM01
Carriola	ATM02

Compressore diesel	ATM03
Escavatore idraulico/ a funi	MZ01
Gruppo elettrogeno	ATM04
Idropulitrice ad alta pressione	ATM 05
Martello demolitore elettrico a percussione	ATM07
Mazza	ATM08
Molazza	ATM09
Motosega	ATM10
Natante munito di stiva adibito a trasporto materiali	NAV02
Palificatrice a massa battente	Mz05
Pontone e Motopontone	NAV1-NAV1-1
Ponteggio	AT03
Ponte su cavalletti	AT04
Pompa per il calcestruzzo	MZ07
Pompa elettrica per estrazione di acqua	AT05
Rullo compattatore	MZ08
Saldatrice elettrica	ATM19
Scala portatile	ATM12
Sega circolare	AT06
Scarificatrice-Frese	MZ11
Smerigliatrice angolare-Flessibile	ATM13
Tagliamattoni elettrica	AT08
Trabatello	AT09
Transpallet	ATM14
Trapano elettrico a percussione	ATM15
Trancia -piegaferr	ATM16
Utensili elettrici portatili	ATM17
Utensili manuali d'uso comune	ATM18
Vibroinfissore	AT10
Vibrofinitrice	MZ09
vibratore per calcestruzzo	ATM 20

FIRME

Il Coordinatore in fase di Progettazione
Arch. Claudio Biscontin

data

Il Coordinatore in fase di esecuzione

data

Il Responsabile dei Lavori RUP
Arch. Alberto Chinellato

data

L'impresa

data



ALLEGATO: PR SIC 03

LAVORI IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI

Lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati






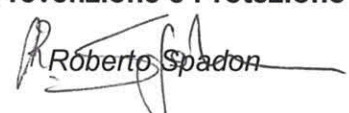
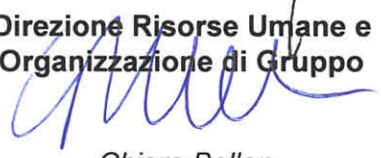



PR SIC 03

Componente del Modello di Organizzazione e Gestione ex D.Lgs. 231/2001

Rev. 0 del 25.01.2016

Indice

1.	Scopo	3
2.	Campo di applicazione	3
3.	Riferimenti normativi	3
4.	Definizioni	3
5.	Ruoli e competenze	4
6.	Classificazione degli ASIC	5
7.	Gestione degli interventi di lavoro negli ASIC	7
7.1.	Interventi con personale aziendale	7
7.2.	Interventi a cura ditta appaltatrice	9
7.3.	Misure di prevenzione e protezione	11
7.4.	Permesso di lavoro	13
8.	Gestione degli interventi di soccorso negli ASIC	13
	Modulistica	16

Preparazione	Verifica	Approvazione
Responsabili Servizi di Prevenzione e Protezione  Stefano Menegazzo  Luca Turato  Paolo Dalla Giustina	Servizio Unico di Prevenzione e Protezione  Roberto Spadon Direzione Qualità, Ambiente, Patrimonio Servizi per l'Utenza e Bollettazione di Gruppo  Maurizio Galligani Direzione Risorse Umane e Organizzazione di Gruppo  Chiara Bellon	Datori di Lavoro  Andrea Razzini  Umberto Benedetti  Renzo Favaretto

1. Scopo

Scopo della presente procedura è quello di definire modalità e misure di sicurezza, salute e salvataggio da adottare durante le attività in cui si renda necessario effettuare lavori di controllo, pulizia o manutenzione all'interno di ambienti confinati o sospetti di inquinamento.

2. Campo di applicazione

Tutte le attività lavorative aziendali che prevedano l'accesso all'interno ambienti confinati o sospetti di inquinamento, effettuate sia con personale interno che con ditte terze. Nel caso di lavori in appalto, il sub-appalto dovrà essere autorizzato in forma scritta dal committente e certificato dalla Commissione Provinciale Certificazione Contratti Lavoro e Appalto istituita presso la Direzione Provinciale del Lavoro (DPL).

3. Riferimenti normativi

- D.Lgs. del 9 aprile 2008 n° 81 e s.m.i. di cui agli artt. 66 (lavori in ambienti sospetti di inquinamento), 121 (presenza di gas negli scavi) e allegato IV punto 3 (vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos).
- Guida operativa ISPESL maggio 2009 (rischi specifici nell'accesso a silos, vasche e fosse biologiche, collettori fognari, depuratori e serbatoi utilizzati per lo stoccaggio e il trasporto di sostanze pericolose).
- Parere espresso nella Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 20/04/2011 (per la qualificazione delle imprese operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati).
- DPR n. 177, del 14 settembre 2011 (regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati).
- Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati ai sensi dell'art.3, comma 3, del DPR 177/2011 (Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 09/05/2012).

4. Definizioni

Ambiente confinato

Spazio circoscritto con vie di accesso/uscita difficoltose e di ridotte dimensioni, con ventilazione naturale carente o assente e con difficoltà di comunicazione con l'esterno.

Ambiente sospetto di inquinamento o confinato (ASIC)

Ambiente confinato in cui non si può escludere la presenza di atmosfere pericolose per assenza di ossigeno o presenza di gas tossici e/o infiammabili, esplosivi ecc..

Alcuni ambienti confinati sono facilmente identificabili a seguito delle limitate aperture di accesso, scarsa ventilazione e/o per la presenza di agenti chimici pericolosi, in particolare:

- Serbatoi di stoccaggio
- Silos
- Fogne
- Fosse biologiche
- Cisterne interrate o su autocarri

- Vasche di raccolta sotterranee di liquami o altri reflui
- Isole ecologiche interrate per il conferimento dei rifiuti urbani.

