



Risorse liberate nell'ambito POR 2000/2006
MISURA 1.1. - fondo FESR

Codice CUP: E73D13001190006

**COMPLETAMENTO ED ESTENDIMENTO
DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA A SERVIZIO DEL CENTRO ABITATO E
DELL'AREA URBANA DI PORTO CESAREO E LOCALITA' LA STREA (LE)**

PROGETTO ESECUTIVO

Il Responsabile del Procedimento
ing. Maria BARILE



Progettista della rete idrica:
ing. Antonio GAI

Direzione Operativa
Reti/Distribuzione e Fognatura, Impianti (MAT)
Area Ingegneria

Progettista delle opere elettriche
ed elettromeccaniche:
ing. M. Alessandro SALIOLA

Il Responsabile Area
ing. Emilio TARQUINIO

Progettista delle opere in c.a.:
ing. Tommaso DI LERNIA

Responsabile del Progetto
e Progettista della rete fognaria
ing. Leonardo INDELLICATI

Coordinatore della Sicurezza in
Fase di Progettazione:
p.i. Luigi DEL POPOLO

Elaborato:

PSC.01

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Prot. N°: 12/12/2013 - 131282	Data: giugno 2014	Nome file:
Cod. Progetto: P9110	Cod. SAP: 220000000641	Scala:

01	21.11.2014	Emesso a seguito di attività di verifica			
0		Emesso per progetto ESECUTIVO	/	/	/
rev.	data	descrizione	dis.	contr.	appr.

Acquedotto Pugliese S.p.A. - 70123 Bari - Via Vittorio Emanuele Orlando, n.c. - Tel. 080.5723858.3940 - Fax 080.5723628





Comune di PORTO CESAREO

Provincia di Lecce

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO PER IL COMPLETAMENTO DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA A SERVIZIO DELL'AREA URBANA DI PORTO CESAREO E LOCALITA' "LA STREA".

IMPORTO COMPLESSIVO €. **9.010.644,13** - di cui per Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso €. **250.364,69**

COMMITTENTE:



Acquedotto Pugliese S.p.A.

CANTIERE: Area Urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" - (LE)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

p.i. Luigi Del Popolo

LAVORO

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'opera:	Opere civili, idrauliche ed Elettromeccaniche.
OGGETTO:	Progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" - (Piano di sicurezza in conformità al D.lgs. 81/2008 e s.m.i. di cui all'art.100 comma 1)
Importo dei Lavori:	circa € 9.010.644,13 ==
Numero Imprese in cantiere:	1 (previsto)
Durata in giorni :	450
Numero presunto di lavoratori:	10
Entità presunta del lavoro:	5.038 uomini/giorno

Dati del CANTIERE:

Indirizzo	centro urbano di Porto Cesareo e località La Strea .
Città:	PORTO CESAREO (LE)

COMMITTENTI



Ragione sociale:	Acquedotto Pugliese S.p.A.
Indirizzo:	Via Cagnetti,36
Città:	Bari (BA)
Telefono / Fax:	080/5723111

RESPONSABILI:

PROGETTAZIONE	ing. Leonardo Indelicati – ing. Antonio Gai - ing. Michele Saliola
Indirizzo:	ing. Tommaso Di Lernia
Città:	c/o Acquedotto Pugliese S.p.A. - Via Cagnetti,36
Telefono / Fax:	Bari (BA)
	080/5723111
COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE	p.i. Luigi Del Popolo
Indirizzo:	c/o Acquedotto Pugliese S.p.A. - Via Cagnetti,36
Città:	Bari (BA)
Telefono / Fax:	080/5723111
Attività Geologiche	dott.ssa Alessandra Locardo
Indirizzo:	c/o Acquedotto Pugliese S.p.A. - Via Cagnetti,36
Città:	Bari (BA)
Telefono / Fax:	080/5723111

DOCUMENTAZIONE E CONTENUTI DEL PIANO DI SICUREZZA

Considerazioni sulla modalità di redazione del Piano di Sicurezza

Il Piano, di cui il presente documento è parte, fornisce le direttive generali, esplicita le disposizioni di cui all'art. 100, del D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09, pertanto, costituisce un valido supporto alla Committente che deve svolgere, tramite il Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, un'azione di controllo sulle condizioni di sicurezza del cantiere, e si riferisce alle opere civili, idrauliche ed elettromeccaniche contemplate nel progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio del Comune di Porto Cesareo (LE).

La mancata osservanza di quanto previsto nel presente piano, nonché di quanto viene ordinato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, rappresentano violazione delle norme vigenti e delle pattuizioni contrattuali.

Il PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO di che trattasi, è composto da:

- relazione e dati generali;
- allegato 1 valutazioni dei rischi nell'utilizzo dei ponteggi;
- allegato 2 valutazioni sul rischio vibrazioni;
- allegato 3 valutazione del rumore;
- allegato 4 valutazione sul rischio seppellimento;

L'atipicità e la complessità dell'opera in esame consistente nell'implementazione del sistema idrico e del sistema fognario a servizio delle acque reflue di una significativa parte di agglomerati civili, prevalentemente costituita da abitazioni di tipo unifamiliari, rendono immediatamente evidenti le diverse problematiche che essa genera quando si analizzano gli aspetti legati alla sicurezza durante le attività lavorative costruttive da porre in essere.

Si tratta essenzialmente di opere che contemplano un ampissimo ventaglio di rischi dovuti all'esposizione dell'essere umano in ambiente sfavorevole e pericoloso, rischi che non si eliminano con i consolidati e standardizzati criteri usati, ma concependo il *modus operandi* in maniera decisamente più avveduta e scrupolosa.

Fino ad oggi, la caratteristica peculiare nella fase di redazione dei Piani di Sicurezza è stata quella della scarsa o, addirittura, inesistente collaborazione tra i progettisti ed i coordinatori per la sicurezza per la progettazione. Questi ultimi, infatti sono intervenuti quasi sempre dopo la redazione del progetto, senza avere alcuna possibilità di consigliare ai progettisti una serie di scelte prevenzionali in grado di eliminare o diminuire i rischi per gli addetti ai lavori.

Nel caso in esame è assolutamente necessario che la ricerca prevenzionale sia integrata nella ricerca progettuale indirizzata - grazie ad una stretta collaborazione tra progettisti, imprese e Coordinatore per la sicurezza in progettazione - all'applicazione delle misure fin dal momento delle scelte strutturali, architettoniche e tecniche, dei materiali, delle sostanze, delle tecnologie, della definizione dei metodi di lavoro, in modo tale da incidere positivamente sul concreto livello di sicurezza durante l'esecuzione dei lavori ed anche durante la fruizione e la manutenzione futura dell'opera conclusa.

Ciò premesso, nella redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, si dovranno concepire e definire tutte quelle scelte prevenzionali che possano eliminare, quando possibile, o ridurre alla fonte, i rischi delle maestranze e dei fruitori delle aree limitrofe a quelle interessate alle lavorazioni, intervenendo sia sulla progettazione, sia sull'uso di tecnologie all'avanguardia, che sulla pianificazione e programmazione dei processi lavorativi, di estrema vastità e delicatezza.

In altre parole bisognerà lavorare affinché si diminuisca la probabilità del verificarsi di un evento e non solo a limitarne le conseguenze.

Tale intento, sposa alla perfezione quanto giudiziosamente dettato dai principi del Dlgs. 81/2008, del Regolamento sui contenuti minimi dei Piani di Sicurezza ai sensi del DPR 222/2003 e delle Linee Guida Itaca Stato-Regioni del 2006, con il risultato di vedere elaborato un Piano di sicurezza e coordinamento semplice e comprensibile, realizzabile, cioè traducibile concretamente e che tenda con tutte le sue opportunità ad eliminare o ridurre quanto più possibile i rischi.

Struttura del Piano di Sicurezza

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è elaborato sulla scorta del Dlgs. 81/2008 e s.m.i., nonché del Regolamento sui contenuti minimi dei Piani di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili emanato con DPR 222 del 3 luglio 2003.

Dopo aver effettuato sopralluoghi nel sito di interesse ed aver ricevuto informazioni sull'intero andamento delle attività da realizzare, si identificano in linea di massima i seguenti interventi principali:

- **Scavi per la realizzazione di opere idrauliche e civili;**
- **Demolizione di pavimentazione stradale esistente;**
- **Movimento di materie e realizzazione di condotte, opere d'arte, pozzetti;**
- **Movimento di materie per la realizzazione di opere idrauliche e civili;**
- **Trattamento del fondo scavo per la realizzazione del piano di posa;**
- **Posa in opera delle tubazioni e realizzazione delle saldature nell'impianto di sollevamento previsto in progetto;**

- **Piping di collegamento alle opere esistenti;**
- **Realizzazione delle aree di stoccaggio e movimentazione delle tubazioni, delle apparecchiature idrauliche e del materiale da costruzione;**
- **Lavori in ferro e diversi.**
- **Realizzazione dei nuovi impianti elettrici e elettromeccanici.**
- **Sistemazione delle aree esterne.**

In relazione alla natura dell'opera ed al contesto esaminato andranno valutati i rischi facendo riferimento a tre grandi aree:

Rischi per la sicurezza dovuti a:

(Rischi di natura infortunistica)

- Macchine
- Impianti elettrici
- Sostanze pericolose
- Opere provvisorie di protezione
- Incendio e esplosioni
- Cadute nel vuoto
- Cedimenti strutturali e/o del suolo

Rischi per la salute dovuti a:

(Rischi di natura igienico-ambientale)

- Agenti chimici
- Agenti fisici
- Agenti biologici

Rischi per la sicurezza e la salute dovuti a:

(Rischi di tipo cosiddetto trasversale)

- Organizzazione del lavoro
- Fattori psicologici
- Fattori ergonomici
- Condizioni di lavoro difficili

Contenuti e finalità del Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (d'ora in poi chiamato sinteticamente Piano o PSC), specifico per ogni cantiere temporaneo e mobile, ha la funzione di collegare le misure di prevenzione al processo lavorativo ed ai metodi di realizzazione delle opere, in funzione dei rischi derivanti.

Tali misure devono essere utilizzate dall'Impresa appaltatrice nel corso di tutta l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto di cui trattasi.

Il Piano dovrà essere predisposto per essere necessariamente completato ed aggiornato con dati desumibili in base all'appalto, agli eventuali subappalti ed alle opere effettivamente affidate alle diverse imprese. Allo stato attuale non è infatti dato di sapere o di stimare il numero di imprese che opereranno, ed è quindi doveroso ipotizzare, visto la complessità delle opere da realizzare (anche ai fini della nomina del Coordinatore) che in cantiere saranno chiamate ad operare più

imprese.

L'aggiornamento del Piano potrà essere eseguito dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori mediante ristampa completa del piano aggiornato, o anche, a sua discrezione, mediante semplice ristampa della parte iniziale, da custodirsi in allegato al piano o comunque a disposizione dei soggetti legittimamente interessati.

Il PSC inoltre contempla le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese, anche subappaltatrici ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere i pericoli, quando ciò risulti necessario, nell'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Il Piano redatto, potrebbe quindi essere oggetto di aggiornamento a cura del Coordinatore per l'esecuzione, in relazione alle necessità o variazioni che dovessero scaturire durante l'esecuzione dei lavori, anche in base ad ulteriori proposte d'integrazione presentate dalle imprese esecutrici.

Esso diventerà parte integrante del Contratto d'Appalto delle opere in oggetto e la mancata osservanza di quanto previsto nel Piano stesso e di quanto formulato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva rappresentano violazione delle norme contrattuali.

Le prescrizioni contenute nel PSC non devono in alcun modo essere interpretate come limitative al processo di prevenzione degli infortuni e alla tutela della salute dei lavoratori.

L'impresa esecutrice dei lavori, prima dell'inizio delle attività di cantiere, dovrà verificare che il presente piano sia compatibile con la propria organizzazione e che i rischi connessi alle sequenze operative che deve attuare per l'esecuzione delle lavorazioni siano stati previsti nel piano stesso.

In caso contrario, dovrà proporre al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, le opportune modifiche o integrazioni, nel rispetto del comma 5 dall'Art. 100.

L'impresa esecutrice deve, altresì, presentare un piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori ai sensi dell'Art. 101 comma 2 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09.

Tale POS deve essere considerato come piano complementare di dettaglio del presente Piano di Coordinamento e Sicurezza redatto nei termini previsti dall'Allegato XV, punto 3.2. del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09.

In caso si presentino circostanze particolari in corso d'opera che richiedano modalità esecutive differenti da quelle previste all'atto della stesura del presente piano, l'impresa esecutrice ha l'obbligo di formalizzare tali nuove modalità al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Prescrizioni Generali

La mancata applicazione, anche parziale, di quanto in premessa definito e comunque meglio specificato nel prosieguo del presente piano, deve produrre l'immediato allontanamento dell'impresa/lavoratore autonomo/lavoratore dall'impresa ovvero il diniego all'accesso.

L'impresa appaltatrice/esecutrice delle lavorazioni deve comunicare, prima dell'inizio dei lavori, i nominativi con i recapiti e le reperibilità, del:

Direttore Tecnico di Cantiere, del Capocantiere, degli addetti alla gestione delle emergenze e antincendio in cantiere, degli addetti alla gestione del Primo soccorso in cantiere, dei Preposti alla sicurezza in cantiere e del rappresentante dei Lavoratori per la sicurezza.

Quanto sopra deve avvenire, a cura dell'impresa appaltatrice, anche per tutte le ulteriori imprese/lavoratori autonomi eventualmente presenti all'interno dell'area dell'impianto.

Utilizzatori del Piano di Sicurezza

Il Piano operativo di Sicurezza, durante la fase di esecuzione dei lavori, dovrà essere posto a conoscenza e/o essere utilizzato:

- a) dai **Titolari dell'impresa/e appaltatrice/i** come linea guida per applicare le misure di prevenzione nel cantiere e per effettuare la mansione di controllo sulle maestranze attraverso un **Responsabile/i** per la sicurezza del cantiere;
- b) dai **Titolari delle imprese subappaltatrici** attraverso i loro **Responsabili per la sicurezza del cantiere;**
- c) dal **Coordinatore per l'esecuzione** dei lavori per l'applicazione dei contenuti;
- d) dal **Responsabile dei Lavori** per esercitarne il controllo;
- e) dai **Lavoratori** ovvero dai **Lavoratori autonomi** operanti in cantiere;
- f) dal **Progettista e dal Direttore dei lavori** per operare nell'ambito delle loro competenze;
- g) dalle **Autorità competenti** preposte alle verifiche ispettive di controllo del cantiere (ASL, Ispettorato del lavoro, organi giudiziari).

Ognuna delle figure sopra individuate (compreso il **Coordinatore per la progettazione**), qualora non adempia alle proprie mansioni è coinvolta, a vario titolo, in forme di responsabilità penale stabilite dal Dlgs. 81/2008 s.m.i. e dalle specifiche normative.

Criteria di determinazione dei costi per la sicurezza

Lo spirito con cui si affronta il tema dei Costi della Sicurezza per i lavori in esame, nasce dalla necessità di offrire all'impresa appaltatrice la possibilità concreta di adempiere gli obblighi di prevenzione previsti per il cantiere in oggetto, senza che questi possano in qualche modo essere penalizzati sia a discapito della sicurezza dei lavoratori, sia a discapito della responsabilità penale del Committente nel caso di infortunio delle stesse maestranze.

Ed è per questo fondato motivo che la "contrattualizzazione" degli oneri per la sicurezza tende da un lato ad offrire la possibilità, per il Committente, di attuare una più attenta verifica del rispetto della normativa di igiene e sicurezza del lavoro, anche sotto il profilo economico e, dall'altro, ad evitare che l'Appaltatore sia indotto a contenere indebitamente le spese relative all'applicazione delle misure di sicurezza e, quindi, a non dare corretta attuazione alla normativa di prevenzione.

L'autonomo rilievo così attribuito agli oneri della sicurezza persegue la finalità di valorizzare questa voce di spesa, in conformità all'obiettivo di maggiore efficacia nella tutela dei lavoratori proprio della disciplina di derivazione comunitaria.

Il D.lgs 81/2008 al p.to 4.1.3 dell' allegato XV, ribadisce che : *“La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento”*.

Dall'esame della normativa vigente, non è facile a tutt'oggi definire un criterio oggettivo per l'individuazione di queste voci; è comunque possibile affermare che una voce rientra tra le stime dei costi derivanti dagli Oneri di Sicurezza, se appartiene alle categorie elencate al **p.to 4.1.1 dell' Allegato XV** del D.lgs. 81/2008 e se non è un adempimento a carico delle imprese indipendentemente dal cantiere a cui sarà riferito il Piano di Sicurezza e Coordinamento da redigere. L'elenco delle categorie, ripreso dal succitato punto, è il seguente:

- a) apprestamenti previsti nel PSC;
- b) misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- c) impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- d) mezzi e servizi di protezione collettiva;

- e) procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- f) eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- g) misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Pertanto, i costi della sicurezza si dovranno elaborare tenendo conto del contesto nel quale si andrà ad operare, quindi ad esempio della necessità da parte dell'impresa appaltatrice di organizzare corsie ed aree prettamente dedicate alle maestranze ed ai mezzi di cantiere con segnali ed indicazioni aggiuntive rispetto alle prescrizioni minime di legge, compreso il costante controllo delle stesse aree e della viabilità per evitare interferenze con le attività legate alla presenza nell'area di traffico veicolare e di maestranze addette alla gestione.

Pertanto, bisognerà tenere conto delle opere di salvaguardia relative alle azioni da intraprendere per le opere di protezione e confinamento durante gli scavi, considerando i rischi connessi, il crollo e/o sprofondamento, le cadute nel vuoto, le interazioni tra le lavorazioni di diverse imprese che prevedono pertanto l'utilizzo di D.P.I. collettivi.

Si dovrà considerare la necessità per le maestranze di avere eventualmente a disposizione ambienti idonei di servizio prefabbricati, compresi i servizi e le reti temporanee impiantistiche.

Il rispetto del pagamento di questi oneri all'impresa appaltatrice, garantirà assieme alle azioni previste dal Coordinatore per la Sicurezza in esecuzione, un corretto e sicuro andamento del cantiere.

Il rilascio degli Oneri per la Sicurezza, dovrà avvenire solo ed unicamente con l'avallo del Coordinatore per l'esecuzione al Direttore dei Lavori, dopo aver verificato l'attuazione di quanto prescritto e di quant'altro richiesto in fase di esecuzione.

Cronoprogramma dei lavori

Il crono-programma del progetto esecutivo, che tiene conto di uno sviluppo temporale delle lavorazioni, in considerazione della distribuzione in più aeree delle opere consente una fasizzazione senza particolari interferenze.

Esso quindi riporta la successione temporale delle fasi lavorative così come si pensa che si debbano svolgere successivamente all'inizio dei lavori e ne definisce la durata presunta.

Preme sottolineare che il crono-programma dei lavori prende in considerazione le problematiche inerenti gli aspetti organizzativi, anche per quanto attiene alla sicurezza.

Tale programmazione dei lavori deve essere presa a riferimento dagli esecutori per l'elaborazione della propria specifica programmazione e per gestire il rapporto con i propri subappaltatori e fornitori.

Tale programma potrebbe essere integrato a cura del coordinatore dell'esecuzione sulla base delle prescrizioni normative vigenti o in relazione a mutate esigenze organizzative del cantiere, comunicate per iscritto dall'impresa affidataria.

Per la definizione delle azioni di coordinamento conseguenti e necessarie in caso di interferenze tra lavorazioni ovvero in presenza di particolari lavorazioni, si rimanda al capitolo "Azioni di coordinamento dei lavori".

Le lavorazioni devono essere necessariamente seguire un certo ordine in modo da poter assicurare in ogni momento la completa funzionalità dell'intero sistema.

L'ordine delle lavorazioni può essere oggetto di modifica purché non si blocchi completamente l'attività.

Gestione delle attività contemporanee o successive

Particolare attenzione si deve prestare qualora necessita gestire attività che si devono svolgere contemporaneamente tra di loro o che comportano l'interessamento di reti idriche e fognarie esistenti in esercizio.

E', infatti, nello svolgimento di queste attività che si nasconde un elevato livello di rischio.

Giova precisare che per attività interferenti si intendono quelle che si svolgono contemporaneamente all'interno di strade o di nodi idraulici limitrofi. Non sono invece interferenti quelle che si svolgono in strade non fornite di servizi.

Prescrizioni relative alla gestione di attività contemporanee o successive

Il coordinamento tra le attività interferenti nella realizzazione dei collegamenti alle opere in esercizio, deve essere realizzato in fase di esecuzione tenendo presente le seguenti indicazioni di carattere generale:

- le attività da realizzarsi, nell'ambito di collegamento ad un nodo idraulico o di vicinanze a condotte in esercizio, da parte di diversi soggetti si devono svolgere in presenza di un responsabile di idonee capacità (capo cantiere) a gestire le lavorazioni e/o lavorazioni in prossimità di opere in esercizio;
- i lavori con produzione di polvere, i lavori di saldatura elettrica, l'esecuzione di operazioni di bitumatura, non si devono svolgere contemporaneamente ad altre attività;
- l'impresa esecutrice prima di abbandonare anche temporaneamente il luogo di lavoro deve provvedere alla messa in sicurezza della propria area operativa. In particolare occorre prestare particolare attenzione:

- ✚ alla presenza di tutti i parapetti;
- ✚ alla chiusura dei passaggi;
- ✚ alla presenza di materiali non sistemati in modo stabile e sicuro.

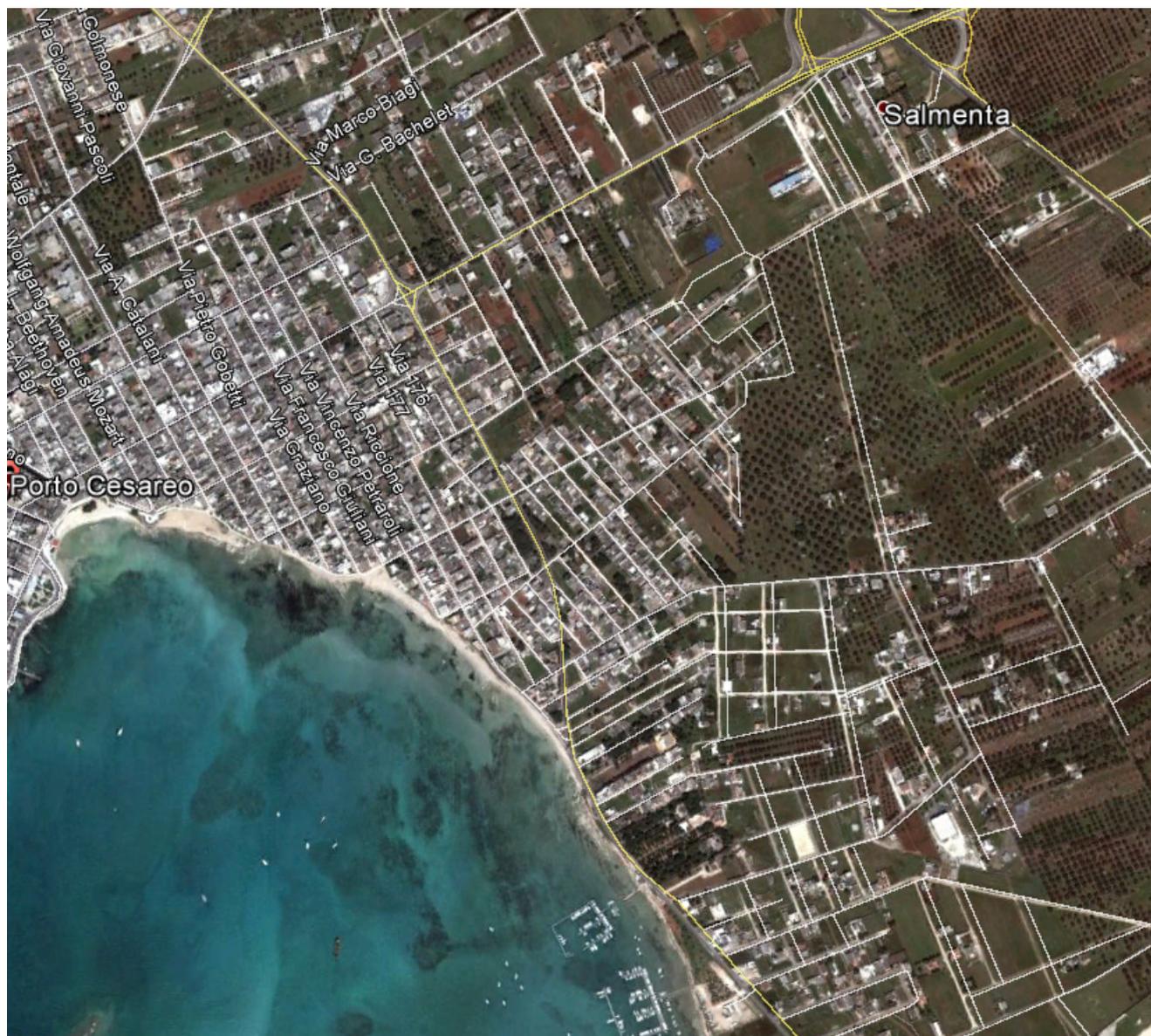
Nel caso in cui alcune situazioni non potessero essere sanate, l'impresa esecutrice deve provvedere a posizionare una idonea segnaletica di sicurezza atta ad evidenziare il problema e né deve dare immediata informazione al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Le opere in oggetto, consistenti nel completamento della rete idrica e fognaria nell'area urbana del Comune di Porto Cesareo, verranno realizzate all'interno del territorio comunale e interesseranno i seguenti siti:

PORTO CESAREO – Completamento rete idrica e fognaria;





TRONCO FOGNARIO	NOME VIA	LUNGHEZZA	DN DI PROGETTO
TRONCO 1	VIA FEDELE PAMPO	350,29	Gres Ø 200
TRONCO 2	VIA BUONARROTI	259,98	Gres Ø 200
TRONCO 3	VIA G. ROSSINI	152,11	Gres Ø 200
TRONCO 4	VIA G. AGNELLI	290,49	Gres Ø 200
TRONCO 5	VIA A. PICCINNI	225,50	Gres Ø 200
TRONCO 7	VIA O. RESPIGHI	224,66	Gres Ø 200
TRONCO 12	VIA DALLA CHIESA	206,74	Gres Ø 200
TRONCO 13	VIA SAN PIO	238,88	Gres Ø 200
TRONCO 14	VIA G. SAVONAROLA	432,13	Gres Ø 200
TRONCO 15	VIA DON LUIGI ORIONE	91,87	Gres Ø 200
TRONCO 16	VIA DON TONINO BELLO	531,83	Gres Ø 200
TRONCO 17	VIA PAPA PIO XII	57,53	Gres Ø 200
TRONCO 18	VIA DON CARLO GNOCCHI	615,31	Gres Ø 200
TRONCO 19	VIA DON MILANI	215,70	Gres Ø 200
TRONCO 20	VIA DON MINZONI	217,15	Gres Ø 200
TRONCO 21	VIA PAPA GREGORIO I	182,72	Gres Ø 200
TRONCO 22	VIA SAN CLEMENTE	180,14	Gres Ø 200
TRONCO 23	VIA SAN GIULIO	177,05	Gres Ø 200
TRONCO 24	VIA SAN ALESSANDRO	188,58	Gres Ø 200
TRONCO 25	VIA PAPA INNOCENZO	220,21	Gres Ø 200

TRONCO 26	VIA PAPA BENEDETTO VIII	121,47	Gres Ø 200
TRONCO 27	VIA PAPA ONORIO	138,96	Gres Ø 200
TRONCO 29	VIA G. PAPINI	486,13	Gres Ø 200
TRONCO 31	VIA PAPA LEONE XIII	204,31	Gres Ø 200
TRONCO 33	VIA D'ALEMBERT	443,74	Gres Ø 200
TRONCO 35	VIA LEIBNIZ	385,09	Gres Ø 200
TRONCO 38	VIA F. BACONE	347,18	Gres Ø 200
TRONCO 40	VIA BAINSIZZA	1.393,81	Gres Ø 200
TRONCO 41	VIA SCHELLING	601,51	Gres Ø 200
TRONCO 44	I TRAV. BERTANO	106,02	Gres Ø 200
TRONCO 45	II TRAV. BERTANO	102,83	Gres Ø 200
TRONCO 46	III TRAV. BERTANO	98,24	Gres Ø 200
TRONCO 47	VIA BERTANO	379,07	Gres Ø 200
TRONCO 48	VIA CARNAP	266,28	Gres Ø 200
TRONCO 49	VIA ABBAGNANO	234,70	Gres Ø 200
TRONCO 50	VIA AYER	214,49	Gres Ø 200
TRONCO 75	VIA DIDEROT	137,41	Gres Ø 200
TRONCO 76	VIA SAN CALLISTO	188,07	Gres Ø 200
TRONCO 77	VIA SAN FABIANO	178,28	Gres Ø 200
TRONCO 79	VIA SAN URBANO	177,82	Gres Ø 200
TRONCO 80	VIA SAN LUCIO I	165,89	Gres Ø 200
TRONCO 83	VIA SANTA CHIARA	106,14	Gres Ø 200
TRONCO 84	VIA SAN L. GONZAGA	105,09	Gres Ø 200
TRONCO 85	VIA SAN PIETRO E PAOLO	102,11	Gres Ø 200
TRONCO 86	VIA G. GARIBALDI	527,11	Gres Ø 200
TRONCO 87	VIA TARANTELLI	202,94	Gres Ø 200
TRONCO 88	VIA S. FITTO	523,71	Gres Ø 200
TRONCO 92	VIA E. FERRARI	161,12	Gres Ø 200
TRONCO 96	VIA CATALANI	187,71	Gres Ø 200
TRONCO 97	VIA COLMONESE	334,56	Gres Ø 200
TRONCO 99	VIA DONIZZETTI	146,32	Gres Ø 200
TRONCO 101	VIA ALAGI	200,03	Gres Ø 200
TRONCO 102	VIA ARIOSTO	91,97	Gres Ø 200
TRONCO 104	VIA BUONARROTI	150,82	Gres Ø 200
TRONCO 105	VIA MONTALE	71,98	Gres Ø 200
TRONCO 106	VIA MOZART	75,11	Gres Ø 200
TRONCO 109	VIA MURATORI	109,48	PE 100 Ø 200
TRONCO 110	VIA MANZONI	76,13	PE 100 Ø 200
TRONCO 111	VIA PELLICO	311,11	PE 100 Ø 200
TRONCO 112	VIA PETRARCA	422,13	PE 100 Ø 200
TRONCO 113	VIA MANZONI	182,48	PE 100 Ø 200
TRONCO 114	VIA ALFIERI	155,50	PE 100 Ø 200
TRONCO 115	VIA LEOPARDI	155,60	PE 100 Ø 200
TRONCO 116	VIA FOSCOLO	91,89	PE 100 Ø 200
TRONCO 117	VIA DE AMICIS	126,92	PE 100 Ø 200

TRONCO 118	VIA PARINI	136,26	PE 100 Ø 200
TRONCO 119	TRAV. VIA PETRARCA	88,57	PE 100 Ø 200
TRONCO 120	VIA DE PASCALIS	1.473,70	Gres Ø 200
TRONCO 121	VIA BEETHOVEN	75,60	PE 100 Ø 200

Tabella riassuntiva tubazioni fognarie di progetto

TRONCO IDRICO	NOME VIA	LUNGHEZZA	DN DI PROGETTO
TRONCO 3	VIA G. ROSSINI	58,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 4	VIA A. PICCINNI	47,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 5	VIA A. PICCINNI	133,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 12	VIA DALLA CHIESA	71,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 13	VIA SAN PIO	91,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 14	VIA G. SAVONAROLA	275,60	Ghisa Ø 100
TRONCO 15	VIA DON LUIGI ORIONE	56,64	Ghisa Ø 100
TRONCO 16	VIA DON TONINO BELLO	155,35	Ghisa Ø 100
TRONCO 17	VIA PAPA PIO XII	57,48	Ghisa Ø 100
TRONCO 18	VIA DON CARLO GNOCCHI	212,68	Ghisa Ø 100
TRONCO 19	VIA DON MILANI	166,28	Ghisa Ø 100
TRONCO 21	VIA PAPA GREGORIO I	85,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 22	VIA SAN CLEMENTE	71,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 23	VIA SAN GIULIO	112,54	Ghisa Ø 100
TRONCO 24	VIA SAN ALESSANDRO	193,58	Ghisa Ø 100
TRONCO 25	VIA PAPA INNOCENZO	220,21	Ghisa Ø 100
TRONCO 26	VIA PAPA BENEDETTO VIII	122,00	Ghisa Ø 100
TRONCO 27	VIA PAPA ONORIO III	56,50	Ghisa Ø 100
TRONCO 29	VIA G. PAPINI	272,04	Ghisa Ø 100
TRONCO 31	VIA PAPA LEONE XIII	198,89	Ghisa Ø 100
TRONCO 33	VIA D'ALEMBERT	454,06	Ghisa Ø 100
TRONCO 35	VIA LEIBNIZ	493,48	Ghisa Ø 100
TRONCO 38	VIA F. BACONE	348,79	Ghisa Ø 100
TRONCO 40	VIA BAINSIZZA	797,68	Ghisa Ø 100
TRONCO 41	VIA SCHELLING	591,21	Ghisa Ø 100
TRONCO 44	VIA MARX	106,03	Ghisa Ø 100
TRONCO 45	VIA COMITE	101,48	Ghisa Ø 100
TRONCO 46	VIA HEGEL	96,91	Ghisa Ø 100
TRONCO 47	VIA BERTANO	184,39	Ghisa Ø 100
TRONCO 48	VIA CARNAP	266,30	Ghisa Ø 100
TRONCO 49	VIA ABBAGNANO	234,38	Ghisa Ø 100
TRONCO 50	VIA AYER	213,93	Ghisa Ø 100

Tabella riassuntiva tubazioni idriche di progetto

Località LA STREA– Completamento rete idrica e fognaria;



TRONCO FOGNARIO	NOME VIA	LUNGHEZZA	DN DI PROGETTO
TRONCO 51	VIA BERNARDINI	180,57	Gres Ø 200
TRONCO 52	VIA ARDITI	237,55	Gres Ø 200
TRONCO 53	VIA TAFURI	262,28	Gres Ø 200
TRONCO 54	VIA FICHELLA	233,50	Gres Ø 200
TRONCO 55	VIA PAPADIA	302,08	Gres Ø 200
TRONCO 73	VIA SCIPIONE AMMIRATO	482,06	Gres Ø 200
TRONCO 74	S.P. SANT'ISIDORO	2.151,47	Gres/PE 100 Ø 300/200
TRONCO 98	VIA D'ANTONA	202,94	Gres Ø 200
TRONCO 121	VIA BEETHOVEN	120,00	

Tabella riassuntiva tubazioni fognarie di progetto

TRONCO IDRICO	NOME VIA	LUNGHEZZA	DN DI PROGETTO
TRONCO 51	VIA BERNARDINI	217,91	Ghisa Ø 100
TRONCO 52	VIA ARDITI	237,44	Ghisa Ø 100
TRONCO 53	VIA TAFURI	262,28	Ghisa Ø 100
TRONCO 54	VIA FICHELLA	231,50	Ghisa Ø 100
TRONCO 55	VIA PAPADIA	301,35	Ghisa Ø 100
TRONCO 73	VIA SCIPIONE AMMIRATO	156,59	

Tabella riassuntiva tubazioni idriche di progetto

Le opere in oggetto, consistenti nell'ampliamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana del comune di Porto Cesareo, verranno realizzate nelle stesse aree di urbanizzazione su indicate. L'intervento proposto, ha l'obiettivo di allacciare parte di agglomerati urbani non ancora dotati di rete idrica e fognaria.

L'organizzazione delle aree di cantiere dovrà pertanto tenere in considerazione i vincoli e le limitazioni che un centro abitato, a ricettività turistica presenta, articolando le aree di lavoro, in modo tale da limitare interferenze operative che possano rallentare o impedire l'attività di costruzione, escludendo nel contempo condizionamenti significativi alla fruibilità del centro abitato. Le aree di cantiere, pertanto, dovranno essere ben segnalate attraverso la posa di una recinzione perimetrale, che ne escluda l'accesso al personale non interessato ai lavori e nello stesso tempo renda fruibile l'accesso ai frontalieri alle proprie abitazioni.

Occorre segnalare che il progetto in questione è interessato, da una notevole lunghezza di posa di tubazione nel centro storico ad alta densità di traffico e presenza turistica, soprattutto nel periodo estivo.

Inoltre, le opere si devono eseguire in presenza di un'alta densità di flusso turistico, per cui è indispensabile valutare preventivamente la qualità dell'aria al fine di evidenziare la presenza di aspetti inquinanti. Prima dell'inizio delle lavorazioni nelle aree interessate dai lavori, si devono eseguire opportune indagini negli strati superficiali del suolo, al fine di verificare la presenza di agenti allergenici, biologici o cancerogeni.

Di dette risultanze deve informato il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori.

Condizioni Climatiche del luogo

Dal punto di vista climatologico l'area è classificabile come "Zona Climatica C" (D.P.R. 412 del 26/08/1993). Nel periodo invernale sono registrabili, mediamente, temperature minime di circa 5 °C, mentre nella stagione calda è possibile registrare temperature massime medie di circa 28 - 30 °C; di conseguenza l'escursione termica media annuale è di circa 25 °C.