Altri ambienti, che ad un primo esame potrebbero non apparire come confinati, in particolari circostanze legate allo svolgimento dell'attività lavorativa, allo stoccaggio e/o trattamento di prodotti o ad influenze provenienti dall'ambiente circostante possono invece configurarsi come tali, ad esempio:

- Camere con aperture in alto
- Vasche
- Depuratori
- Canalizzazioni
- Stive di imbarcazioni.

5. Ruoli e competenze

Di seguito vengono riassunti ruoli e competenze delle figure che assumono compiti sia operativi che di coordinamento nella gestione delle attività all'interno di ambienti confinati o a sospetto inquinamento:

Compiti	Requisiti
RESPONSABILE AREA/IMPIANTO: ha la titolarità degli ASIC nei quali si rendono necessari lavori che prevedono l'ingresso negli stessi.	
<ul style="list-style-type: none"> • Individua la necessità di effettuare dei lavori all'interno di ASIC e richiede l'intervento. • Fornisce indicazioni in merito ai possibili rischi che caratterizzano l'ASIC compilando la parte di competenza del Permesso di Lavoro. • Pone in sicurezza (dal punto di vista viario, idraulico, elettrico, ecc.) l'ASIC interessato ai lavori (altrimenti fornisce le indicazioni di merito mediante Permesso di Lavoro). 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle problematiche relative ad operatività ed interventi in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.
RESPONSABILE INTERVENTO: figura sia aziendale che esterna (individuata dal rispettivo datore di lavoro) a seconda che il lavoro venga svolto da personale aziendale o da ditta in appalto. Provvede all'organizzazione dell'intervento definendo le opportune misure di prevenzione e protezione da adottarsi. Nel caso di lavori svolti con personale interno può coincidere con il Responsabile Area/Impianto o con il Responsabile delle manutenzioni.	
<ul style="list-style-type: none"> • Individua i lavoratori in possesso di qualifica da utilizzare nei lavori. • Pianifica unitamente ai soggetti incaricati le singole fasi dei lavori, incluse quelle relative alle possibili situazioni di emergenza. • Redige la parte di competenza del Permesso di Lavoro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza ed esperienza (competenza) specifica nella programmazione e gestione di attività e lavori in ambienti confinati o sospetti di inquinamento. • Formazione specifica in materia di ASIC (idoneità tecnica).

RAPPRESENTANTE DEL COMMITTENTE: figura tecnica espressamente prevista dall'art. 3 del DPR 177/2011 (può coincidere con il Responsabile Area/Impianto o con il Responsabile delle manutenzioni, salvo diversa individuazione da parte del datore di lavoro committente).	
<ul style="list-style-type: none"> • Vigila in funzione di indirizzo e coordinamento sulle attività svolte dai lavoratori impiegati dall'impresa appaltatrice (o dai lavoratori autonomi) oltre che per limitare il rischio da interferenza di tali lavorazioni con quelle svolte dal personale aziendale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza ed esperienza (competenza) specifica nella programmazione e gestione di attività e lavori in ambienti confinati o sospetti di inquinamento. • Formazione specifica in materia di ASIC (idoneità tecnica). • Conoscenza area operativa oggetto di intervento.
PREPOSTO AI LAVORI: figura tecnica con responsabilità di sovrintendere e controllare l'attività lavorativa in ASIC.	
<ul style="list-style-type: none"> • Sottoscrive il Permesso di Lavoro per accettazione. • Coordina e organizza le attività in cantiere sulla base di quanto previsto dal Permesso di lavoro o da procedure aziendali. • Coordina le operazioni di soccorso nelle situazioni di emergenza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifica ad operare in ambienti sospetti di inquinamento o confinati (idoneità tecnica e idoneità sanitaria). • Esperienza non inferiore ai 3 anni in attività e lavori all'interno di ambienti sospetti di inquinamento o confinati. • Conoscenza area operativa oggetto di intervento (anche a seguito delle previste azioni informative).
ADDETTO AI LAVORI	
<ul style="list-style-type: none"> • Impegnato direttamente nei lavori all'interno dello spazio confinato o all'esterno in supporto a collega interno (in quest'ultimo caso assume il ruolo di soccorritore nelle situazioni di emergenza). 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifica ad operare in ambienti sospetti di inquinamento o confinati (idoneità tecnica e idoneità sanitaria). • Conoscenza area operativa oggetto di intervento (anche a seguito delle previste azioni informative). • Formazione all'uso di respiratori a presa d'aria esterna, se previsti.

6. Classificazione degli ASIC

Ai fini del rischio chimico, gli spazi confinati possono essere classificati in tre tipologie:

ASIC di tipo A Ambiente di lavoro in cui è *ipotizzabile* la presenza o la formazione di sostanze pericolose in *concentrazioni pericolose* indipendentemente dall'attività svolta e dalle condizioni al contorno.

ASIC di tipo B Ambiente di lavoro in cui è *ipotizzabile* la presenza di sostanze pericolose in *concentrazioni non pericolose*. L'attività svolta o le condizioni al contorno possano favorire la formazione di sostanze pericolose in concentrazioni pericolose.

ASIC di tipo C Ambiente di lavoro in cui *non è ipotizzabile* al suo interno la presenza di sostanze pericolose. L'attività svolta e le condizioni al contorno non possono influenzare la situazione iniziale.

Oltre che per il rischio chimico gli spazi confinati si caratterizzano anche per quanto riguarda aspetti di rischio strutturale quali in particolare:

- difficoltà d'accesso/uscita;
- dimensioni dell'ambiente;
- sviluppo in orizzontale o in verticale;
- difficoltà di spostamento all'interno dell'ambiente;
- difficoltà nel soccorso e recupero di soggetto infortunato o colto da male.

Applicando i criteri sopra illustrati (rif. art. 28 del D.Lgs. 81/08) è possibile ad esempio classificare in termini di rischio una serie di tipologie di ambienti confinati nelle quali tipicamente vengono svolte alcune attività aziendali, in particolare:

Tipologie ASIC	Livello di rischio		
	Alto	Medio	Basso
TORRINO ACQUA POTABILE	X (ASIC B)		
VASCA ACQUA POTABILE	X (ASIC B)		
VASCA DEPURAZIONE CHIUSA	X (ASIC A)		
VASCA DEPURAZIONE APERTA	X (ASIC B)		
SOLLEVAMENTO FOGNARIO	X (ASIC A)		
CUNICOLI E GALLERIE		X (ASIC B)	
CAMERETTE E POZZETTI ACQUEDOTTO		X (ASIC B)	
POZZETTI E POZZETTONI FOGNATURA	X (ASIC B)		
SCAVO PROFONDO (> 1,5 metri) ⁽¹⁾			X (ASIC B)
ISOLA ECOLOGICA INTERRATA	X (ASIC B)		
TOMBA CAMERA (SERVIZI CIMITERIALI)		X (ASIC C)	

⁽¹⁾ Gli scavi potranno essere considerati ambienti a sospetto rischio di inquinamento a seconda della natura geologica del terreno o del suo livello di inquinamento, della vicinanza a depositi di stoccaggio gas pericolosi (es. GPL), condutture di gas, stazioni di decompressione/compressione gas, ecc.

7. Gestione degli interventi di lavoro negli ASIC

7.1. Interventi con personale aziendale

Di seguito vengono sintetizzate le modalità operative, nelle diverse fasi di lavoro sequenziale, per la corretta gestione in sicurezza degli interventi controllo, pulizia o manutenzione all'interno di ambienti confinati o a sospetto inquinamento:

Fase di lavoro	Attività e misure di prevenzione
Fase 0: RICOGNIZIONE PRELIMINARE	<p>Il Responsabile dell'intervento valuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'assoluta necessità di accedere allo spazio confinato; • la reale possibilità di salvataggio e soccorso; • la possibile presenza di atmosfere pericolose; • le modalità di segregazione/isolamento della postazione di lavoro;
Fase 1: PROGRAMMAZIONE INTERVENTO	<p>Il Responsabile dell'intervento</p> <ul style="list-style-type: none"> • individua una squadra di intervento ed un Preposto ai lavori; • sulla base dei rischi connessi allo specifico intervento individua, congiuntamente al preposto, le misure di sicurezza incluse quelle per gestire una eventuale situazione di emergenza; • predispone specifico Permesso di Lavoro in collaborazione con il Responsabile di Area/Impianto ed il Preposto ai lavori. • provvede, prima dell'accesso negli ASIC, ad effettuare una puntuale e dettagliata informativa, per tutti i lavoratori impiegati nell'intervento, sulle caratteristiche dei luoghi, sui rischi esistenti negli ambienti e sulle misure di prevenzione e emergenza adottate.
Fase 2: OPERAZIONI PRELIMINARI	<p>Il Preposto ai lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informa i lavoratori sulle modalità di intervento; • provvede all'allestimento dell'area cantiere; • verifica la disponibilità, il corretto funzionamento, il pronto uso di attrezzature, dispositivi e strumentazione previsti dal Permesso di Lavoro; • provvede alla segregazione/isolamento della postazione di lavoro seguendo le indicazioni del Responsabile di area/impianto (qualora questi non vi abbia già provveduto autonomamente); • segnala situazioni anomale o possibili interferenze non preventivamente valutate.

<p>Fase 3: REALIZZAZIONE INTERVENTO</p>	<p>Il Preposto ai lavori provvede inoltre a:</p> <p style="text-align: center;">Rischio ALTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operazioni di bonifica mediante ventilazione naturale/forzata o lavaggi in corrente d'aria/acqua. • verifica condizioni dell'atmosfera interna; • sorveglianza esterna; • predisporre attrezzature e dispositivi per il recupero in emergenza dell'operatore; • accesso allo spazio confinato dell'operatore dotato di rilevatore e DPI per il recupero; • ventilazione naturale per l'intera durata dell'intervento; • monitoraggio in continua delle condizioni interne; • registrazione/trascrizione dei valori rilevati nel Permesso di Lavoro. <p style="text-align: center;">Rischio MEDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica delle condizioni dell'atmosfera interna; <p>In presenza di sostanze pericolose procedura rischio ALTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • sorveglianza esterna; • predisporre attrezzature e dispositivi per il recupero in emergenza dell'operatore; • accesso allo spazio confinato dell'operatore dotato di rilevatore e DPI per il recupero; • ventilazione naturale e forzata per l'intera durata dell'intervento; • monitoraggio in continua delle condizioni interne; • registrazione/trascrizione dei valori rilevati nel Permesso di Lavoro. <p style="text-align: center;">Rischio BASSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica delle condizioni dell'atmosfera interna; <p>In presenza di sostanze pericolose procedura rischio ALTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • ventilazione naturale prima dell'accesso; • sorveglianza esterna; • accesso allo spazio confinato dell'operatore; • ventilazione naturale per l'intera durata dell'intervento; • eventuale registrazione/trascrizione dei valori rilevati nel Permesso di Lavoro. <p style="text-align: center;">Rischio TRASCURABILE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non necessario predisporre Piano di Lavoro; • ventilazione naturale prima dell'accesso; • sorveglianza esterna; • accesso allo spazio confinato dell'operatore; • ventilazione naturale per l'intera durata dell'intervento.
--	--