Le quote altimetriche del territorio comunale variano da un minimo di 0 m ad un massimo di 57 m s.l.m con un'escursione altimetrica di 57 m s.l.m.; l'area geografica è inquadrabile come "Zona Pianura". Il cantiere in questione è ubicato per la quasi totalità nell'abitato di Porto Cesareo con interessamento della località La Strea ed a ridosso dalla costa occidentale della penisola salentina.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

La necessità di dimensionare la rete idrica e fognaria secondo le indicazioni del numero di Abitanti equivalenti e in funzione delle richieste dell'Amministrazione del Comune di Porto Cesareo, ha comportato la modifica della situazione esistente prevedendo:

La costruzione di una nuova stazione di sollevamento, per collettare il refluo di tutto il centro storico all'impianto di depurazione di Porto Cesareo;

La costruzione di nuove tubazioni idriche e fognarie;

Sostanzialmente i lavori in oggetto possono essere riassunti nelle seguenti principali opere:

- Asportazione del manto stradale in asfalto con relativa fondazione stradale;
- Scavo a sezione obbligata per predisporre il terreno alla successiva posa delle tubazioni nei tratti da estendere;
- Posa di tubazioni in GRES CERAMICO per l'estensione della rete fognaria, con Dn 200 mm;
- Posa di tubazioni in P.E.100 per l'esecuzione della rete fognaria, nel centro storico con Dn 200 mm;
- Posa di tubazioni in ghisa sferoidale per l'esecuzione della condotta premente a servizio dell'impianto di sollevamento nel centro storico, con Dn 200 mm;
- Posa di tubazioni in ghisa sferoidale per l'estensione della rete idrica, con Dn 100 mm;
- Rinterro degli scavi a sezione obbligata;
- Realizzazione di pozzetti di ispezione, in cls prefabbricato, sulla rete fognaria;
- Realizzazione di 1 nuova stazione di sollevamento liquami interrata;
- Realizzazione di pozzetti di scarico e lavaggio, in cls prefabbricato, sulla rete idrica;
- Realizzazione di nuovi quadri elettrici in bt;
- Posa di nuovo gruppo elettrogeno di emergenza;
- Rifacimento della fondazione stradale, bynder, manto d'usura ed eventuale segnaletica stradale orizzontale;
- Realizzazione di piazzali e sistemazione di aree a verde;

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Per la realizzazione delle opere di completamento idrico e fognario di che trattasi, è indispensabile organizzare un presidio di cantiere principale nelle immediate vicinanze dello stadio di Porto Cesareo, e di un cantiere mobile, a ridosso di strade da individuare di volta in volta, nelle altre due frazioni oggetto di interventi. Il presidio di cantiere principale sarà ubicato in una apposita area recintata., al fine di assicurare ai soggetti interessati luoghi idonei per: la gestione del lavoro, ed il cambio degli indumenti utilizzati in particolari lavorazioni.

Pertanto, necessità organizzare:

-  due moduli prefabbricati per uso ufficio e spogliatoio maestranze;
-  un modulo prefabbricato da destinarsi a servizio igienico di cantiere (bagno chimico);
-  eventualmente un area di deposito provvisorio dei materiali di risulta, possibilmente in zone non di transito pedonale o veicolare e opportunamente segnalata e delimitata:
-  un area di stoccaggio delle forniture.

Sono individuati rischi per terzi durante l'attività di cantiere .

In merito alle recinzioni, è necessario provvedere di volta in volta, ad adeguati interventi sul perimetro degli scavi.

Si deve, comunque provvedere ad eseguire recinzioni parziali o totali intorno alle strade in cui necessita intervenire.

Particolare cura deve essere adottata nella protezione delle aree prossime ai manufatti da costruire.

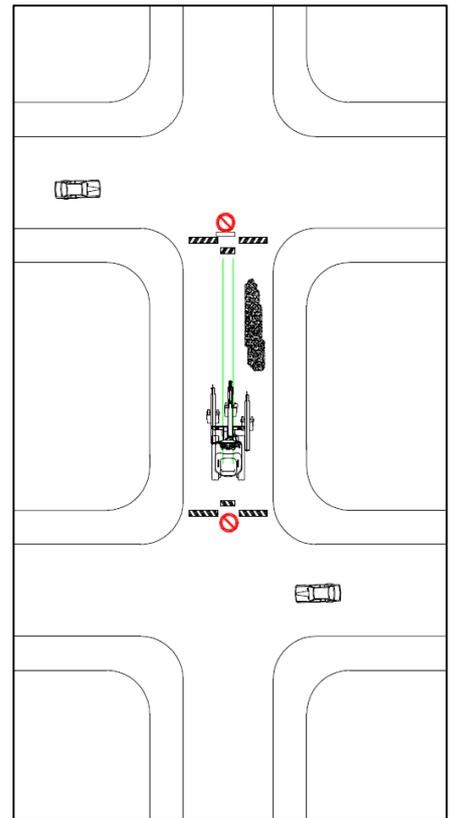
In ogni caso, le recinzioni e gli sbarramenti devono essere dotati di cartelli di divieto d'accesso ai non autorizzati.

Il cantiere anche se recintato, può rappresentare un rischio per persone estranee al cantiere.

Le dimensioni ridotte delle carreggiate, o il doppio senso, crea sicuramente problemi di interferenza tra il cantiere e la viabilità ordinaria.

E' necessario provvedere a richiedere la chiusura della viabilità stradale per i tratti interessati dai lavori. La chiusura comunque dovrà essere progettata in maniera tale da non bloccare la viabilità ortogonale a quella dove si andrà ad operare.

Particolare attenzione l'appaltatore dovrà porla nella realizzazione della recinzione a bordo scavo, dove dovrà prevedere che la stessa sia in grado di mantenere la spinta di almeno 150 Kg



CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

Accesso ed ubicazione del cantiere

In ogni area del singolo cantiere verranno collocate tutte le attrezzature necessarie per l'esecuzione delle lavorazioni. Non sono previsti ulteriori sottocantieri, ma è previsto l'avanzamento della recinzione a protezione delle lavorazioni per ogni tratto stradale oggetto d'intervento.

L'accesso al cantiere a persone e/o mezzi deve essere autorizzato dal Direttore di cantiere o dal preposto in carica, solo se debitamente istruito dal Direttore di cantiere. In ogni caso dubbio l'accesso alle aeree deve essere impedito.

Tale disposizione è inderogabile ed è particolarmente importante al fine di evitare l'accesso imprevisto di terzi o anche di lavoratori non autorizzati nel cantiere (soggetti non adeguatamente

formati ed informati); ciò difatti può comportare l'insorgere di condizioni di rischio.

Nell'area delle lavorazioni non sono presenti particolari rischi, ad esclusione dei sottoservizi usuali. (enel, gas, telefono..).

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

1) **Cantieri stradali: cartello;**

Prescrizioni Organizzative:

In prossimità della testata di ogni cantiere di durata superiore ai sette giorni lavorativi deve essere apposto apposito pannello recante le seguenti indicazioni: **a)** ente proprietario o concessionario della strada; **b)** estremi dell'ordinanza di cui ai commi primo e settimo art. 30 D.P.R. 16/12/1992 n. 495; **c)** denominazione dell'impresa esecutrice dei lavori; **d)** inizio e termine previsto dei lavori; **e)** recapito e numero telefonico del responsabile del cantiere. Le tipologie e le modalità di posizionamento e di detti dispositivi sono fornite dal regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30.

2) **Divieto di accesso agli estranei;**

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

3) **Recinzione del cantiere: accessi pedonali e carrabili;**

Prescrizioni Organizzative:

Le vie di accesso pedonali al cantiere saranno differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a particolare pericolosità, qual è quella di accesso al cantiere.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 109; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 15, Punto 2.2.

4) **Percorsi carrabili: caratteristiche e condizioni;**

Prescrizioni Organizzative:

Nella definizione dei percorsi carrabili, verificare: **a)** la capacità del terreno del cantiere a sopportare il carico della macchina: definire l'eventuale carico limite; **b)** la condizione manutentiva di eventuali opere di sostegno presenti, in particolare se a valle della zona di lavoro, onde evitarne il cedimento per il sovrappeso della macchina, con il conseguente ribaltamento della macchina stessa; **c)** la pendenza longitudinale e trasversale, che dovrà risultare contenuta ed adeguata ai mezzi d'opera che saranno utilizzati nel cantiere.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

5) **Percorsi carrabili: velocità dei mezzi d'opera;**

Prescrizioni Organizzative:

Stabilire la velocità massima (15 km/h max) da tenere in cantiere per i mezzi d'opera, ed apporre idonea segnaletica.

6) **Percorsi carrabili: segnaletica;**

Prescrizioni Organizzative:

Predisporre adeguati percorsi di circolazione per i mezzi con relativa segnaletica.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 2.



7) **Percorsi pedonali: caratteristiche e condizioni;**

Prescrizioni Organizzative:

Le vie di circolazione, comprese scale, scale fisse e banchine e rampe di carico, devono essere calcolate e situate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione e che i lavoratori operanti nelle vicinanze di queste vie di circolazione non corrano alcun rischio. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposite segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

8) **Percorsi pedonali: segnaletica;**

Prescrizioni Organizzative:

Predisporre nel cantiere adeguati percorsi pedonali con relativa segnaletica.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 2.

9) **Percorsi pedonali: parapetti;**

Prescrizioni Organizzative:

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

Rischi specifici:

1) Investimento, ribaltamento;

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

Presenza di sottoservizi interrati

L'impresa esecutrice, dovrà individuare e rilevare a proprie spese l'esatto percorso delle eventuali reti di sottoservizi presenti nell'area di intervento non segnalate al fine di meglio comprenderne i percorsi durante eventuali operazioni di scavo e di passaggio con mezzi d'opera pesanti per evitare sprofondamenti o collassi del suolo. Dalle informazioni attualmente a disposizione, desunte dai rilievi preliminari eseguiti e sulla scorta delle planimetrie esistenti, il cantiere è direttamente interessato dalla presenza di sottoservizi. Peraltro le stesse potrebbero interferire con le opere da realizzarsi. Di conseguenza, preso atto delle probabili condizioni di rischio, si dispone quanto segue:

Per la costruzione dei nuovi tronchi idrici e per quelli fognari durante le operazioni di demolizione e scavo si dovrà tenere conto del rischio di ritrovamento di sottoservizi interrati (condotte del gas,

cavidotti enel, linee telefoniche, ecc.), per cui sarà necessario procedere con particolare cautela per evitare la loro rottura accidentale, con conseguenti rischi legati all'elemento trasportato (esplosione, elettrocuzione, inquinamento). Indipendentemente dalle informazioni contenute nel progetto e nel presente PSC circa la presenza ed ubicazione di sottoservizi ed eventuale presenza di fonti di pericolo per gli operatori addetti all'esecuzione dei lavori ed i terzi eventualmente coinvolti, prima dell'avvio delle operazioni di scavo sarà obbligo del Responsabile di Cantiere contattare i gestori di ogni singolo servizio a rete per individuare l'esatto tracciato e la profondità in sotterraneo delle condotte esistenti, anche sulla base dei rilievi di superficie allegati al progetto. In ogni caso sarà opportuno, se si rende necessario, effettuare delle verifiche anche mediante l'esecuzione di sondaggi pilota.

Le interferenze con altri sottoservizi dovranno essere opportunamente indicate in modo da consentire la predisposizione delle opere di segnalazione e delimitazione chiaramente visibili e dotate della necessaria segnaletica di pericolo. L'eventuale esecuzione degli scavi in queste zone dovrà essere preventivamente autorizzata dal Responsabile di cantiere e verrà eseguita esclusivamente alla presenza di una persona espressamente designata a tale incarico oltre alle necessarie e preventive consultazioni con gli enti eroganti i servizi. Se possibile si dovrà concordare con l'ente gestore del servizio l'interruzione della fornitura del servizio in quell'area per tutta la durata dei lavori o, se tale provvedimento non è adottabile, per il tempo strettamente necessario allo svolgimento delle lavorazioni attigue alle tubazioni, oppure ancora dovranno essere concordate specifiche procedure operative necessarie a scongiurare ogni pericolo.

Non potranno essere effettuati scavi a mano in presenza di linee elettriche interrato, salvo per l'accertamento visivo o la ricerca delle strutture di protezione delle linee stesse e tutti i mezzi da impiegare per gli scavi meccanici dovranno essere dotati delle opportune protezioni della cabina di manovra e del loro operatore. Durante le operazioni di scavo con escavatore la presenza dell'operaio all'interno del cavo sarà consentita solo fino al ritrovamento del sottoservizio per consentire la messa in luce dello stesso. In questo caso, però, dovrà essere assicurata la presenza di uomo a terra che avvisi l'escavatorista di eccessivo avvicinamento della benna all'operaio.

Una volta individuate e raggiunte le linee interessate queste dovranno essere adeguatamente segnalate per consentire che l'esecuzione dei lavori in prossimità delle stesse possa essere eseguita in condizioni di assoluta sicurezza per i lavoratori impegnati in tali compiti. Ogni operazione dovrà comunque essere espressamente autorizzata esclusivamente dal Responsabile di cantiere. Per ogni situazione di accertato rischio e pericolo non contemplato nel presente PSC, si deve immediatamente dare notizia al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione per l'adozione dei conseguenti provvedimenti.

Nella zone sono anche presenti linee elettriche e telefoniche che corrono sia longitudinalmente che trasversalmente all'asse viario, lungo alcune strade interessate dalla posa delle condotte idriche e fognarie. In alcuni casi tale situazione è aggravata dalle ridotte dimensioni della sede stradale.

In presenza di linee aeree dovranno evitarsi lavorazioni a distanza inferiore a quanto stabilito dalla norma in vigore (3-5 m a in funzione della tensione) e, qualora non evitabili, previa segnalazione all'esercente le linee elettriche, dovrà essere assicurata la presenza di uomo a terra che vigili sul movimento della benna e allerti l'operatore in caso di eccessivo avvicinamento alla linea elettrica. In ogni caso di presenza di linee aeree longitudinali è fatto divieto all'escavatore di posizionarsi dallo stesso lato della linea elettrica e di sfilare le tubazioni dallo stesso lato della linea aerea; laddove la linea elettrica sia presente sui due lati della strada dovrà essere assicurata per tutta la durata delle operazioni di scavo e sfilaggio la presenza di uomo a terra. In corrispondenza degli attraversamenti trasversali e comunque ogni qual volta si fosse costretti a lavorare in prossimità di una linea aerea dovrà essere garantita la presenza di uomo a terra che vigili sul movimento della benna e allerti l'operatore in caso di eccessivo avvicinamento alla linea elettrica.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

1) Disposizioni generali di sicurezza per tubazioni e canalizzazioni;

Prescrizioni Organizzative:

Le tubazioni e le canalizzazioni e le relative apparecchiature accessorie ed ausiliarie devono essere costruite e collocate in modo che: **a)** in caso di perdite di liquidi o fughe di gas, o di rotture di elementi dell'impianto, non ne derivi danno ai lavoratori; **b)** in caso di necessità sia attuabile il massimo e più rapido svuotamento delle loro parti. Le tubazioni e le canalizzazioni chiuse, quando costituiscono una rete estesa o comprendono ramificazioni secondarie, devono essere provviste di dispositivi, quali valvole, saracinesche, rubinetti e paratoie, atti ad effettuare l'isolamento di determinati tratti in caso di necessità. Quando esistono più tubazioni o canalizzazioni contenenti liquidi o gas nocivi o pericolosi di diversa natura, esse e le relative apparecchiature devono essere contrassegnate, anche ad opportuni intervalli se si tratta di reti estese, con distinta colorazione, il cui significato deve essere reso noto ai lavoratori mediante tabella esplicativa.

2) Recinzione del cantiere: generale;

Prescrizioni Organizzative:

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio (generalmente m. 2), in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 109; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 15, Punto 2.2.

3) Percorsi pedonali: caratteristiche e condizioni;

Prescrizioni Organizzative:

Le vie di circolazione, comprese scale, scale fisse e banchine e rampe di carico, devono essere calcolate e situate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione e che i lavoratori operanti nelle vicinanze di queste vie di circolazione non corrano alcun rischio. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposite segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

4) **Percorsi pedonali: segnaletica;**

Prescrizioni Organizzative:

Predisporre nel cantiere adeguati percorsi pedonali con relativa segnaletica.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 2.

5) **Percorsi pedonali: parapetti;**

Prescrizioni Organizzative:

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

Rischi specifici:

1) **Caduta dall'alto;**

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

2) **Scivolamenti, cadute a livello;**

Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

3) **Seppellimento, sprofondamento;**

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

4) **Investimento, ribaltamento;**

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

5) **Urti, colpi, impatti, compressioni;**

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

6) **Rumore;**

Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

L'accesso alle aree dei vari cantieri avvengono dalle strade della viabilità locale. Relativamente ai siti di intervento, tutti presentano un traffico veicolare sostenuto, soprattutto nel periodo estivo, e ciò può interferire con i lavoratori e i macchinari mentre effettuano manovre di entrata ed uscita dal cantiere e manovre di movimentazione del materiale utilizzato per l'appalto.

Vicinanza di strade pubbliche con interazione di lavoratori e mezzi d'opera

Come già più volte indicato, le principali attività lavorative si svolgeranno su strade urbane interessate da traffico veicolare, a diverso volume di traffico. Sarà necessario, pertanto, curare la viabilità temporanea interrompendo preferibilmente la circolazione nei tratti di strada interessati dall'intervento oppure, ove ciò non sia possibile e sia tuttavia consentita la circolazione in senso unico alternato e/o la viabilità sull'altra carreggiata, controllando il traffico con personale preposto e impianto semaforico mobile.

Per i tratti di strada stretti e che non consentono una circolazione sicura dei mezzi civili e/o una esecuzione dei lavori in sicurezza, dovrà provvedersi alla chiusura totale alla circolazione durante i lavori da concordarsi con il competente ufficio comunale.

Per i tratti in cui sarà consentita la circolazione in senso unico alternato e/o sull'altro lato della carreggiata dovrà predisporre lungo tutto il fronte di scavo una recinzione, del tipo barriere in polietilene new-jersey, dotate di tappi di introduzione ed evacuazione, da riempire con acqua o sabbia, oltre alla segnaletica dell'area d'intervento.



Esempio di recinzione metallica per delimitare il cantiere a fine giornata



Esempio di recinzione temporanea per delimitare il cantiere in caso di circolazione a senso unico alternato

Durante le manovre che comportino l'invasione della carreggiata stradale da parte dei mezzi di lavoro si dovrà prevedere l'impiego di una persona a terra per dirigere le manovre stesse.

Inoltre, al fine di contenere il più possibile i rallentamenti della circolazione nel centro storico, lo scavo dovrà preferibilmente essere aperto e chiuso nella giornata lavorativa. Laddove non fosse possibile dovrà essere mantenuta la recinzione del tipo metallico chiusa su tutti i lati e dovranno essere installati segnalatori luminosi sulla recinzione per evidenziarne la presenza, oltre alla necessaria segnaletica stradale e comunque assicurare, in piena sicurezza, l'accesso ai frontalieri.

Fino al ripristino dello stato di collegamento dovrà essere mantenuta la segnaletica dei lavori in corso e di mantenere contenuta la velocità.

In ogni caso i lavori su dette strade saranno realizzati seguendo quanto previsto dal codice della strada, e attenendosi alle prescrizioni del competente Ufficio di regolamentazione della circolazione stradale. In considerazione della difficoltà rappresentativa di un layout di cantiere, si riporta uno schema esplicativo che illustra, per tutte le fasi lavorative, la collocazione dell'opera da realizzare, le recinzioni, gli accessi, la viabilità e le aree di stoccaggio. Tale schema assume carattere esemplificativo, facendo riferimento alla più comune e rappresentativa tipologia di strada oggetto di intervento. In fase di esecuzione dei lavori, sarà necessario richiedere all'impresa esecutrice, per ogni tipologia di intervento e di strada, un layout della zona di intervento e della disposizione del cantiere temporaneo da sottoporre all'esame del Direttore dei Lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. La stessa impresa esecutrice dovrà indicare sul P.O.S. le prescrizioni operative ed organizzative di dettaglio relative alle lavorazioni previste in progetto.

TAVOLA 60

Lavori a fianco della banchina

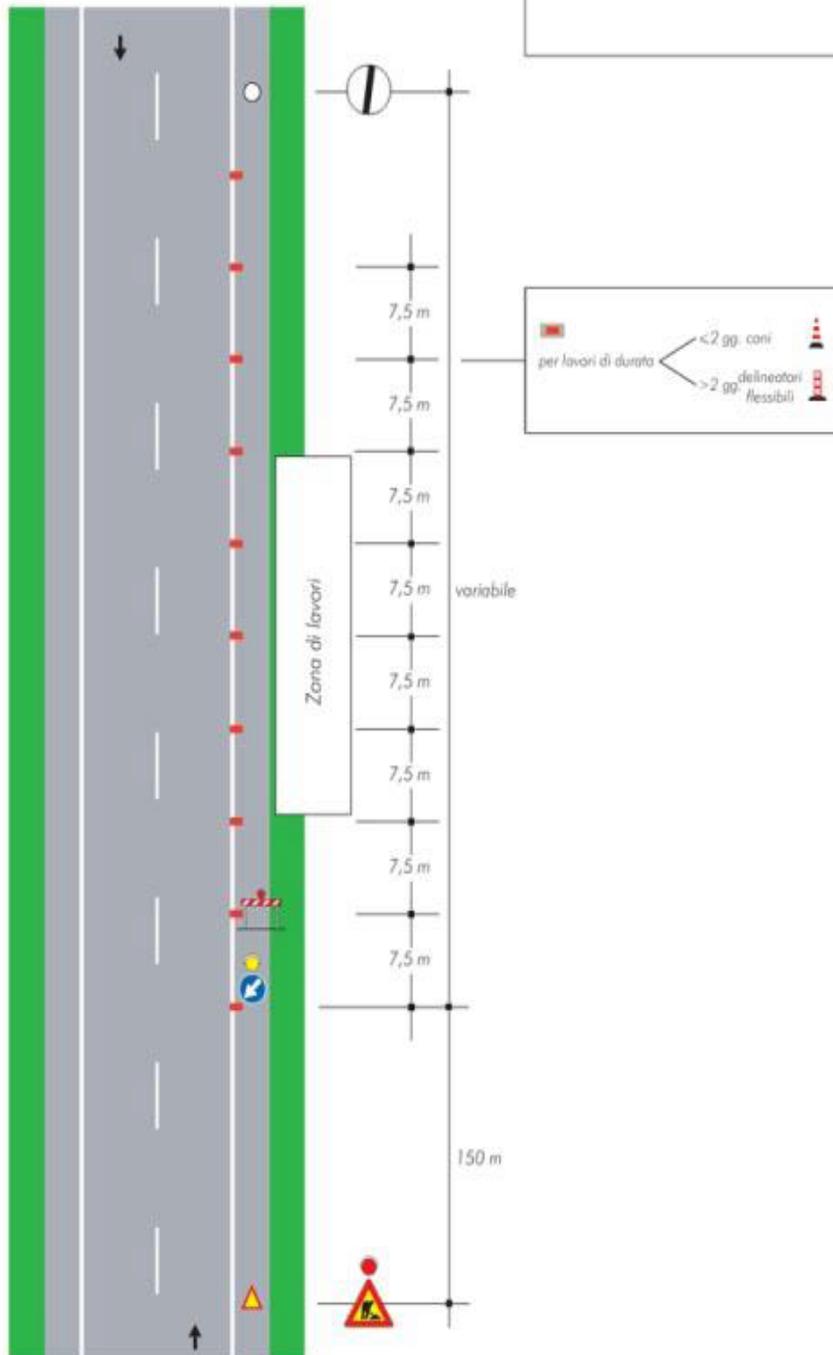


TAVOLA 61

Lavori sulla
banchina

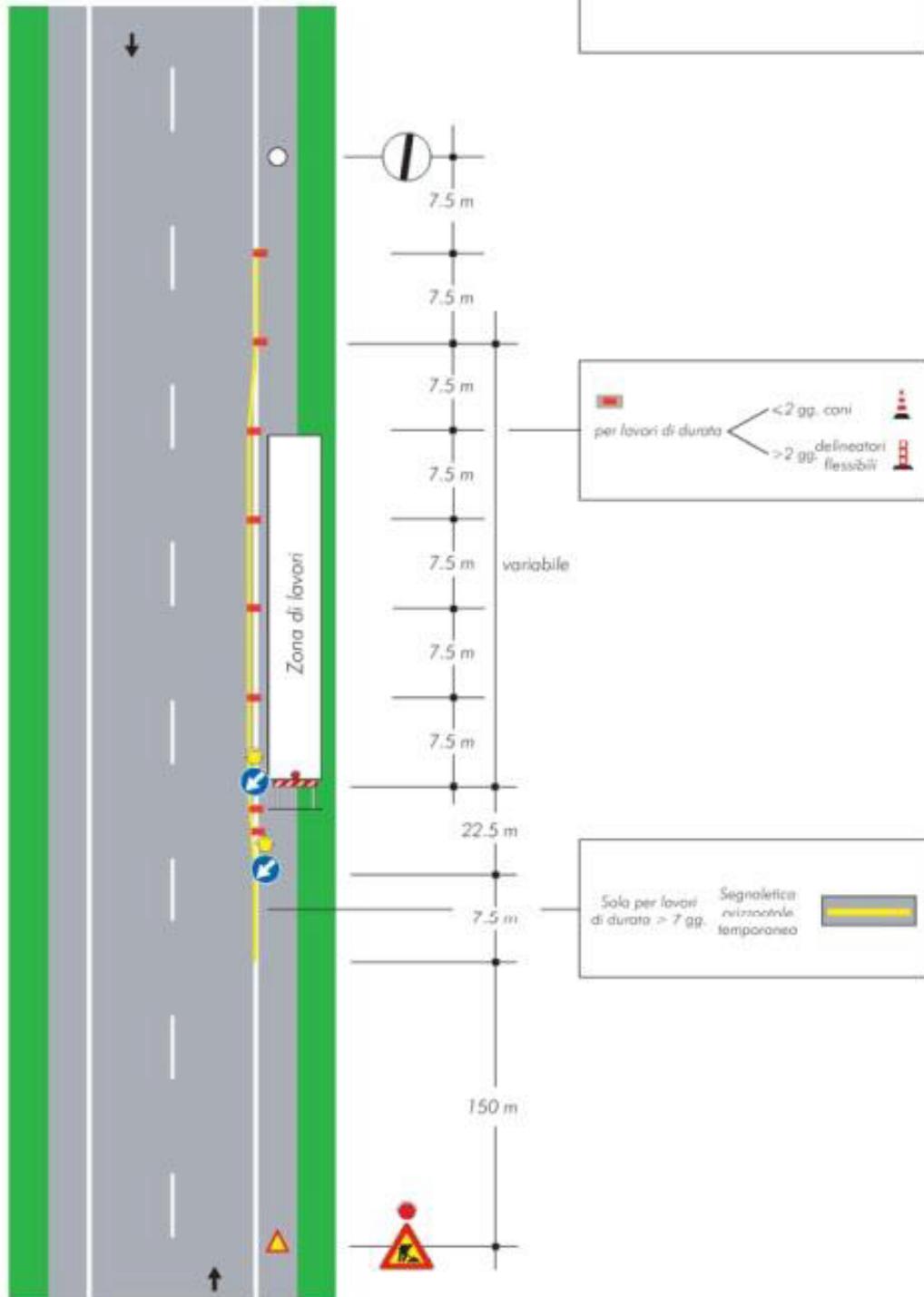


TAVOLA 63

Lavori sul margine della carreggiata

NOTA: Se la sezione disponibile è superiore a 5,60 m è possibile il transito nei due sensi di marcia

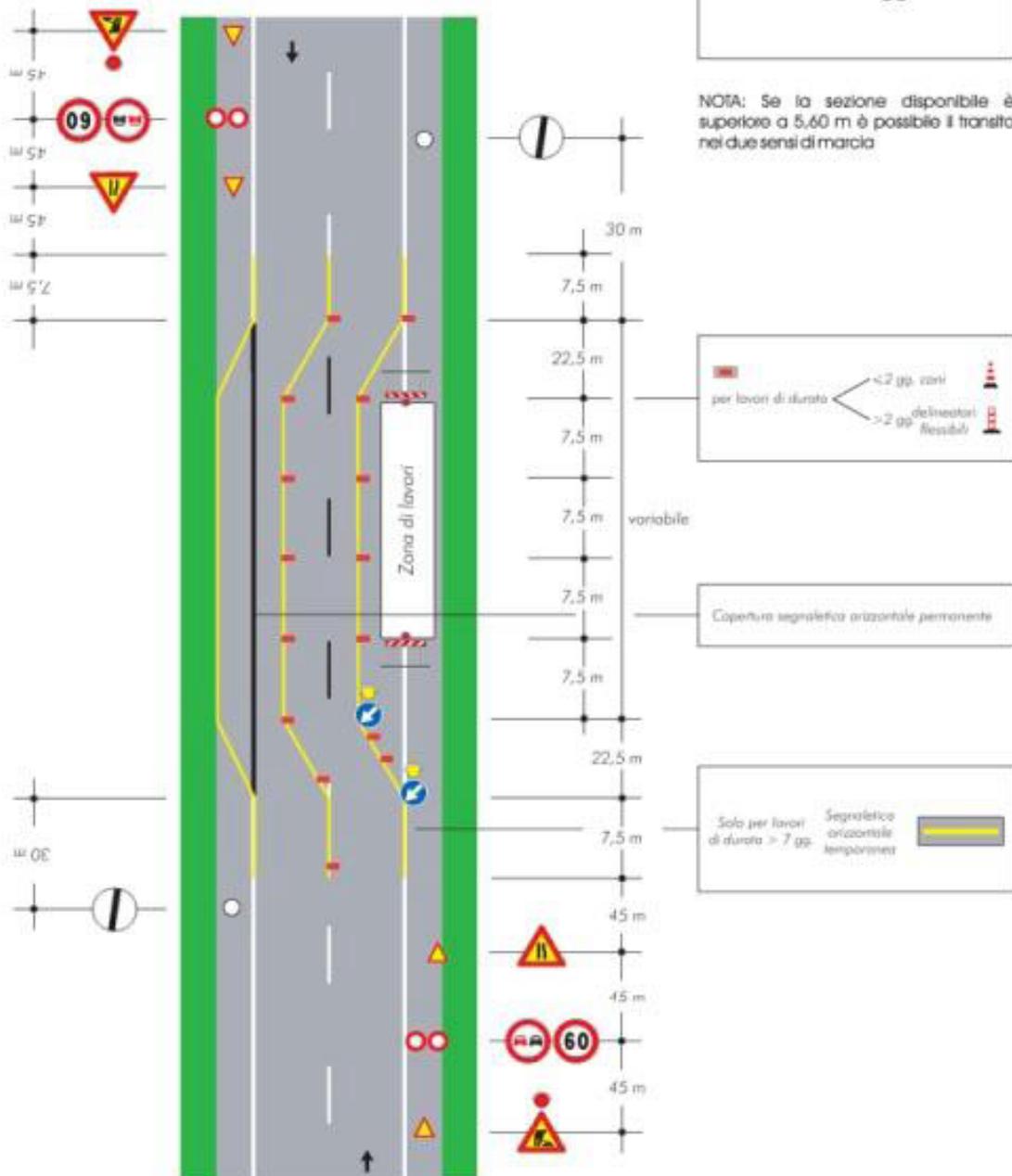


TAVOLA 64

Lavori sulla carreggiata
con transito a
senso unico alternato

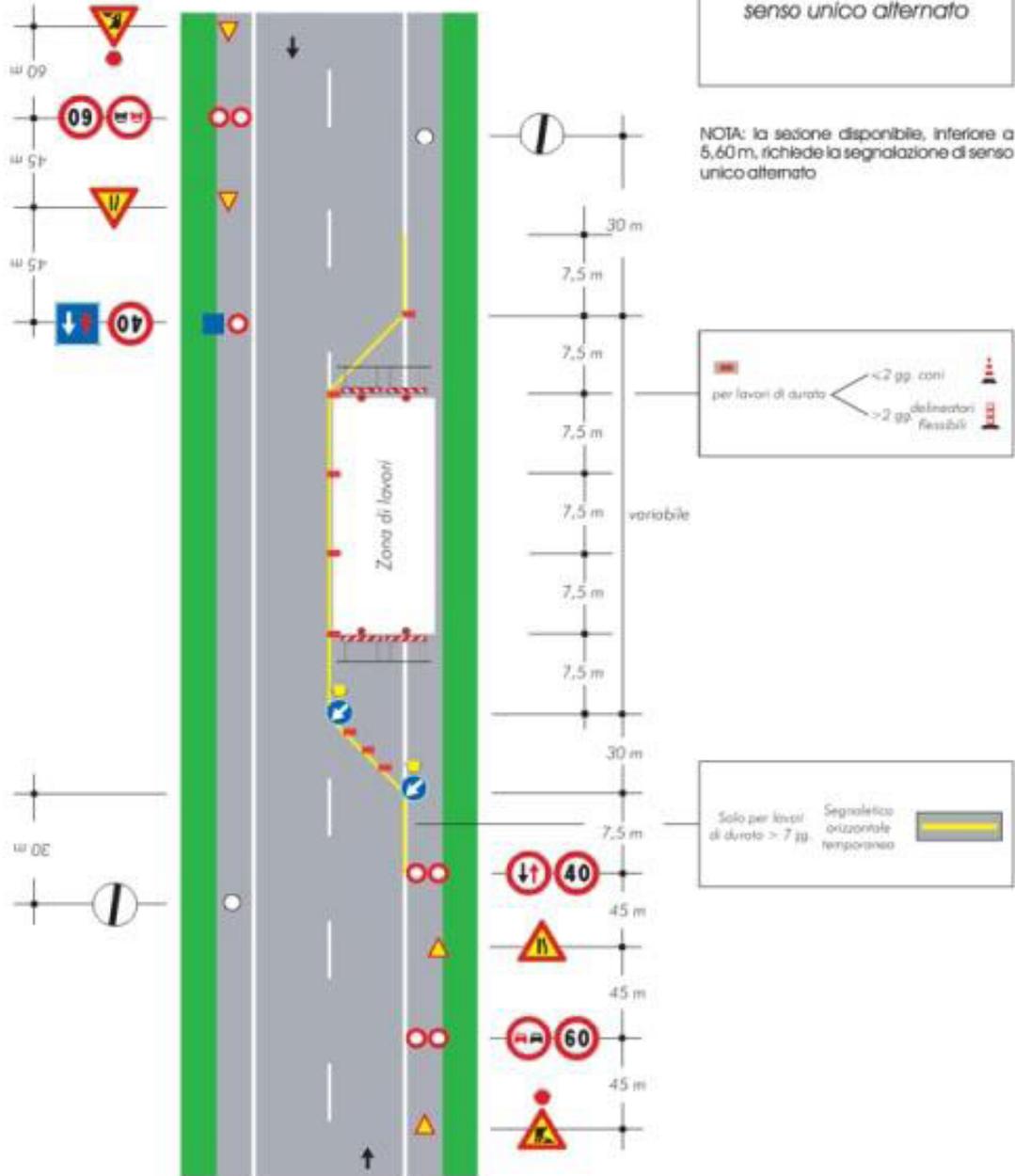
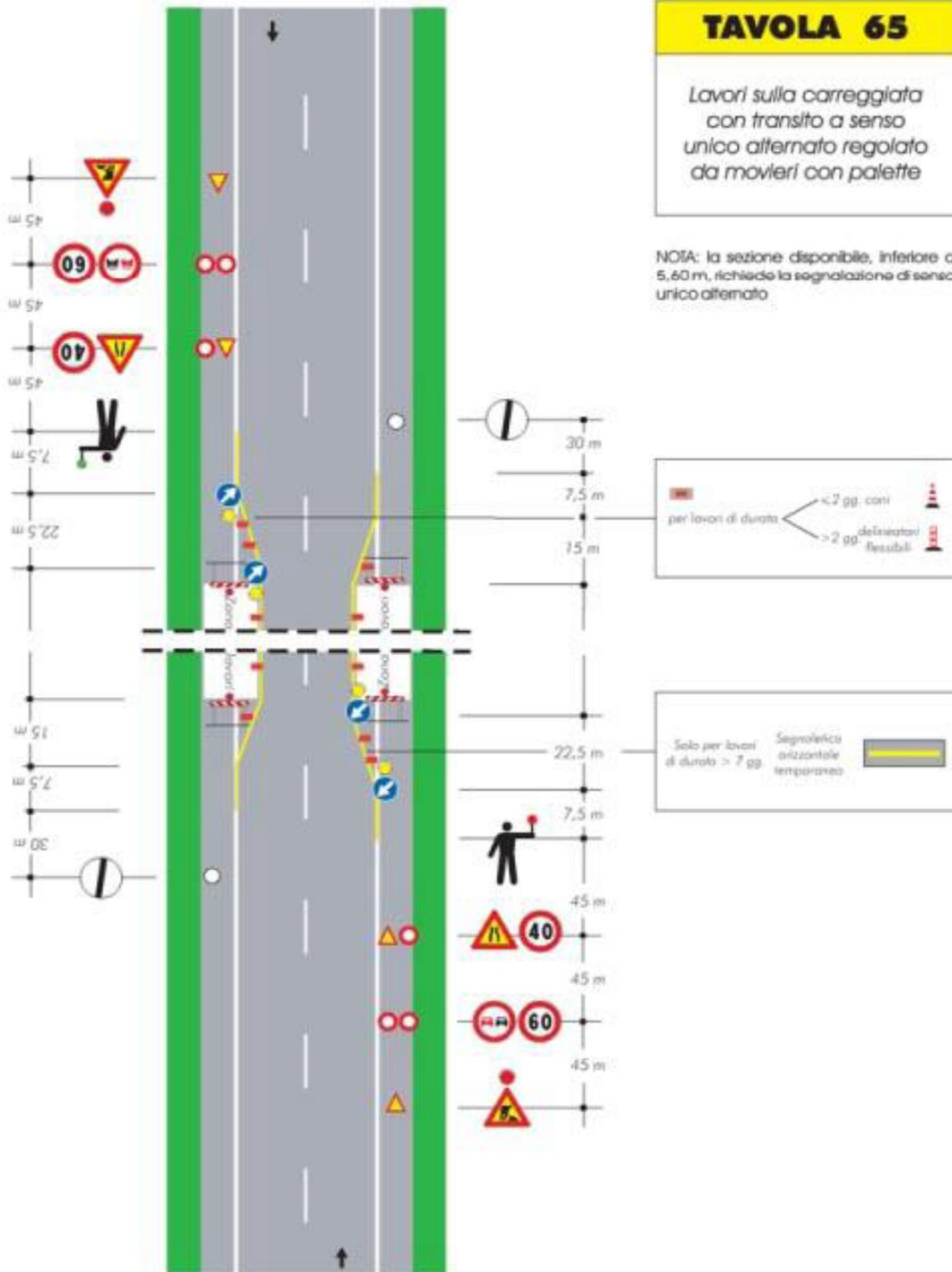


TAVOLA 65

Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato regolato da moventi con palette

NOTA: la sezione disponibile, inferiore a 5,60 m, richiede la segnalazione di senso unico alternato.