<p>Fase 4: CHIUSURA DELL'INTERVENTO</p>	<p>Al termine dell'intervento:</p> <p>Il Preposto ai lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verifica l'ultimazione dei lavori o lo stato di avanzamento dei lavori richiesti; • verifica che tutti i lavoratori impegnati abbiano abbandonato l'ambiente confinato; • dispone la rimozione dell'area cantiere; • verifica che le condizioni di sicurezza preesistenti all'intervento siano state ripristinate; • registra/comunica la chiusura dell'intervento. <p>Il Responsabile dell'intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dichiara chiuso l'intervento e consegna il Permesso di Lavoro al Responsabile di area/impianto. <p>Il Responsabile di area/impianto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ritira il Permesso di Lavoro e provvede alla sua archiviazione.
--	--

7.2. Interventi a cura ditta appaltatrice

Il Rappresentante del committente

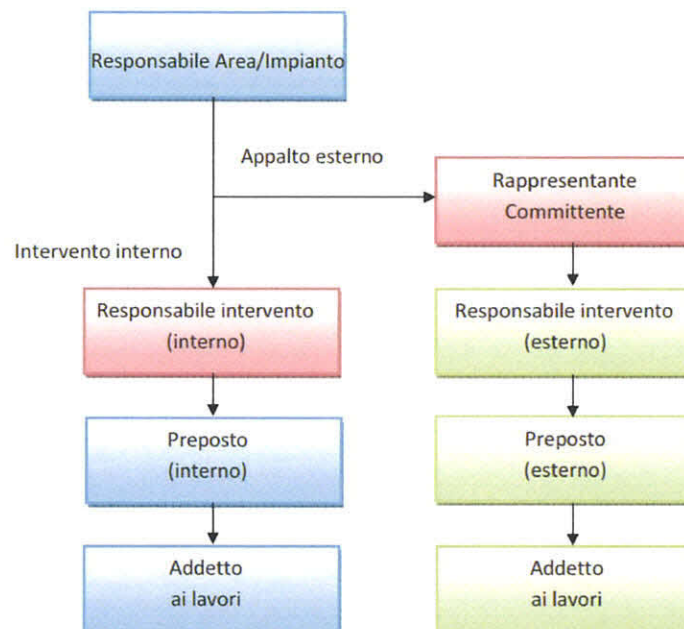
- provvede, prima dell'accesso negli ASIC, ad effettuare una puntuale e dettagliata informativa, per tutti i lavoratori impiegati dalla ditta appaltatrice, sulle caratteristiche dei luoghi, sui rischi esistenti negli ambienti e sulle misure di prevenzione e emergenza adottate ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Il DPR 177/2011 stabilisce che l'attività informativa sui rischi vada realizzata in un tempo sufficiente e adeguato all'effettivo completamento del trasferimento delle informazioni e, comunque, non inferiore ad un giorno.

- collabora con il Responsabile dell'intervento della ditta affidataria alla valutazione dei rischi connessi allo specifico intervento e ne concorda le misure di sicurezza incluse quelle per gestire una eventuale situazione di emergenza;
- vigila in funzione di indirizzo e coordinamento sulle attività svolte dai lavoratori impiegati dall'impresa appaltatrice (o dai lavoratori autonomi) oltre che per limitare il rischio da interferenza di tali lavorazioni con quelle svolte dal personale aziendale;
- al termine dell'intervento verifica che le condizioni di sicurezza preesistenti all'intervento siano state ripristinate.

Il Responsabile di Area/Impianto

- predispone, nei casi di rischio non trascurabile, specifico Permesso di Lavoro in collaborazione con il Responsabile dell'Intervento della ditta appaltatrice;
- ritira il Permesso di Lavoro e provvede alla sua archiviazione.



7.3. Misure di prevenzione e protezione

Di seguito vengono indicate, rispettivamente, la dotazioni dei DPI e dei dispositivi/strumenti che devono essere utilizzati/disponibili nelle varie fasi lavoro:

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	FASE 0	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Respiratori a presa d'aria esterna			X	X	
Calzature di sicurezza			X	X	X
Elmetto di protezione			X	X	X
Guanti di protezione			X	X	X
Imbragatura di sicurezza				X	X
Occhiali di protezione			X	X	X
Protettori auricolari			X	X	X
Stivali di sicurezza			X	X	X
Tuta protettiva monouso				X	X
MISURE PREVISTE	FASE 0	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Strumento controllo e monitoraggio aria ambiente ⁽¹⁾			X	X	X
Sistema di bonifica e ventilazione forzata tramite ventilatori atex ⁽¹⁾			X	X	
Eventuale isolamento idraulico ed elettrico dell'ambiente ⁽²⁾			X	X	
Attrezzature accesso/uscita			X	X	X
Dispositivo di recupero			X	X	X
Lampade illuminazione interna			X	X	X
Sistema di comunicazione tra operatori interni/esterni			X	X	X
Telefono per richiesta di soccorso			X	X	X
Sistemi di lavaggio e pulizia			X	X	X

- (1) Verificare, con i rilevatori di gas in dotazione, la presenza della sufficiente concentrazione di ossigeno all'interno dell'ASIC, l'assenza di miscele infiammabili e/o metano, l'assenza di idrogeno solforato o di altri gas tossici.

Le verifiche di cui sopra devono essere effettuate da un operatore situato all'esterno calando le sonde nelle varie zone interne dell'ASIC, osservando scrupolosamente le specifiche d'uso dello strumento di rilevazione/misura.

Devono essere assolutamente evitate la produzione di scintille o uso di fiamme e quant'altro possa innescare il pericolo di scoppio fino al completamento delle operazioni di analisi con la certezza che non vi siano fattori pericolosi.

Ai fini delle misurazioni strumentali possono essere considerati accettabili i seguenti valori:

- concentrazione di miscela infiammabile: $Ex < 10\% \text{ LEL}$
- concentrazione di ossigeno: $20\% < O_2 < 25\%$
- concentrazione di gas/vapori tossici: $T < \text{TLV-TWA}$

dove:

LEL = Limite Inferiore di Esplosività ("Low Explosion Level") riferito alla specifica sostanza inquinante infiammabile.