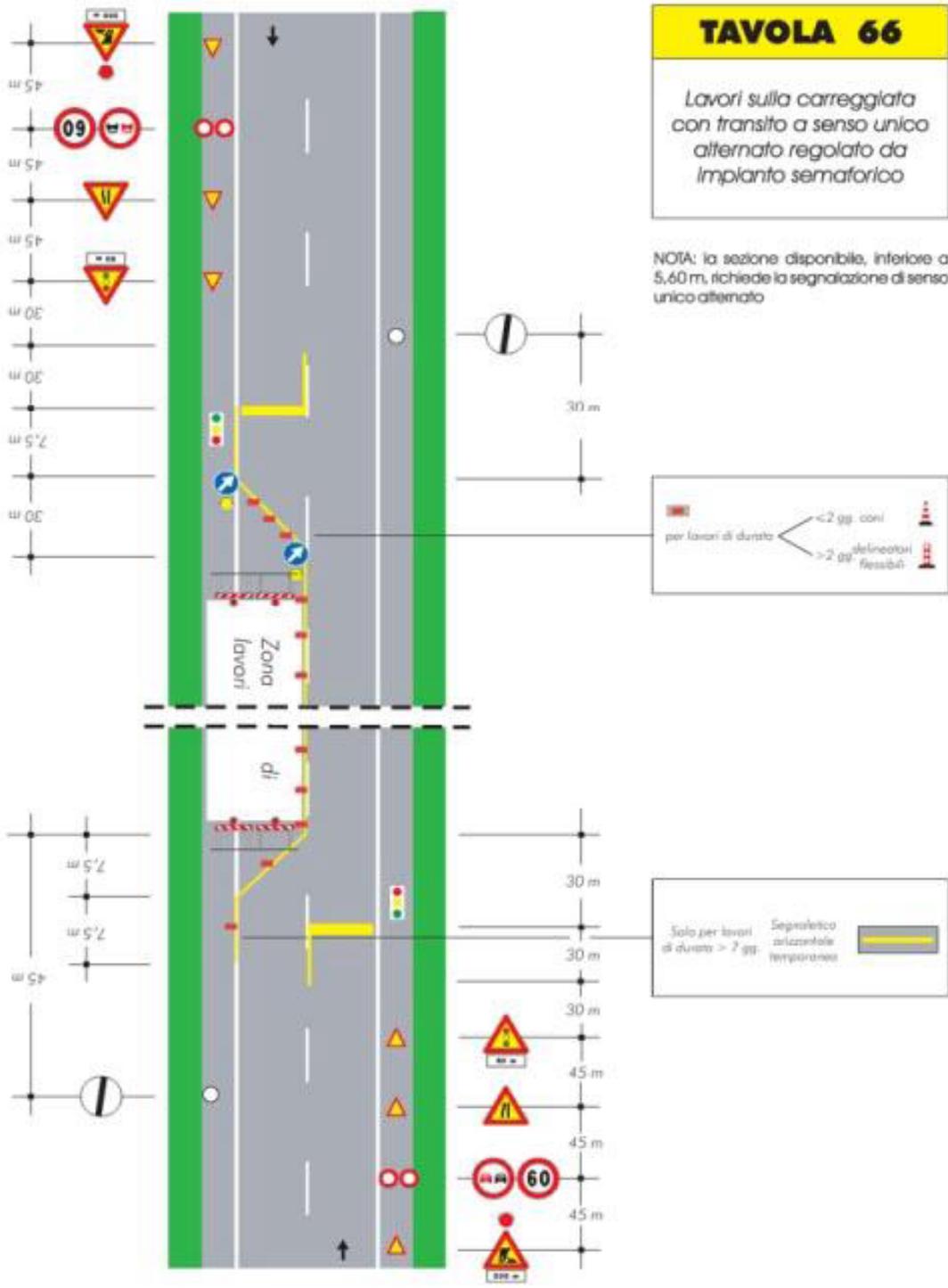
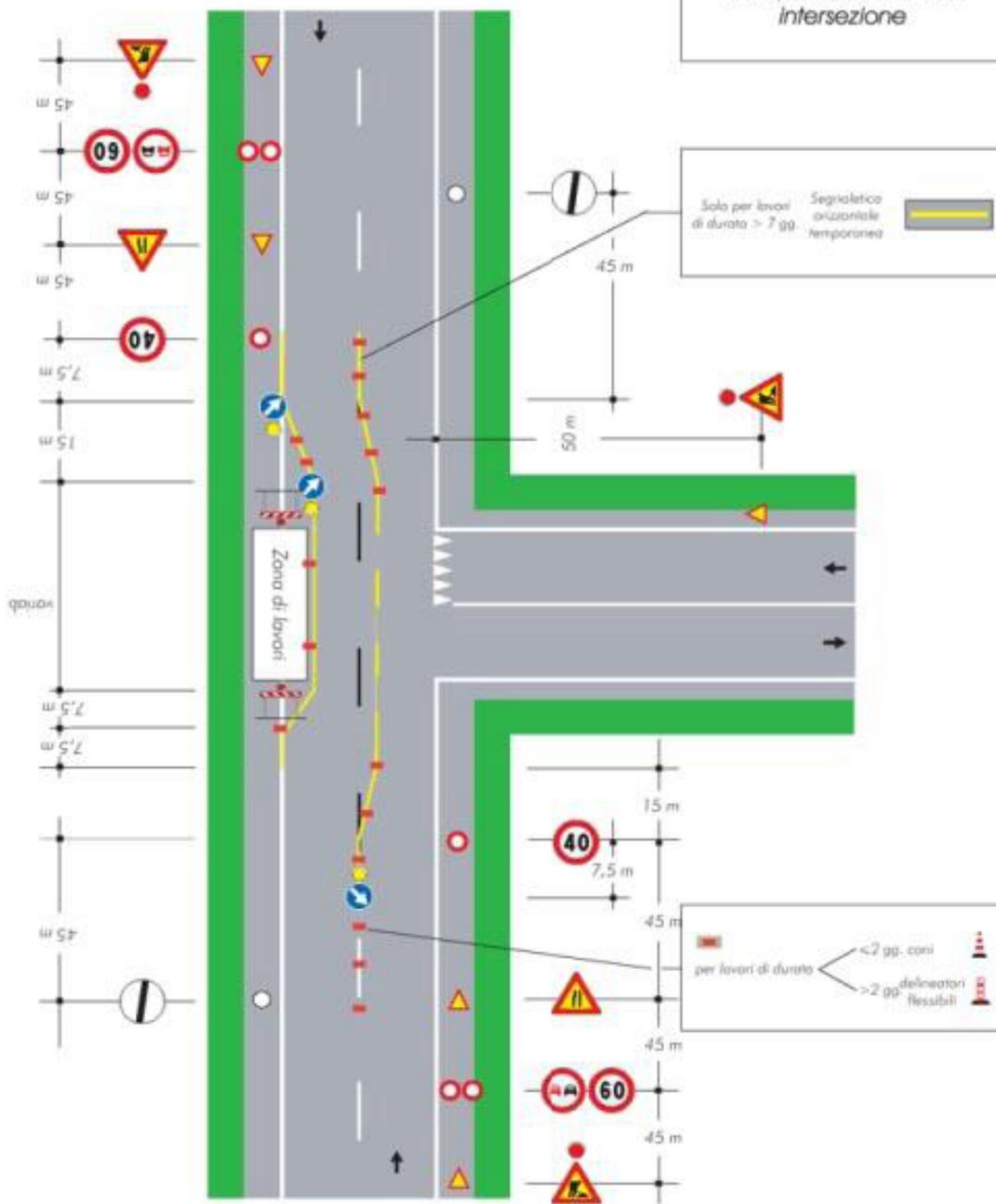


TAVOLA 67

Lavori a bordo
carreggiata in
corrispondenza di una
intersezione



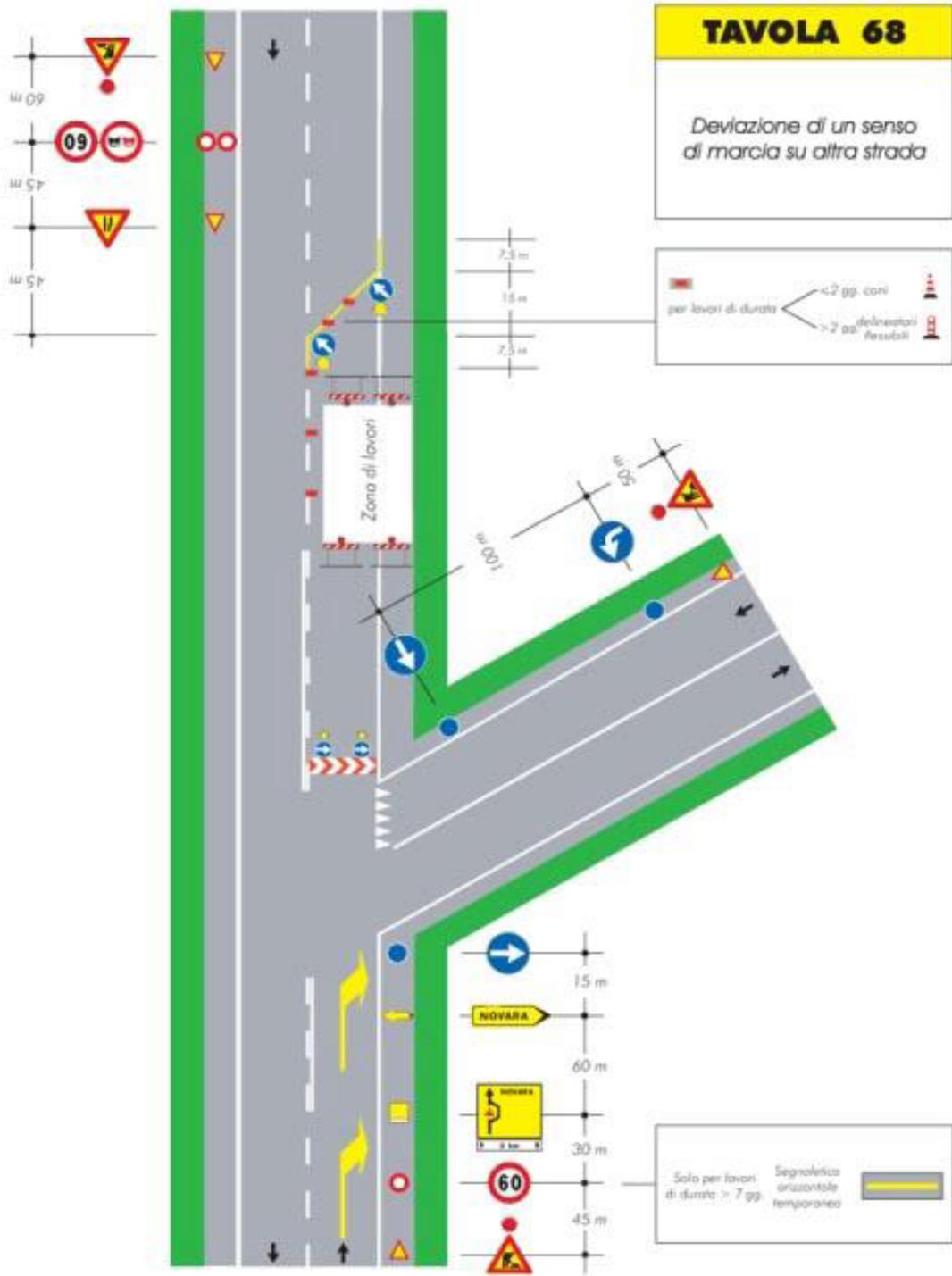


TAVOLA 71

Cantiere non visibile dietro una curva

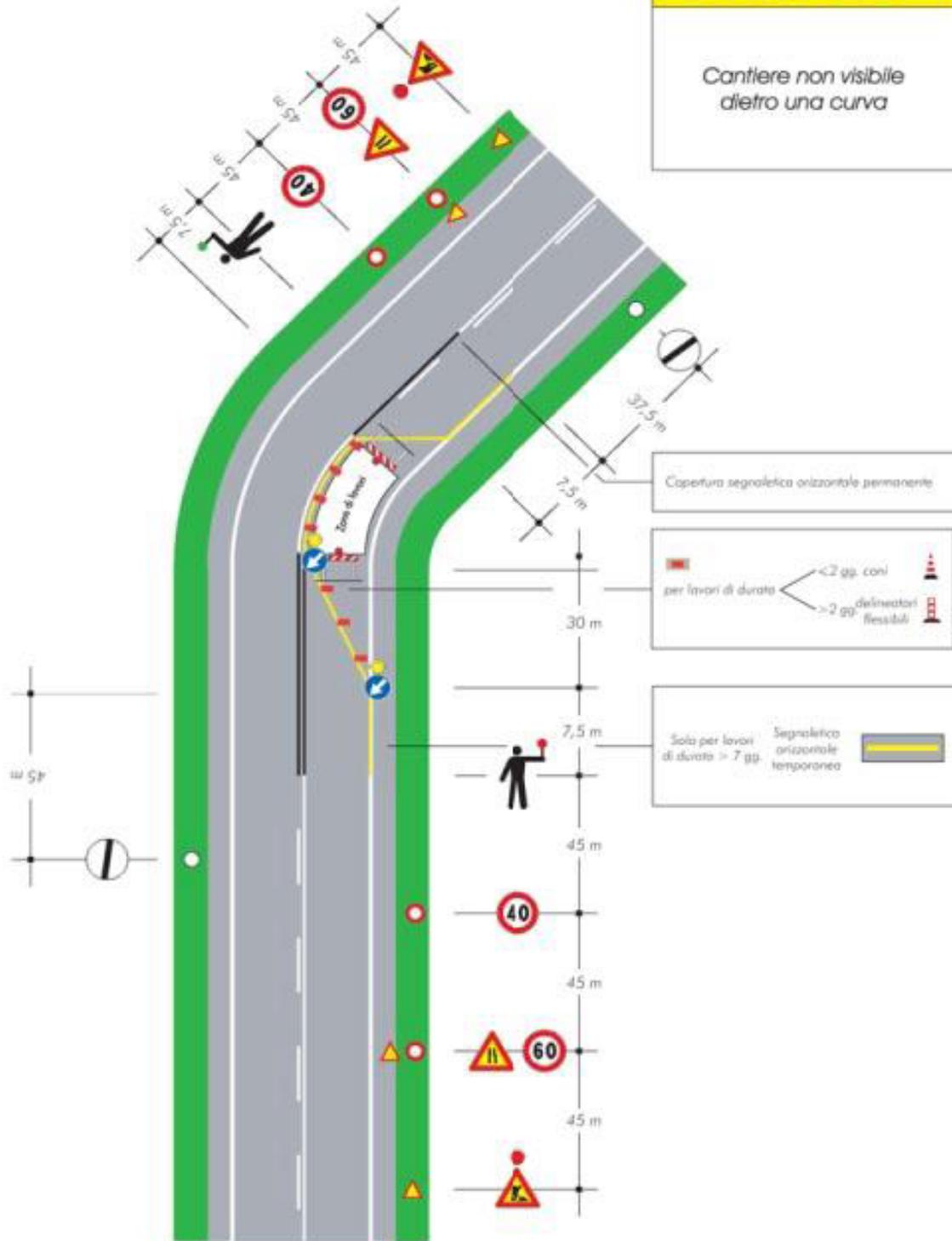
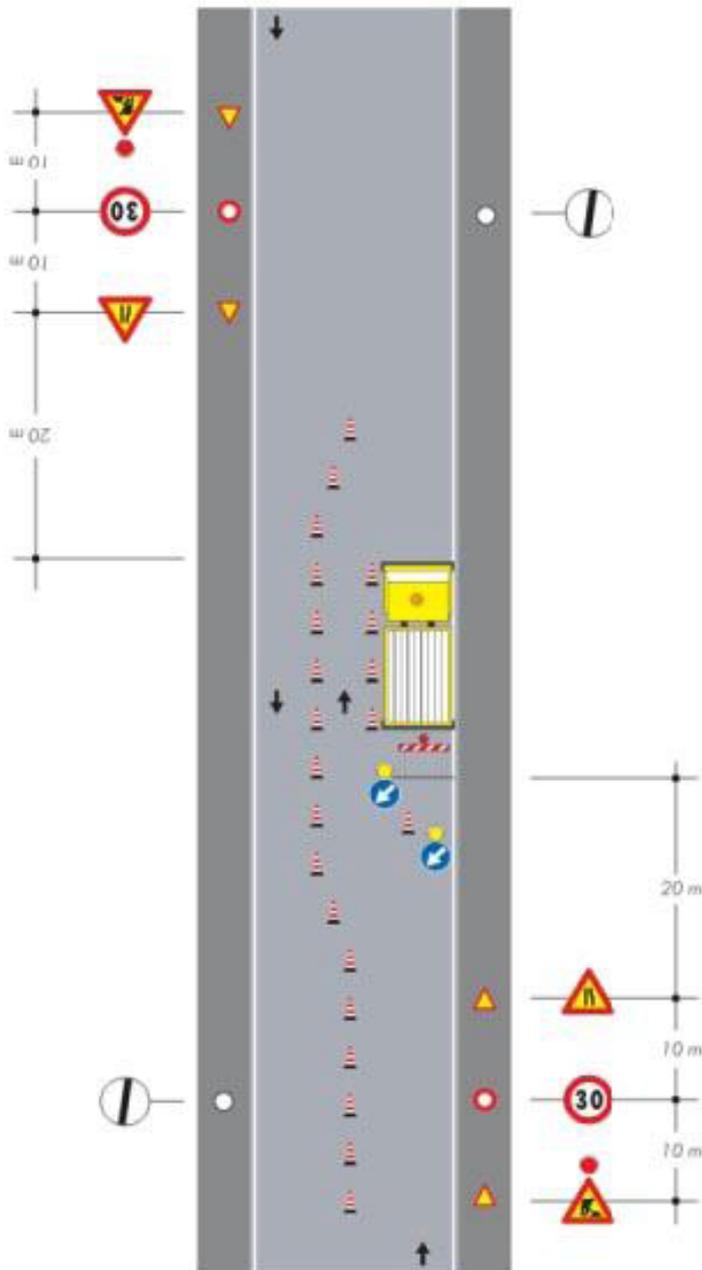


TAVOLA 80

Veicolo di lavoro
accostato al marciapiede



Note:

-Con larghezza della carreggiata residua maggiore o uguale a metri 5,60 tale da non richiedere l'imposizione del senso unico alternato.

-Dispositivi luminosi da impiegarsi se il cantiere rimane aperto anche nelle ore notturne o in condizioni di scarsa visibilità

TAVOLA 81

*Cantiere edile che occupa anche il marciapiede
delimitazione e protezione
del percorso pedonale*

Nota:

Con larghezza della carreggiata residua maggiore o uguale a metri 5,60 tale da non richiedere l'imposizione del senso unico alternato.

Se la larghezza residua della corsia di destra è inferiore a metri 2,75 adottare la stessa deviazione della mezzera di tavola 74.

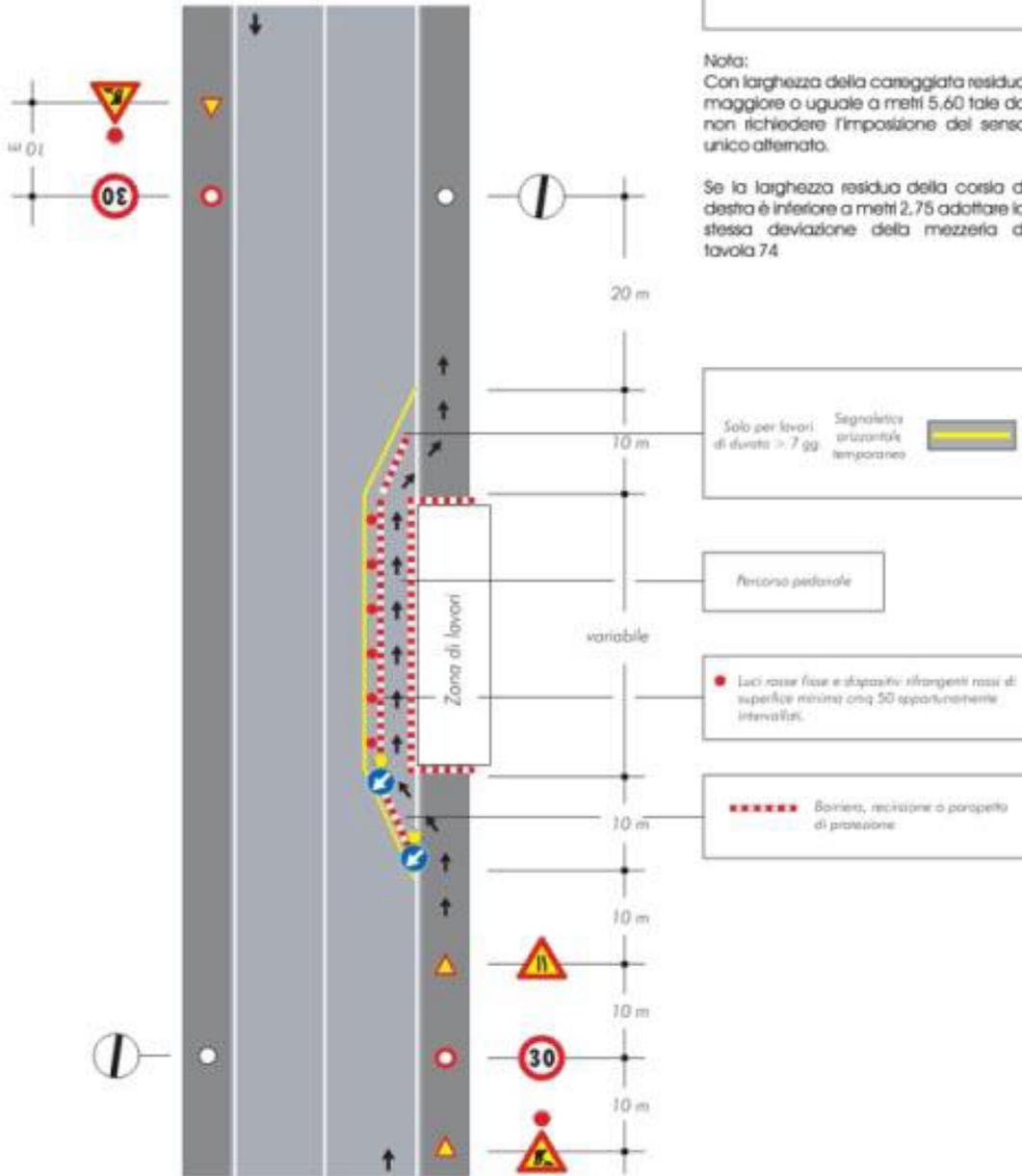
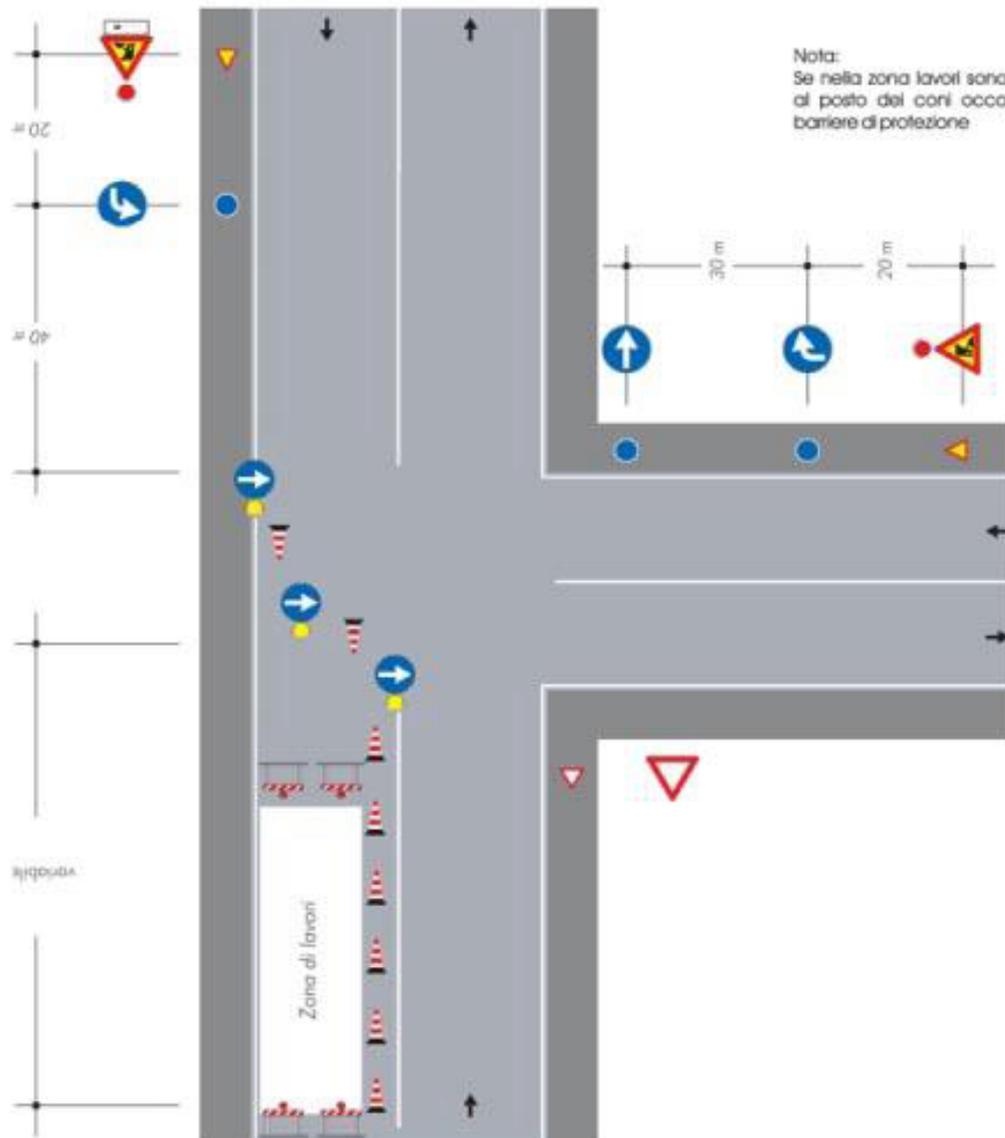


TAVOLA 82

Cantiere di breve durata
con deviazione di uno
dei due sensi di marcia



Nota:
Se nella zona lavori sono eseguiti scavi,
al posto dei coni occorre posizionare
barriere di protezione

Segnalazioni complementari

BARRIERE NORMALI: sono disposte parallelamente al piano stradale e sostenute da cavalletti o da altri sostegni idonei. Sono obbligatorie sui lati frontali di delimitazione del cantiere o sulle testate di approccio. Lungo i lati longitudinali, le barriere sono obbligatorie nelle zone che presentano condizioni di pericolo per le persone al lavoro o per i veicoli in transito. Possono essere sostituite da recinzioni colorate in rosso o arancione stabilmente fissate, costituite da teli, reti o altri mezzi di delimitazione.

Sono a strisce oblique bianche e rosse e sono poste parallelamente al piano stradale con il bordo inferiore ad altezza di almeno 80 cm da terra in posizione tale da renderle visibili anche in presenza di altri mezzi segnaletici di pre-segnalamento; di notte ed in ogni caso di scarsa visibilità, devono essere integrate da lanterne a luci rosse fisse.

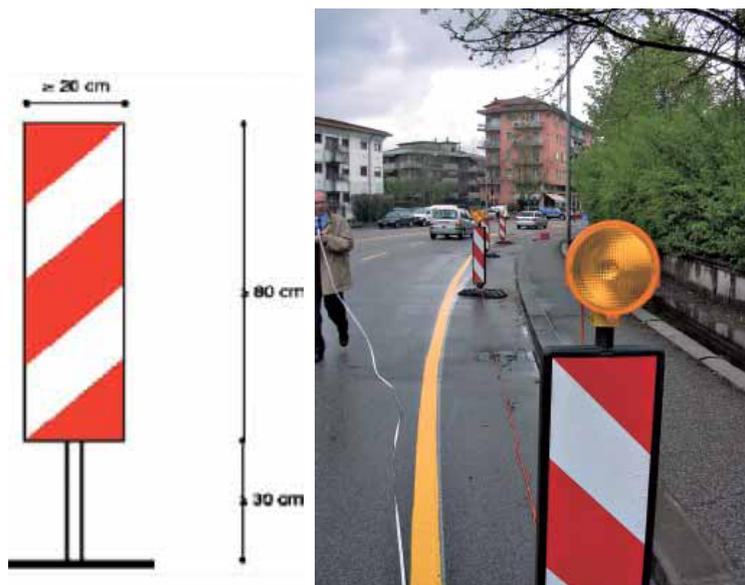


NO: non si devono usare delimitazione non idonee e pericolose (ferri di ripresa).

BARRIERE DIREZIONALI: si utilizzano quando si devono segnalare deviazioni temporanee che comportano curve strette, cambi di direzione, attraversamento o contornamento di cantieri ed ogni altra anomalia. Sono colorate sulla faccia utile con bande alternate bianche e rosse a punta di freccia. Le punte delle frecce devono essere rivolte nella direzione della deviazione. Sono poste con il bordo inferiore ad altezza di almeno 80 cm da terra, precedute e seguite da un segnale di passaggio obbligatorio. Anch'esse di notte ed in ogni caso di scarsa visibilità devono essere integrate da lanterne a luci rosse fisse.



PALETTO DI DELIMITAZIONE: Viene usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio delle zone di lavoro; deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra; la base deve essere infissa o appesantita per impedirne il rovesciamento.

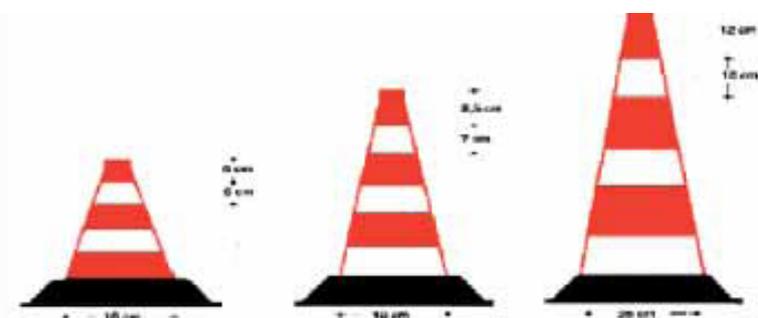


DELINEATORE MODULARE DI CURVA PROVVISORIA : Posto ortogonalmente all'asse della strada, deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m. Presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è di 60x60 cm e quella "grande" di 90x90 cm.

CONI E DELINEATORI FLESSIBILI: Il cono deve essere usato per delimitare ed evidenziare zone di lavoro o operazioni di manutenzione di durata non superiore ai due giorni, per il tracciamento di segnaletica orizzontale, per indicare le aree interessate da incidenti, gli incanalamenti temporanei per posti di blocco, le separazioni provvisorie di opposti sensi di marcia e le delimitazioni di ostacoli provvisori. Il cono deve essere costituito da materiali flessibili quali gomma o plastica. È di colore rosso, con anelli di colore bianco retroriflettente. Deve avere una adeguata base di appoggio appesantita dall'interno o dall'esterno per garantirne la stabilità in ogni condizione. La frequenza di posa è di 12 m in rettilineo e di 5 m in curva; nei centri abitati la frequenza è dimezzata salvo diversa distanza dettata dalla necessità della situazione.

Il delineatore flessibile deve essere posto per delimitare zone di lavoro di media e lunga durata, per deviazioni ed incanalamenti o per la separazione di opposti sensi di marcia. Il delineatore flessibile, lamellare o cilindrico, deve essere costituito da materiali flessibili quali gomma o plastica; è di colore rosso con inserti o anelli di colore bianco retroriflettenti; la base deve essere incollabile o altrimenti fissata alla pavimentazione. I delineatori flessibili, se investiti dal traffico, devono piegarsi e riprendere la posizione verticale originale senza distaccarsi dalla pavimentazione. La frequenza di posa è la stessa dei coni.

Per entrambi (coni e declinatori) deve essere assicurata la visibilità notturna. La rifrangenza delle parti bianche deve essere assicurata con l'uso di materiali aventi valore del coefficiente areico di intensità luminosa non inferiore a quelli delle pellicole di classe 2.



SEGNALATORI LUMINOSI PER RECINZIONI: Le recinzioni per cantieri edili, gli scavi, i mezzi e le macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione, devono essere segnalate con luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti della superficie minima di 50 cmq, intervallati lungo il perimetro interessato dalla circolazione in modo che almeno tre luci e tre dispositivi ricadano sempre nel cono visivo del conducente.

LANTERNA SEMAFORICA NORMALE: Con la luce rossa i veicoli non devono superare la linea di arresto; con la luce verde possono procedere in tutte le direzioni consentite dalla segnaletica verticale e orizzontale. Con la luce gialla i veicoli non possono oltrepassare la linea di arresto a meno che non si trovino così "prossimi" al momento dell'accensione della luce gialla, che non possano arrestarsi in condizioni di sicurezza. Le lanterne semaforiche utilizzate per il segnalamento temporaneo sono identiche a quelle permanenti.

DISPOSITIVI LUMINOSI A LUCE GIALLA: In ogni caso di scarsa visibilità lo sbarramento obliquo che precede la zona di lavoro deve essere integrato da dispositivi a luce gialla lampeggiante in sincrono o in progressione (luci scorrevoli), ovvero con configurazione di freccia orientata per evidenziare punti singolari; i margini longitudinali della zona di lavoro possono

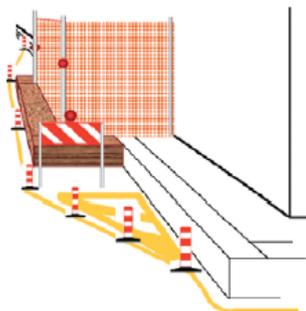
essere integrati con dispositivi a luce gialla fissa. Nel segnale di pericolo temporaneo “semaforo” il disco giallo inserito nel simbolo deve essere sostituito da una luce gialla lampeggiante di pari diametro. La luce gialla lampeggiante può essere installata anche al di sopra del segnale.

DISPOSITIVI LUMINOSI A LUCE ROSSA: In ogni caso di scarsa visibilità, le barriere di testata delle zone di lavoro devono essere munite di idonei apparati luminosi di colore rosso a luce fissa (almeno una lampada ogni 1,5 m di barriera di testata). Il segnale “lavori” deve essere munito di analogo apparato luminoso di colore rosso a luce fissa. Per la sicurezza dei pedoni le recinzioni dei cantieri edili, gli scavi, i mezzi e le macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione, devono essere segnalate con luci rosse fisse; sono vietate le lanterne, le altre sorgenti luminose a fiamma libera.

SEGNALAZIONE ORIZZONTALE: Per quanto concerne l’utilizzo dei segnali orizzontali essi sono obbligatori in corrispondenza di cantieri, lavori o deviazioni di durata superiore a sette giorni lavorativi, salvo i casi in cui le condizioni atmosferiche o del fondo stradale ne impediscano la corretta applicazione; in tali casi si farà ricorso ai dispositivi retroriflettenti integrativi. I segnali orizzontali temporanei sono di colore giallo e non devono sporgere più di 5 mm. dal piano di pavimentazione. Nel caso di strisce continue longitudinali, realizzate con materiale plastico, dallo spessore di almeno 1,5 mm., devono essere eseguite interruzioni che garantiscano il deflusso delle acque. Inoltre devono essere facilmente ed integralmente rimossi dalla sede stradale senza arrecare danno alcuno.