TLV-TWA = concentrazione limite, calcolata come media ponderata nel tempo (8 ore/giorno; 40 ore settimanali), alla quale tutti i lavoratori possono essere esposti, giorno dopo giorno senza effetti avversi per la salute per tutta la vita lavorativa.

TLV-STEEL = valore massimo consentito per esposizioni brevi - non oltre 15 minuti - ed occasionali - non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra.

La seguente tabella riporta le principali caratteristiche dei più comuni agenti che possono essere presenti negli ambienti confinati.

AGENTE	LEL %	TLV (ppm)
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	12	TLV-TWA = 25
METANO (CH ₄)	5	-
IDROGENO SOLFORATO (H ₂ S)	4	TLV-TWA = 5 TLV-STEEL = 10
CLORO (Cl ₂)	non combustibile	TLV-STEEL = 0,5

La misura della concentrazione di ulteriori gas infiammabili eventualmente presenti può essere ricavata applicando opportuni coefficienti moltiplicativi alla concentrazione rilevata, che si riferisce al metano o pentano. Tali coefficienti di conversione sono reperibili nel manuale dello strumento di misura.

Nel caso vengano riscontrate anomalie (scarsa concentrazione di ossigeno, presenza di H₂S, gas metano o di altri gas tossici/infiammabili) all'atto della rilevazione di cui al punto precedente, è necessario provvedere ad assicurare adeguate condizioni di ventilazione (da mantenere fino al termine dell'intervento) dell'ambiente utilizzando l'elettroventilatore portatile ed eventualmente, aprendo ulteriori pozzetti di ispezione (per es. sulla camera e/o sulla condotta). Dopo adeguata insufflazione d'aria dovranno essere ripetute le operazioni di analisi ambientale.

Qualora, dalla ripetizione delle verifiche si avessero ancora anomalie ambientali o, vi fossero dubbi circa la persistenza di condizioni atmosferiche sicure ed idonee all'interno dell'ambiente, è assolutamente vietato accedervi.

Di tale situazione deve essere immediatamente informato il Preposto che, disporrà in merito all'adozione di criteri di bonifica e disposizioni supplementari oppure in merito alla sospensione dei lavori.

- (2) Qualora, a monte dell'ambiente confinato fossero presenti delle centraline di sollevamento, dovrà esserne interrotta l'attività per tutto il tempo necessario ai lavori esponendo esplicita segnaletica indicante il DIVIETO DI MANOVRA – LAVORI IN CORSO.

Per sospendere il flusso dei liquami, oltre alla sospensione della centralina a monte potrebbe esservi la necessità di occludere delle condotte di scarico intermedio fra le centraline provvedendo ad inserire degli otturatori pneumatici (nella condotta della centralina o nei pozzetti intermedi a monte).

Le apparecchiature elettriche di impianto presenti all'interno dell'ambiente confinato interessato ai lavori, dovranno essere disattivate e sezionate elettricamente, provvedendo ad apporre sul quadro di alimentazione e comando il cartello indicante: "ATTENZIONE! LAVORI IN CORSO. QUADRO ELETTRICO DA MANTENERE FUORI TENSIONE".

7.4. Permesso di lavoro

Il Permesso di Lavoro, specifico per ASIC (rif. modulo allegato M SIC 3.1), da predisporre (in sostituzione di quello generico previsto in Veritas) in tutte quelle situazioni in cui l'accesso allo spazio confinato non si possa considerare a rischio trascurabile, costituisce un valido strumento di verifica che tutte le necessarie condizioni di sicurezza siano state rispettate prima dell'inizio dei lavori.

Il Permesso di Lavoro deve evidenziare:

- soggetti qualificati a compiere i lavori;
- caratteristiche dello spazio confinato;
- misure di sicurezza;
- modalità di accesso, illuminazione, comunicazione;
- dispositivi di primo soccorso e di recupero dell'infortunato;
- DPI necessari;
- tempi e termini di validità dello stesso.

8. Gestione degli interventi di soccorso negli ASIC

Il tempo a disposizione per un salvataggio di successo, in particolare nel caso di ambienti soggetti ad inquinamento o a carenza di ossigeno, è generalmente limitato a pochi minuti. Pertanto la programmazione dell'emergenza deve essere estremamente precisa e dettagliata, in linea con la valutazione dei rischi e tener conto del necessario coordinamento con gli enti di soccorso pubblico. Non essendo ammissibile basare il soccorso esclusivamente su questi ultimi con i quali tuttavia, in condizioni di particolare gravità, è possibile un accordo preventivo.

All'interno degli spazi confinati possono essere definite due modalità di soccorso:

a) Soccorso senza ingresso nello spazio confinato: in tal caso l'operatore indossa l'imbragatura ed è costantemente collegato tramite fune al sistema di recupero esterno azionato dall'operatore che vigila all'esterno. Questa tecnica è applicabile solamente in luoghi confinati in cui un solo operatore accede al posto di lavoro all'interno dello spazio confinato in linea retta verticale (pozzi) o orizzontale (cunicoli con carrello di movimento) e mantiene la visibilità con l'operatore esterno.

b) Soccorso con ingresso nello spazio confinato: è la tecnica per la quale occorre disporre di più soccorritori per l'accesso allo spazio confinato. In tal caso i soccorritori potrebbero essere esposti agli stessi rischi del collega all'interno dello spazio confinato.

Onde evitare infortuni a catena è indispensabile la presenza di una o più persone di riserva all'esterno.