I segnali orizzontali da utilizzare per i cantieri e i lavori stradali sono: strisce longitudinali continue e discontinue per indicare i margini, la separazione dei sensi di marcia e le corsie, le strisce trasversali per indicare il punto di arresto nei sensi unici alternati regolati dai semafori, le frecce direzionali o le iscrizioni con la grafica e le dimensioni previste per la segnaletica permanente.

Devono essere adeguatamente protetti anche i pedoni. Per questo, ogni cantiere, mezzo e macchina operatrice devono essere sempre delimitati con recinzioni, barriere, parapetti. Se non c’è marciapiede o questo è completamente occupato dal cantiere, occorre delimitare o proteggere un corridoio di transito pedonale, lungo i lati o il lato prospicienti il traffico veicolare, della larghezza di almeno un metro. Detto corridoio può consistere in un marciapiede temporaneo costruito sulla carreggiata, oppure in una striscia di carreggiata protetta sul lato del traffico, da barriere o da un parapetto segnalati dalla parte della carreggiata.



SI



SI



SI



NO

Interazioni con ambiente esterno

L'attività di cantiere per la realizzazione dei lavori in esame prevede numerose fasi di lavorazione, alcune susseguenti, altre contemporanee tra loro.

Risulta che le fasi di maggiore interferenza con le componenti esterne sono quelle relative ai movimenti terra, scavo e, successivamente, al passaggio di automezzi in genere.

I potenziali fattori perturbativi dell'ambiente esterno sono stati identificati nel presente elenco:

- movimentazione di mezzi d'opera
- generazione di rumore
- emissioni di polveri
- emissioni in atmosfera di fumi
- produzione di materiali di demolizione e/o scavo
- produzione di rifiuti solidi e liquidi

Le interazioni con l'ambiente esterno dovranno essere vagliate e configurate nel dettaglio nel POS redatto dall'impresa esecutrice.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) **Teli per la copertura del carico;**

Non caricare la macchina oltre i limiti indicati dal costruttore e utilizzare idonei teli (o simili) per la copertura del carico.

2) **Sistemazione di materiale alla rinfusa sulle macchine;**

Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde.

Rischi specifici:

1) **Caduta di materiale dall'alto o a livello;**

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

2) **Punture, tagli, abrasioni;**

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

3) **Rumore;**

Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

4) **Odori;**

Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di odori rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

5) **Polveri;**

Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di polveri rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

6) **Urti, colpi, impatti, compressioni;**

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Presenza di cantieri adiacenti o interferenti

Non si può escludere che si possano sviluppare condizioni di contemporaneità tra il cantiere oggetto del presente appalto e altri cantieri relativi a opere di urbanizzazione e/o edili.

I rischi più comuni relativi a tale evenienza sono legati alla caduta di materiali dall'alto (a causa dell'ubicazione di una gru il cui raggio d'azione attraversa l'area del nostro cantiere) e problemi legati alla rumorosità (per la mutua amplificazione delle emissioni sonore), alle interferenze del traffico veicolare. Si provvederà, pertanto, a predisporre un coordinamento tra i manovratori delle gru (rischio caduta materiali dall'alto), ad introdurre macchine a limitata emissione sonora, a approntare un piano di lavorazione tale da non sovrapporre le lavorazioni più rumorose tra i due cantieri (rischio esposizione al rumore), a coordinare gli orari e le vie di accesso alle aree di cantiere per evitare/ridurre sovrapposizioni e congestionare il traffico cittadino.

Sarà compito del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione verificare l'insorgenza di eventuali situazioni di pericolo e definire le conseguenti misure di prevenzione e protezione.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

1) **Informazione e formazione: generale;**

Prescrizioni Organizzative:

Informazione: generale. Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione: **a)** sui rischi per la salute e sicurezza sul lavoro connessi alla attività della impresa in generale; **b)** sulle procedure che riguardano il primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei luoghi di lavoro; **c)** sui nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di primo soccorso e prevenzione incendi; **d)** sui nominativi del responsabile e degli addetti del servizio di prevenzione e protezione, e del medico competente. **e)** sui rischi specifici cui e' esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia; **f)** sui pericoli connessi all'uso delle sostanze e dei preparati pericolosi sulla base delle schede dei dati di sicurezza previste dalla normativa vigente e dalle norme di buona tecnica; **g)** sulle misure e le attività di protezione e prevenzione adottate.

Formazione: generale. Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni. La formazione deve avvenire in occasione: **a)** dell'assunzione; **b)** del trasferimento o cambiamento di mansioni; **c)** dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi. La formazione deve essere ripetuta periodicamente in relazione all'evoluzione dei rischi ovvero all'insorgenza di nuovi rischi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 36; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 37.

2) **Recinzione del cantiere: modalità realizzative;**

Prescrizioni Organizzative:

Recinzione del cantiere: generale. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio (generalmente m. 2), in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Recinzione del cantiere: accessi pedonali e carrabili. Le vie di accesso pedonali al cantiere saranno differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a particolare pericolosità, qual è quella di accesso al cantiere.

Recinzione del cantiere: evidenziazione dell'ingombro. Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 109; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 15, Punto 2.2.

Rischi specifici:

1) **Caduta di materiale dall'alto o a livello;**

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

2) **Punture, tagli, abrasioni;**

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

3) **Rumore;**

Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti

nell'area di insediamento del cantiere.

- 4) **Odori;**
Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di odori rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.
- 5) **Polveri;**
Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di polveri rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.
- 6) **Urti, colpi, impatti, compressioni;**
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

Presenza Ordigni Bellici Inesplosi

L'attività di cantiere per la realizzazione dei lavori in esame prevede numerose fasi di lavorazione, ma tutte su ambito stradale largamente urbanizzato ed inoltre con caratteristiche geomorfologiche tali da ritenere quasi nulla la possibilità di ritrovamento di materiale esplosivo al di sotto della quota terreno interessata dai lavori, e quindi in relazione al progetto di cui trattasi.

Tuttavia si ritiene opportuno accantonare un importo per tali operatività nelle somme a disposizione dell'Amministrazione del Q.E. dello stesso progetto, affinché il CSE in caso di variazioni dello stato geomorfologico delle aree, o in caso di variazione del tracciato previsto in progetto, debba procedere a delle verifiche individuando delle Imprese in possesso dei requisiti indicati dall'art. 104, comma 4-bis del D.Lgs 81/2008 ed iscritta nell'apposito albo istituito presso il Ministero della Difesa.

Lavorazioni in ambiente confinato

È necessario evitare l'ingresso negli ambienti confinati, per quanto possibile, non prima di aver verificato se i lavori al loro interno possano essere svolti in altro modo (ad es. operando dall'esterno utilizzando dispositivi teleguidati, telecamere, e tenendo comunque conto dello stato dell'arte e dello sviluppo tecnologico). Nel caso ciò non fosse possibile, è necessario che i lavori vengano eseguiti secondo precise procedure di sicurezza.

Di seguito sono riportati alcuni punti fondamentali per l'elaborazione di una procedura per l'accesso e l'esecuzione di lavori in ambienti confinati. È compito di quanti operano negli specifici luoghi di lavoro integrare tali punti con quanto richiesto dall'attività e dalla tipologia di ambiente confinato.

Misure e precauzioni preliminari

Prima dell'inizio dei lavori è **necessario**

effettuare una specifica analisi per l'identificazione dei pericoli dalla quale deve discendere una adeguata valutazione dei rischi, tenendo conto delle possibili modifiche nel tempo delle condizioni ambientali e di lavoro iniziali (ad es. infiltrazione o ristagno di gas metano all'interno del digestore o degli accumuli, o ristagno di altra sostanza infiammabile o esplosiva).

- definire specifiche procedure operative che individuino:
 - caratteristiche dell'ambiente confinato, dei lavori che devono essere svolti e loro durata, tenendo conto anche dei turni degli operatori;
 - modalità per delimitare l'area di lavoro (per evitare eventuali rischi da interferenza);
 - modalità per accertare l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori;
 - modalità con la quale effettuare una bonifica se sono presenti sostanze pericolose.
- stabilire adeguate modalità di gestione di un'eventuale emergenza in funzione del rischio presente, dell'accesso (orizzontale o verticale, a livello del suolo o in quota), delle dimensioni e delle caratteristiche strutturali dell'ambiente confinato, anche eventualmente in coordinamento con il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale e dei Vigili del Fuoco;
- informare, formare e addestrare i lavoratori coinvolti nell'attività con particolare riferimento all'applicazione delle procedure e all'uso dei DPI, della strumentazione e delle attrezzature di lavoro sulla base delle attività da svolgere e dei rischi presenti.

Va valutata quindi:

- la necessità, in alcuni casi, di ricorrere a una ventilazione forzata o altri mezzi idonei;
- la necessità, tipo e frequenza dei monitoraggi ambientali (prove di abitabilità) attraverso adeguata strumentazione di rilevamento, opportunamente tarata ed eventualmente dotata di sistemi di allarme acustico e/o luminoso (ad es. strumenti che rilevano la presenza di più gas, il contenuto di ossigeno, il livello di contaminanti, il livello di esplosività, le condizioni microclimatiche);
- l'opportunità di eseguire il monitoraggio in continuo, quando possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera. In caso di atmosfere potenzialmente esplosive, la strumentazione dovrà essere rispondente al DPR 126/98 - recepimento della direttiva di prodotto ATEX - e di categoria scelta dal responsabile dei lavori in relazione alla probabilità e durata dell'atmosfera esplosiva;
- l'eventuale presenza di rischi indotti dalle lavorazioni previste (ad es. formazione di fumi) o dal contesto in cui si opera (es. attività con lunga permanenza);

- la necessità e la modalità con la quale isolare l'ambiente confinato dal resto dell'impianto (ad es. chiusura e blocco di valvole o saracinesche che possano immettere sostanze pericolose nell'ambiente confinato , sezionamento degli impianti elettrici), installando opportuna segnaletica e cartellonistica.
- la modalità di verifica dell'idoneità e funzionalità delle attrezzature di lavoro e di soccorso;
- la modalità di verifica dei requisiti e dell'idoneità dei DPC (dispositivi di protezione collettiva) e dei DPI;
- laddove necessario, l'opportunità di eseguire la prova di tenuta o fit –test, dei DPI per le vie respiratorie.

Esecuzione dei lavori

È obbligatorio avvalersi di personale in possesso di competenze e formazione specifiche.

Inoltre, in caso di affidamento dei lavori ad imprese appaltatrici o a lavoratori autonomi, questi devono essere qualificati ed il datore di lavoro committente deve individuare un suo rappresentante che vigili con funzione di indirizzo e coordinamento sulle attività svolte.

Si evidenziano di seguito alcuni punti su cui deve essere posta particolare attenzione per l'esecuzione dei lavori:

- ✚ **gli operatori** dovranno essere vigilati per l'intera durata del lavoro e, ove occorra, forniti di apparecchi di protezione;
- ✚ **ventilazione:** i digestori, potenzialmente inquinati, dovranno essere ventilati prima dell'accesso, assicurando indicativamente almeno 3 ricambi d'aria completi. Il ricambio d'aria dovrà assicurare la totale assenza di sacche di gas pesante o leggero, in basso o in alto rispettivamente;
- ✚ **bonifica:** qualora, anche dopo bonifica, possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera, i lavoratori devono indossare un'imbracatura di sicurezza collegata a una fune di recupero, vigilati per l'intera durata del lavoro da un altro lavoratore posizionato all'esterno e, ove occorra, forniti di dispositivi di protezione adeguati;
- ✚ **sorgente di energia autonoma:** l'eventuale sorgente autonoma di energia (gruppo elettrogeno) va collocata in posizione idonea, tenendo conto dell'emissione di fumi che possono entrare nell'ambiente confinato;
- ✚ **sistema di comunicazione:** è necessario garantire e mantenere attivo un adeguato sistema di comunicazione in modo da permettere ai lavoratori impegnati all'interno dell'ambiente confinato di tenersi in contatto con quelli all'esterno, e di lanciare l'allarme in caso di emergenza;

- ✚ **assistenza dall'esterno:** presso l'apertura di accesso, in posizione sicura, deve essere sempre presente un lavoratore, dotato degli stessi DPI di colui che opera all'interno, per offrire assistenza ed essere in grado di recuperare un lavoratore eventualmente infortunato e/o colto da malore nel più breve tempo possibile e secondo quanto stabilito nelle procedure di emergenza.
- ✚ **presenza di gas nel digestore:** quando si eseguiranno lavori di bonifica all'interno del digestore, dovranno essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura chimica e biologica del materiale depositato all'interno che possono creare situazione di pericolo grave.

I/I lavoratore/i che entra/no nell'ambiente confinato deve/ono:

- avere l'idoneità sanitaria per la mansione specifica;
- conoscere i pericoli presenti e la procedura di lavoro;
- conoscere le caratteristiche tecniche dei DPI ed utilizzarli in modo appropriato secondo l'addestramento ricevuto;
- laddove necessario, indossare i DPI idonei per consentire una rapida estrazione in caso di condizioni anomale e/o impreviste (ad esempio una imbragatura completa, collegata mediante una fune ad apposito argano o treppiede);
- mantenersi in costante comunicazione (vocale e/o visiva) con l'addetto esterno e nel caso in cui la comunicazione avvenga con apparecchi trasmettenti deve essere assicurata la non schermatura di tali trasmissioni dagli stessi ambienti di natura metallica;
- conoscere le procedure di emergenza;
- laddove necessario, munirsi di apparecchio portatile, dotato di dispositivo di allarme, per la misurazione in continuo della percentuale di ossigeno o di altre sostanze;
- laddove necessario, munirsi di apparecchio portatile, dotato di dispositivo di allarme, per la misurazione in continuo della concentrazione in aria di sostanze infiammabili (in % del limite inferiore di esplosibilità LEL);
- laddove necessario, dotarsi di sistemi a funzionamento elettrico o a batteria rispondenti ai requisiti di sicurezza del DPR 126/98 (recepimento della Direttiva ATEX);
- evacuare immediatamente l'ambiente confinato e comunicare al proprio responsabile ogni condizione anomala e/o imprevista riscontrata all'interno dell'ambiente;
- evacuare immediatamente l'ambiente confinato quando ordinato dall'operatore esterno e/o all'attivazione di qualche segnale codificato di allarme e/o al riconoscimento di qualche

sintomo di malessere fisico.

L'operatore/gli operatori esterno/i devono:

- avere l'idoneità sanitaria per la mansione specifica;
- conoscere i pericoli presenti e la procedura di lavoro;
- assicurare la presenza per tutta la durata dei lavori. Se per qualunque motivo ci si deve allontanare, deve essere richiesto il cambio ad un altro operatore, anche esso in possesso di competenze e formazione specifiche e dotato di idonei DPI;
- mantenere una comunicazione costante con il lavoratore/i all'interno;
- proibire l'ingresso a chiunque non sia stato autorizzato;
- controllare che le condizioni di sicurezza non mutino e/o non sopraggiungano pericoli dall'esterno;
- conoscere le procedure di emergenza;
- far evacuare immediatamente l'ambiente confinato se si verifica una condizione anomala e/o imprevista (ad esempio riconducibile alle modalità di lavoro e/o alle condizioni del lavoratore);
- essere specificatamente equipaggiato ed addestrato al primo soccorso per l'assistenza e il recupero del lavoratore.

Rischio da sostanze pericolose o da carenza di ossigeno

Prima di eseguire i lavori e durante il loro svolgimento, è necessario verificare che nel digestore (o in altro ambiente confinato) ci sia una concentrazione di ossigeno adatta alla respirazione (21/%) e non vi siano concentrazioni pericolose di agenti chimici asfissianti, tossici o infiammabili.

Il monitoraggio dell'aria deve essere effettuato a diversi livelli di altezza per tenere conto della differente stratificazione delle possibili sostanze pericolose. Laddove possa esservi dubbio sulla pericolosità dell'atmosfera vanno adottate specifiche cautele.

Alcune condizioni di rischio possono esistere precedentemente all'inizio delle attività, altre possono sopraggiungere durante l'esecuzione di alcuni lavori, quali ad esempio:

- ✚ saldatura/taglio/brasatura;
- ✚ uso di particolari sostanze (colle, solventi, vernici, prodotti per la pulizia, ecc.);
- ✚ uso di attrezzature di lavoro (ad es. che producono inneschi);
- ✚ perdite da tubazioni presenti negli stessi ambienti o negli spazi limitrofi.

Il rischio di asfissia (mancanza di ossigeno) si può avere a causa di scarso ricambio di aria e o per

inalazione/assorbimento di agenti chimici asfissianti tossici.

Va ricordato che:

- ✚ la normale concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente è di circa il 21%;
- ✚ tra il 19,5 e il 18% si hanno possibili difficoltà respiratorie;
- ✚ al di sotto del 18%, l'atmosfera diventa non respirabile e può provocare problemi respiratori gravi;
- ✚ tra il 12 e l'8% la respirazione diventa più veloce, si ha incapacità di intendere, incoscienza, nausea e vomito;
- ✚ tra l'8 e il 4%, la morte sopraggiunge in pochi minuti o secondi.

Questi valori non vanno considerati in maniera assoluta; gli effetti delle diverse concentrazioni variano in base allo stato di salute degli operatori e alle attività fisiche svolte.

Tra gli agenti asfissianti, vanno considerati ad esempio: anidride carbonica, azoto, elio, argon, idrogeno, metano, etano, propano, butano, freon/halon.

Situazioni di rischio associate a sostanze asfissianti

Esempi di situazioni di rischio possono essere:

- ✚ o non adeguata rimozione di azoto (N₂) o di altro agente a seguito di attività di bonifica o inertizzazione;
- ✚ o fermentazione e decomposizione di sostanze organiche con produzione di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), idrogeno solforato (H₂S) se presenti composti solforati;
- ✚ o reazioni tra acqua del terreno, gesso e calcare, con produzione di anidride carbonica;
- ✚ o processi di combustione;
- ✚ o reazioni di ossidazione all'interno di serbatoi di acciaio e recipienti (formazione di ruggine);
- ✚ o reazioni tra rifiuti e ossigeno atmosferico;
- ✚ o reazioni di sostanze contenute all'interno del digestore, con l'ossigeno;
- ✚ o dispersione di agenti estinguenti o refrigeranti come l'anidride carbonica, azoto o agenti alogenati (halon, freon, argon) in ambienti non aerati;
- ✚ ambienti o recipienti in aziende vitivinicole;
- ✚ o reazioni di ossidazione da parte di alcuni tipi di materiali (residui, incrostazioni, rifiuti, terreni).

ATTENZIONE!

Molti gas asfissianti sono inodori, incolori e insapori, non sono rilevati dall'apparato sensoriale umano e causano la perdita di conoscenza senza segni premonitori, per cui l'uomo non riesce ad avvertire il pericolo in tempo.