Di seguito vengono sintetizzate le modalità operative che caratterizzano le diverse fasi delle operazioni di soccorso, all'interno di ambienti confinati o a sospetto inquinamento, di lavoratori che abbiano accusato un malore o siano incorsi in un infortunio:

Fase di soccorso	Modalità operative
Fase 0: PROGRAMMAZIONE INTERVENTO	Il Responsabile dell'intervento: <ul style="list-style-type: none"> • individua, congiuntamente al Preposto ai lavori le modalità di soccorso in emergenza, il numero minimo dei soccorritori (tenendo presente che il Preposto ai lavori, in qualità di coordinatore delle operazioni di soccorso, non dovrà mai accedere allo spazio confinato) ed i relativi compiti.
Fase 1: RICOGNIZIONE PRELIMINARE	Il Preposto ai lavori prima di autorizzare ogni accesso allo spazio confinato verifica: <ul style="list-style-type: none"> • la corretta predisposizione di attrezzature e dispositivi per il recupero; • che i DPI siano correttamente indossati dagli operatori; • la piena efficienza e il corretto uso degli strumenti di soccorso previsti nel Permesso di lavoro.
Fase 2: EMERGENZA	Il Preposto ai lavori: <ul style="list-style-type: none"> • dispone l'immediata cessazione di ogni attività lavorativa; • dispone la messa in sicurezza dell'area di salvataggio; • verifica, prima dell'accesso del soccorritore, le condizioni di sicurezza dello spazio confinato compreso il controllo della composizione dell'atmosfera; • dispone eventuali misure di bonifica o isolamento per un accesso sicuro del soccorritore; • autorizza l'accesso del soccorritore nello spazio confinato. • Il Soccorritore: <ul style="list-style-type: none"> • collabora nella messa in sicurezza dell'area di salvataggio e dello spazio confinato; • indossa correttamente i DPI e utilizza gli strumenti di soccorso previsti nel Piano di Lavoro. • accede allo spazio confinato solo se autorizzato dal Preposto ai lavori. <p>E' vietato l'accesso allo spazio confinato in presenza di rischio incendio/esplosione.</p>

<p>Fase 3: INGRESSO NELLO SPAZIO CONFINATO</p>	<p>Il Preposto ai lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verifica la corretta e completa vestizione dei DPI da parte del soccorritore • in assenza di rischi per il soccorritore, ne autorizza l'ingresso nello spazio confinato; • collabora nelle operazioni di ingresso favorendone l'accesso; • mantiene costante contatto vocale con il soccorritore; • attende informazioni in merito allo stato di salute dell'infortunato. <p>Il Preposto ai lavori, in qualità di coordinatore delle operazioni di soccorso, non dovrà mai accedere nell'ambiente confinato.</p> <p>Il Soccorritore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indossa i DPI previsti per le operazioni di soccorso; • accede allo spazio confinato mantenendosi agganciato al dispositivo di recupero; • mantiene costante contatto vocale con il Preposto ai lavori; • in assenza di rischi, raggiunge l'infortunato e ne verifica lo stato di salute (coscienza, respirazione, attività cardiaca).
<p>Fase 4: ATTIVAZIONE SOCCORSI ESTERNI</p>	<p>Ricevute informazioni sull'infortunato il Preposto ai lavori attiva i soccorsi esterni mediante telefono cellulare in dotazione chiamando il SUEM-118 e/o i VVF-115 e fornendo le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cognome, nome, qualifica e azienda di appartenenza; • numero di telefono da cui chiama; • luogo dell'infortunio (indirizzo, numero civico, riferimenti vari) • situazione di infortunio; • numero persone coinvolte e loro stato di salute; • informazioni sulla tipologia di spazio confinato e sui possibili rischi. <p>Il Preposto ai lavori si attiva inoltre nel favorire l'intervento dei soccorsi esterni liberando vie di accesso e area di intervento da impedimenti o ostacoli.</p>

<p>Fase 5: SOCCORSO INFORTUNATO</p>	<p>Il Soccorritore:</p> <p>In assenza di situazioni di pericolo grave e imminente e qualora le condizioni ambientali lo permettano mette in atto le opportune tecniche di primo soccorso (a seconda che il soggetto sia o meno cosciente, presenti o meno battito cardiaco e respiro).</p> <p>Assolutamente non rimuovere il sistema di respirazione autonoma per darlo all'fortunato.</p> <p>In presenza di condizioni ambientali critiche per poter porre in atto tecniche di primo soccorso, procedere all'immediato recupero mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggancio dell'fortunato al sistema di recupero e contestuale inizio delle operazioni di recupero; • graduale accompagnamento dell'fortunato durante la fase di estrazione dallo spazio confinato. <p>Ultimato il recupero anche il soccorritore dovrà uscire dallo spazio confinato.</p> <p>Nel caso di pericolo grave e imminente per il soccorritore sospendere ogni attività di soccorso e abbandonare l'ambiente confinato.</p> <p>Il Preposto ai lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dopo aver attivato i soccorsi interni si attiene alle indicazioni del soccorritore; • provvede all'estrazione dell'fortunato con il dispositivo di recupero; • sgancia l'fortunato dal dispositivo di recupero adagiandolo in posizione di sicurezza; • si assicura che il soccorritore sia uscito all'esterno dello spazio confinato. <p>Con il suo arrivo il Soccorso Pubblico assume la direzione di tutte le operazioni: tutto il personale impegnato si mette a sua disposizione e opera secondo sue indicazioni.</p>
--	--

Modulistica

M SIC 3.1 – Permesso di lavoro in ambienti a sospetto inquinamento o confinati.



PERMESSO DI LAVORO IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI

M SIC 3.1

Rev. 0 del
25.01.2016

Pag. 1 di 6

A cura del Responsabile Area/Impianto

Sede intervento	Responsabile Area/Impianto
Durata presunta dei lavori – Periodo di validità del permesso: dal al	

INFORMAZIONI GENERALI

Descrizione intervento	
.....	
.....	
.....	
<input type="radio"/> Attività e lavori svolti da servizi interni	<input type="radio"/> Attività e lavori svolti da servizi esterni
VERITAS – Servizio	Ditta:
Responsabile intervento:	Responsabile Intervento:.....
	Rappresentante Committente:

INFORMAZIONE SUI RISCHI

Rischio Chimico	Rischio Strutturale
<input type="radio"/> Carenza di ossigeno	<input type="radio"/> Accesso/uscita difficoltoso
<input type="radio"/> Presenza di sostanze intossicanti	<input type="radio"/> Possibilità di intrappolamento all'interno
<input type="radio"/> Presenza di miscele esplosive	<input type="radio"/> Sviluppo in orizzontale/verticale
<input type="radio"/> Ambiente e attività circostanti che possono indurre carenza d'ossigeno o vapori pericolosi	<input type="radio"/> Difficoltà per il recupero in emergenza dello infortunato
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altri rischi	
<input type="radio"/> Rischio annegamento	<input type="radio"/> Rischio investimento
<input type="radio"/> Rischio biologico	<input type="radio"/> Rischio seppellimento
<input type="radio"/> Rischio caduta dall'alto	<input type="radio"/> Rischio rumore e vibrazioni
<input type="radio"/> Rischio elettrico (<i>luoghi ristretti conduttori</i>)	<input type="radio"/> Rischio microclima
<input type="radio"/> Rischio illuminazione carente	<input type="radio"/> Rischio zoonosi
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MISURE PRELIMINARI ALLA CONSEGNA DEI LUOGHI

<input type="radio"/> Isolamento idraulico ambiente confinato	<input type="radio"/> Pulizia e lavaggio ambiente confinato
<input type="radio"/> Isolamento elettrico ambiente confinato	<input type="radio"/> Pulizia e organizzazione area di cantiere
<input type="radio"/> Delimitazione e protezione area di intervento	<input type="radio"/>

Data: Firma:



PERMESSO DI LAVORO IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI

M SIC 3.1

Rev. 0 del
25.01.2016

Pag. 2 di 6

A cura del Responsabile Intervento

Responsabile intervento	Qualifica/Funzione

I lavori oggetto d'intervento possono essere realizzati senza accedere allo spazio confinato o sospetto d'inquinamento? **SI** **NO**

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E DELLE RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Rischio Chimico	Rischio Strutturale
<ul style="list-style-type: none">○ Carenza di ossigeno.○ Presenza di sostanze intossicanti.○ Presenza di miscele esplosive.○ Ambiente e attività circostanti possono indurre carenza d'ossigeno o vapori pericolosi.○ L'attività svolta all'interno può indurre carenza d'ossigeno o formazione di miscele o sostanze pericolose.○○○	<ul style="list-style-type: none">○ Accesso/uscita difficoltoso.○ Possibilità di intrappolamento all'interno.○ Sviluppo in orizzontale/verticale.○ Difficoltà per il recupero in emergenza dello infortunato.○ Necessità di attrezzature ed opere provvisorie complesse sia per l'accesso che per il recupero dell'infortunato.○○○
Misure di prevenzione e protezione	Misure di prevenzione e protezione
<ul style="list-style-type: none">○ Misure ambientali primo accesso○ Misure ambientali accessi successivi○ Misure ambientali in continuo○ Bonifica mediante lavaggi in acqua/aria○ Ventilazione naturale○ Ventilazione forzata○ Sorveglianza esterna○ DPI e attrezzatura per recupero in emergenza○ Misure ambientali termine intervento○	<ul style="list-style-type: none">○ Sistema di comunicazione interno/esterno○ Illuminazione dello spazio confinato○ Sistema di accesso/uscita:○ Sistema di recupero:○ Modifica strutturale dello spazio confinato○
Note	Note
.....

A cura del Responsabile Intervento

Altri rischi	Misure di prevenzione e protezione
○ Rischio annegamento	○ Isolamento postazione di lavoro ○
○ Rischio biologico	○ Lavaggio e pulizia postazione di lavoro ○ Norme igieniche e di pulizia personale ○ Indumenti e DPI specifici ○
○ Rischio caduta dall'alto	○ Barriere e parapetti ○ Sistemi di trattenuta ○
○ Rischio elettrico (<i>luoghi ristretti conduttori</i>)	○ Alimentazione utensili a tensione di sicurezza ○ Alimentazione utensili con separazione elettrica ○
○ Rischio per illuminazione carente	○ Illuminazione naturale ○ Illuminazione artificiale (.....)
○ Rischio investimento	○ Specifica procedura di segnalazione cantiere ○
○ Rischio seppellimento	○ Protezione pareti di scavo ○ Consolidamento strutturale postazione lavoro ○
○ Rischio rumore e vibrazioni	○ Misure previste da specifica valutazione dei rischi ○
○ Rischio microclima	○ Specifica procedura rischi microclimatici ○
○ Rischio zoonosi	○ Pulizia, lavaggi, disinfezione ○

	PERMESSO DI LAVORO IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI	M SIC 3.1
		Rev. 0 del 25.01.2016
		Pag. 4 di 6

A cura del Responsabile Intervento

SOCCORSO IN EMERGENZA

Modalità	Attrezzatura, dispositivi, strumentazione
<input type="radio"/> Senza accesso all'ASIC	
<input type="radio"/> Con accesso all'ASIC	

ELENCO PERSONALE QUALIFICATO

Preposto ai lavori – Responsabile Operazioni Soccorso	Compiti*
Addetto ai lavori	Compiti*
1.
2.
3.
4.
5.
6.

* **ECS** = Esterno Coordinamento e Soccorso senza accesso allo spazio confinato o sospetto di inquinamento

ESS = Esterno Sorveglianza e Soccorso con eventuale accesso allo spazio confinato o sospetto di inquinamento

I = Interno impegnato nei lavori e nelle attività con accesso allo spazio confinato o sospetto di inquinamento

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sostanza	Note
<input type="radio"/> Ossigeno O ₂	
<input type="radio"/> Cloro Cl ₂	
<input type="radio"/> Idrogeno solforato H ₂ S	
<input type="radio"/> Miscele esplosive Ex	
<input type="radio"/> Monossido di Carbonio CO	
<input type="radio"/> (Altro)	



PERMESSO DI LAVORO IN AMBIENTI SOSPETTI DI INQUINAMENTO O CONFINATI

M SIC 3.1

Rev. 0 del
25.01.2016

Pag. 5 di 6

A cura del Responsabile Intervento

DPI PER L'ACCESSO IN AMBIENTE SOSPETTO D'INQUINAMENTO O CONFINATO

<input type="checkbox"/> Autorespiratore/aria maschera	<input type="checkbox"/> Guanti di protezione	<input type="checkbox"/> Otoprotettori
<input type="checkbox"/> Calzature di sicurezza	<input type="checkbox"/> Imbracatura di sicurezza	<input type="checkbox"/> Stivali di sicurezza
<input type="checkbox"/> Elmetto di protezione	<input type="checkbox"/> Occhiali di protezione	<input type="checkbox"/> Tuta protettiva
<input type="checkbox"/> (Altro)		

Data:

Firma:

Per accettazione il Preposto ai lavori

Firma:

A cura del Preposto ai lavori

REGISTRAZIONE MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sostanze	Iniziale	Intermedio*	Finale	Note
<input type="checkbox"/> Ossigeno O ₂				
<input type="checkbox"/> Cloro Cl ₂				
<input type="checkbox"/> Idrogeno solforato H ₂ S				
<input type="checkbox"/> Miscele esplosive Ex				
<input type="checkbox"/> Monossido di Carbonio CO				
<input type="checkbox"/> (Altro)				

* Nel caso di più misure o di misura in continuo riportare il valore massimo riscontrato

CHIUSURA INTERVENTO

- ☐ L'intervento è stato completato e l'area è stata lasciata in condizione di ordine e sicurezza
- ☐ L'intervento è stato parzialmente completato e richiede ulteriori lavori per essere completato.

Data: Responsabile Intervento:

RITIRO PERMESSO DI LAVORO

Data: Responsabile Area/Impianto:

Tabella ruoli e compiti

Ruoli	Compiti
<ul style="list-style-type: none"> RESPONSABILE AREA/IMPIANTO: ha la titolarità degli ASIC nei quali si rendono necessari lavori che prevedono l'ingresso negli stessi. 	<ul style="list-style-type: none"> Fornisce indicazioni in merito ai possibili rischi che caratterizzano l'ASIC compilando la parte di competenza del Permesso di Lavoro. Pone in sicurezza (dal punto di vista viario, idraulico, elettrico, ecc.) l'ASIC interessato ai lavori (altrimenti fornisce le indicazioni di merito mediante Permesso di Lavoro).
<ul style="list-style-type: none"> RESPONSABILE INTERVENTO: figura sia aziendale che esterna (individuata dal rispettivo datore di lavoro) a seconda che il lavoro venga svolto da personale aziendale o da ditta in appalto. Provvede all'organizzazione dell'intervento definendo le opportune misure di prevenzione e protezione da adottarsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Individua i lavoratori in possesso di qualifica da utilizzare nei lavori. Pianifica unitamente ai soggetti incaricati le singole fasi dei lavori, incluse quelle relative alle possibili situazioni di emergenza. Redige la parte di competenza del Permesso di Lavoro.
<ul style="list-style-type: none"> RAPPRESENTANTE DEL COMMITTENTE: figura tecnica espressamente prevista dall'art. 3 del DPR 177/2011. 	<ul style="list-style-type: none"> Vigila in funzione di indirizzo e coordinamento sulle attività svolte dai lavoratori impiegati dall'impresa appaltatrice (o dai lavoratori autonomi) oltre che per limitare il rischio da interferenza di tali lavorazioni con quelle svolte dal personale aziendale.
<ul style="list-style-type: none"> PREPOSTO AI LAVORI: figura tecnica con responsabilità di sovrintendere e controllare l'attività lavorativa in ASIC. 	<ul style="list-style-type: none"> Sottoscrive il Permesso di Lavoro per accettazione. Registra il monitoraggio ambientale. Coordina e organizza le attività sulla base di quanto previsto dal Permesso di lavoro o da procedure aziendali. Coordina le operazioni di soccorso nelle situazioni di emergenza.

Tabella delle principali caratteristiche dei più comuni agenti che possono essere presenti in ambienti confinati.

Ai fini delle misurazioni strumentali possono essere considerati accettabili i seguenti valori:

- concentrazione di miscela infiammabile: $Ex < 10\% \text{ LEL}$
- concentrazione di ossigeno: $20\% < O_2 < 25\%$
- concentrazione di gas/vapori tossici: $T < \text{TLV-TWA}$

AGENTE	LEL %	TLV (ppm)
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	12	TLV-TWA=25
METANO (CH ₄)	5	-
IDROGENO SOLFORATO (H ₂ S)	4	TLV-TWA=1 TLV-STEL=5
CLORO (Cl ₂)	non combustibile	TLV-STEL=0,5

La misura della concentrazione di ulteriori gas infiammabili eventualmente presenti può essere ricavata applicando opportuni coefficienti moltiplicativi alla concentrazione rilevata, che si riferisce al metano o pentano. Tali coefficienti di conversione sono reperibili nel manuale dello strumento di misura.



MATRICI RISCHIO: cantiere acqua, terra, ponte, strada