I sintomi più facilmente distinguibili possono essere i seguenti:

1. - vertigini e progressiva perdita dell'equilibrio;
2. - sensazione di pesantezza nella parte frontale della testa;
3. - formicolio alla lingua ed alle estremità delle dita di mani e piedi;
4. - difficoltà di parola, fino all'impossibilità di emettere suoni;
5. - riduzione della capacità di effettuare sforzi fisici e di coordinare i movimenti;
6. - diminuzione della coscienza e di talune caratteristiche sensitive, particolarmente il tatto.

Protezione delle vie respiratorie

Al fine di stabilire qual è il dispositivo più idoneo, è necessario:

- 1) identificare gli agenti chimici contaminanti eventualmente presenti, il loro stato fisico (polveri, fibre, nebbie, fumi, vapori, gas) e la concentrazione;
- 2) stabilire la concentrazione di ossigeno (O₂).

Ciò è utile al fine di stabilire se utilizzare DPI respiratori dipendenti (a filtro) o indipendenti dall'atmosfera ambiente (isolanti):

- a) DPI a filtro, dipendenti dall'atmosfera ambiente, quando il tasso di O₂ è superiore al 19,5% (facciali filtranti; semimaschere, maschere intere); possono essere usati al posto degli autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, offrano garanzia di sicurezza e sia assicurata una efficace e continua aerazione;
- b) DPI isolanti (respiratori alimentati ad aria o autorespiratori), indipendenti dall'atmosfera ambiente, nel caso che il tasso di O₂ risulti inferiore al 19,5%.

Il principio di funzionamento si basa sulla fornitura di aria respirabile prelevata da "zone pulite" oppure da bombole o fonti esterne quali reti di aria compressa. Proteggono sia da carenza d'ossigeno che da elevate concentrazioni di contaminanti.

Durata dei filtri:

vanno utilizzati filtri di tipo e classi appropriati; poiché possono facilmente andare incontro a saturazione e non fornire più la giusta protezione, vanno regolarmente sostituiti per garantire le prestazioni di protezione, secondo le istruzioni del fabbricante.

Addestramento:

i DPI delle vie aeree sono di categoria III, per cui i lavoratori devono essere addestrati all'uso corretto secondo le vigenti disposizioni in materia di salute e sicurezza.

Pulizia e manutenzione:

ad eccezione di quelli monouso, la manutenzione dei dispositivi deve essere eseguita da persone competenti, secondo le istruzioni del fabbricante, e prevedere ispezioni per l'individuazione dei difetti, eventuale sostituzione e controllo delle prestazioni.

Piano di emergenza

Per affrontare nel migliore dei modi un incidente in un ambiente confinato è fondamentale che la procedura contenga uno specifico piano di emergenza che permetta di attivare un pronto allarme e un soccorso idoneo e tempestivo. La struttura del piano dipende dalla natura dell'ambiente confinato, al rischio identificato e dal tipo di soccorso da effettuare, e deve riportare le misure da attuare in caso di incidente. Il piano di emergenza deve essere reso disponibile, deve considerare tutte le eventuali imprese presenti e le attività svolte, essere trasmesso a tutte le imprese a cui è stato affidato il lavoro, essere a disposizione eventualmente delle squadre di soccorso esterne (Vigili del Fuoco, addetti al 118, ecc.). Il piano di emergenza deve essere periodicamente aggiornato.

La formazione/sensibilizzazione sul potenziale pericolo di anossia o intossicazione è fondamentale sia per gli addetti che devono accedere ad un ambiente confinato, sia per chi si potrebbe trovare a dover intervenire in soccorso di infortunati. Chi tenta di prestare soccorso senza sapere come si deve procedere, può diventare a sua volta una vittima. I soccorritori possono tentare di salvare una possibile vittima di asfissia o intossicazione solo se dispongono delle idonee attrezzature, sono stati addestrati in merito, dispongono dell'assistenza e del supporto necessari.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

Emissione di rumore polveri e fumi

I disagi arrecati ai frontalieri, verranno ridotti impiegando macchine di cantiere conformi alle prescrizioni di cui al D.Lgs 4 settembre 2002, n. 262 che attua la direttiva 2000/14/CE nonché ai sensi del D.Lgs. 195/2006 e Dlgs. 262/2002 concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Per la prevenzione della produzione di polveri si avrà cura di tenere costantemente umido lo scavo o l'elemento in demolizione; se tale servizio di pulizia della viabilità sarà predisposto manualmente, l'operatore interessato da tale mansione sarà dotato di tutti i necessari D.P.I. quali ad esempio tute impermeabili, mascherine di protezione, guanti, scarpe antinfortunistico con soles in gomma, giubbotto catarifrangente. Quale ulteriore misura preventiva, il materiale di risulta stoccato sui mezzi di trasporto dovrà essere ricoperto da un telone per evitare la dispersione delle polveri, oppure sarà caricato su un apposito container chiuso e destinato allo smaltimento in discarica autorizzata da individuare a cura dell'impresa.

In caso di forti quantitativi di lavorazioni in luoghi scarsamente ventilati, dovranno essere adeguatamente bagnati i materiali provocanti polveri o utilizzate macchine dotate di aspiratori di particelle.

I fumi saranno previsti solo in zone aperte o adeguatamente ventilate e comunque consentiti con adeguati filtri applicati ai mezzi e con idonei sistemi di areazione, qualora praticati in zone interrate o semi interrate.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

1) **Recinzione del cantiere: modalità realizzative;**

Prescrizioni Organizzative:

Recinzione del cantiere: generale. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio (generalmente m. 2), in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Recinzione del cantiere: accessi pedonali e carrabili. Le vie di accesso pedonali al cantiere saranno differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a particolare pericolosità, qual è quella di accesso al cantiere.

Recinzione del cantiere: evidenziazione dell'ingombro. Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 109; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 15, Punto 2.2.

2) **Divieto di accesso agli estranei;**

Prescrizioni Organizzative:

E' vietato l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni.

3) **Viabilità di cantiere: percorsi carrabili;**

Prescrizioni Organizzative:

Percorsi carrabili: caratteristiche e condizioni. Nella definizione dei percorsi carrabili, verificare: **a)** la capacità del terreno del cantiere a sopportare il carico della macchina: definire l'eventuale carico limite; **b)** la condizione manutentiva di eventuali opere di sostegno presenti, in particolare se a valle della zona di lavoro, onde evitarne il cedimento per il sovrappeso della macchina, con il conseguente ribaltamento della macchina stessa; **c)** la pendenza longitudinale e trasversale, che dovrà risultare contenuta ed adeguata ai mezzi d'opera che saranno utilizzati nel cantiere.

Percorsi carrabili: velocità dei mezzi d'opera. Stabilire la velocità massima (15 km/h max) da tenere in cantiere per i mezzi d'opera, ed apporre idonea segnaletica.

Percorsi carrabili: segnaletica. Predisporre adeguati percorsi di circolazione per i mezzi con relativa segnaletica.

Percorsi carrabili: aree di sosta. Predisporre adeguate aree per la sosta dei mezzi d'opera e delle macchine operative. Tali aree devono avere almeno i seguenti requisiti: **a)** dovranno consentire la normale circolazione nel cantiere; **b)** il terreno dovrà avere abbia adeguata capacità portante e non presentare pendenze proibitive.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 2; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

4) **Viabilità di cantiere: percorsi pedonali;**

Prescrizioni Organizzative:

Percorsi pedonali: caratteristiche e condizioni. Le vie di circolazione, comprese scale, scale fisse e banchine e rampe di carico, devono essere calcolate e situate in modo tale che i pedoni o i veicoli possano utilizzarle facilmente in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione e che i lavoratori operanti nelle vicinanze di queste vie di circolazione non corrano alcun rischio. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposite segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Percorsi pedonali: segnaletica. Predisporre nel cantiere adeguati percorsi pedonali con relativa segnaletica.

Percorsi pedonali: parapetti. I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 108; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 2; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 1.

5) **Prevenzioni a "Rumore (Lex) 80 / 85 db(A)";**

Prescrizioni Organizzative:

Rumore: misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Rumore: acquisto di nuove attrezzature o macchine. Il datore di lavoro privilegia la scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore.

Rumore: adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore.

Rumore: pianificazione del lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro per la riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Rumore: progettazione del luogo di lavoro. Il datore di lavoro esegue la progettazione della

struttura dei luoghi e dei posti di lavoro con particolare riferimento all'adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento.

Rumore: manutenzione di attrezzature e macchine. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro.

Rumore: locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Rumore: fornitura di DPI per esposizione maggiore di 80 e minore di 85 dB(A). Il datore di lavoro, qualora i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di tipo collettivo, art. 49-sexies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel Titolo IV del del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, ed alle seguenti condizioni: **a)** nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito; **b)** sceglie dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentono di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti; **c)** verifica l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 19 settembre 1994 n.626, Art. 49-sexies; D.Lgs. 19 settembre 1994 n.626, Art. 49-septies.

6) **Inumidimento del materiale;**

Prescrizioni Esecutive:

Quando non sono attuabili le misure tecniche di prevenzione e la natura del materiale polveroso lo consente, si deve provvedere all'inumidimento del materiale stesso.

7) **Difesa contro le polveri: obblighi del datore di lavoro;**

Prescrizioni Organizzative:

Nei lavori che danno luogo normalmente alla formazione di polveri di qualunque specie, il datore di lavoro è tenuto ad adottare tutti i possibili provvedimenti (difese e dispositivi come l'inumidimento dei materiali, l'utilizzazione di aspiratori, ecc.) adatti ad impedirne o a ridurre lo sviluppo e la diffusione nell'ambiente di lavoro. Le misure da adottare allo scopo devono tenere conto della natura delle polveri e della loro concentrazione nell'atmosfera. Qualunque sia il sistema adottato per la raccolta e la eliminazione delle polveri, il datore di lavoro è tenuto ad impedire che esse possano rientrare nell'ambiente di lavoro.

8) **Dispositivi di protezione dalle polveri: condizioni di utilizzo;**

Prescrizioni Organizzative:

I lavoratori esposti a specifici rischi di inalazioni pericolose di gas, polveri o fumi nocivi devono avere a disposizione maschere respiratorie o altri dispositivi idonei, da conservarsi in luogo adatto facilmente accessibile e noto al personale.

Prescrizioni Esecutive:

Qualora per difficoltà di ordine ambientale od altre cause tecnicamente giustificate sia ridotta l'efficacia dei mezzi generali di prevenzione delle polveri, i lavoratori devono essere muniti e fare uso di idonee maschere antipolvere.

Rischi specifici:

1) **Inalazione fumi, gas, vapori;**

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

2) **Inalazione polveri, fibre;**

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione per l'impiego diretto di materiali in grana minuta, in polvere o in fibrosi e/o derivanti da lavorazioni o operazioni che ne comportano l'emissione.

- 3) **Rumore;**
Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.
- 4) **Polveri;**
Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inhalazione di polveri rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.
- 5) **Getti, schizzi;**
Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

Emissione di agenti inquinanti e nocivi aerodispersi maleodoranti

Allo stato, emissioni di questa natura, in virtù dei materiali e lavorazioni al momento considerate, non sono contemplate.

Pertanto nel caso di rinvenimento o di utilizzo specifico di materiali inquinanti, nocivi o definiti comunque pericolosi è obbligo dell'impresa consultare preventivamente il Coordinatore per l'esecuzione per disposizioni immediate e disporre la sospensione ad horas dei lavori almeno nell'area di rinvenimento o utilizzo. In tal caso sarà necessario definire le procedure da attuare e darne, se del caso, comunicazione all'ASL di appartenenza.

Ad ogni modo, le misure preventive da adottare per ridurre il rischio di esposizione aerodispersi maleodoranti sono:

Nei lavori in presenza di sostanze che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, aerosol e simili, dannosi alla salute, devono essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione di inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti (e, qualora non specificato da norme, nei Quaderni dell'Associazione Italiana Igienisti Industriali).

Qualora sia accertata o sia da temere la presenza o la possibilità che si producano gas tossici o asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavoratori devono essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia.

Deve inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone all'esterno in grado di intervenire prontamente nei casi di emergenza.

Utilizzare idonei DPI durante tutte le lavorazioni che comportano emanazione di fumi e gas.

Assicurare idonee distanze di sicurezza dalle zone pericolose consentendo il transito solo al personale interessato dalle lavorazioni ed a conoscenza dei rischi presenti.

I DPI specifici da adottare per ridurre il rischio di esposizione a fumi e gas sono:

- mascherine antipolvere per la protezione delle vie respiratorie;
- occhiali a maschera;
- respiratori a maschera facciale;

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

1) Rischio chimico: misure generali;

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al mediante le seguenti misure: **a)** progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro; **b)** fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate; **c)** riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti; **d)** riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione; **e)** misure igieniche adeguate; **f)** riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione; **g)** metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 224.

2) Rischio chimico: misure specifiche;

Prescrizioni Organizzative:

Il datore di lavoro, sulla base dell'attività e della valutazione dei rischi, provvede affinché il rischio sia eliminato o ridotto mediante la sostituzione, qualora la natura dell'attività lo consenta, con altri agenti o processi che, nelle condizioni di uso, non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori. Quando la natura dell'attività non consente di eliminare il rischio attraverso la sostituzione il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure nell'indicato ordine di priorità: **a)** progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati; **b)** appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio; **c)** misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione; **d)** sorveglianza sanitaria dei lavoratori. Salvo che non possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 225.

Rischi specifici:

1) Getti, schizzi;

Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

2) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Irritazioni cutanee e reazioni allergiche causate dal contatto con solventi, detergenti, malte cementizie, resine o, in più generale, con sostanze capaci di azioni allergizzanti.

3) Altri inquinanti aerodispersi;

Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di altri inquinanti aerodispersi rilasciati da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Direzione, sorveglianza, verifica del cantiere

L'organizzazione del lavoro e della sicurezza è articolata in diversi momenti di responsabilizzazione e di formazione dei vari soggetti interessati al processo produttivo, così che a fianco di chi esercisce l'attività, in ogni unità produttiva, vi sono anche le figure di coloro che dirigono le attività (Coordinatori, Responsabile dei Lavori, Direttore lavori) e di coloro che le sorvegliano (preposti e rappresentanti).

Tutte le attività rientranti nei successivi capitoli dovranno essere eseguite e controllate quotidianamente dal Responsabile per la sicurezza di cantiere designato dall'impresa appaltatrice - abilitato ai sensi del Dlgs. 195/2003 s.m.i. - per azioni di salvaguardia, verifica, controllo, sensibilizzazione ed informazione.

Egli dovrà essere quotidianamente presente ed occuparsi dell'attuazione di quanto prescritto nei Piani di Sicurezza e Coordinamento e di tutte quelle azioni necessarie al corretto e sano svolgimento delle opere in termini di sicurezza ed esercitare il controllo sugli operatori.

Durante lo svolgimento dei lavori dovrà essere disposta ed effettuata la sorveglianza dello stato dell'ambiente esterno al cantiere e di quello interno al cantiere con valutazione dei diversi fattori ambientali quali le recinzioni, le vie di transito e dei trasporti, le opere preesistenti e di quelle costruende (fisse o provvisorie), le reti di servizi tecnici, di macchinari, attrezzature, dei diversi luoghi e posti di lavoro, dei servizi igienico assistenziali, dell'aria e del rumore, delle interazioni con gli estranei e tra i lavoratori e di quant'altro può influire sulla sicurezza del lavoro degli addetti e di terzi estranei al cantiere.

I rappresentanti per la sicurezza nominati dall'impresa, dovranno render noto quotidianamente a tutte le maestranze operanti in cantiere (dell'impresa appaltatrice, ai subappaltatori ed ai lavoratori autonomi), con opportune azioni scritte e verbali, tutte le misure di salvaguardia da adottare in relazione alle lavorazioni della giornata anche dettate dal Coordinatore per l'esecuzione attraverso i fax, le note sul giornale dei lavori, le raccomandate e le comunicazioni consegnate brevi manu.

Nel caso di non presenza in cantiere del Coordinatore per l'esecuzione e con l'esistenza di lavorazioni ritenute dal Responsabile per la sicurezza in cantiere particolarmente a rischio e/o non contemplate nel presente Piano, e' necessaria la sospensione delle attività ad horas e la comunicazione immediata al coordinatore per l'esecuzione per interventi urgenti da disporre a riguardo.

Organizzazione della prevenzione

Dovrà essere predisposta dall'impresa appaltatrice, in dettaglio nei POS, l'organizzazione per costituire i servizi di primo soccorso, evacuazione, antincendio e/o antiannegamento all'interno del cantiere nonché il coordinamento con i subappaltatori e lavoratori autonomi operanti attraverso la formazione ed informazione delle maestranze e dei tecnici interessati alle attività di cantiere, di concerto con il Coordinatore per l'esecuzione.

Dovrà essere attuata una formazione ed informazione continua, dall'atto della consegna cantiere al proprio termine, delle ditte subappaltatrici e dei lavoratori autonomi sull'uso dei dispositivi di protezione individuali e collettivi sui e soprattutto sui rischi presenti nelle varie fasi lavorative e nelle attività interagenti in cantiere anche con altre imprese eventualmente coinvolte.

Tale formazione ed informazione dovrà essere curata dal Responsabile per la sicurezza dell'impresa appaltatrice o Preposto.

L'impiego di determinati mezzi di sollevamento, di scavo e quant'altro previsto da progetto dovrà essere valutato nei POS secondo le esigenze delle varie imprese per tutte le fasi dell'intero progetto ed in relazione ai rischi di interferenza.

Si dovrà sottoporre copia del presente piano al medico competente per una valutazione circa l'esposizione dei lavoratori a rischi specifici da lavorazioni necessitanti di controllo e/ visite mediche e per informazioni sulla cura ed igiene dei lavoratori, sulla scelta dei D.P.I. e degli indumenti da lavoro.

Per tutti i lavoratori delle imprese appaltatrici e subappaltatrici e lavoratori autonomi chiamati ad operare nel cantiere, dovrà essere accertata l'idoneità fisica mediante una visita medica e gli accertamenti diagnostici necessari, eseguiti da un medico competente.

Dovrà essere adottato il pieno rispetto delle fasi lavorative elaborate dai progettisti dell'opera e comporre nei POS le sottofasi di lavoro ed i rischi da interferenza che dovranno essere preventivamente approvate dal Coordinatore per l'esecuzione.

Formazione del personale del Cantiere

Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici abbiano attuato, nei confronti dei lavoratori subordinati, quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di istituti relazionali di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi.

Gli argomenti trattati nell'espletamento degli istituti relazionali devono essere relativi ai diritti e ai doveri dei lavoratori, l'abbigliamento e i dispositivi di protezione individuale, la segnaletica di sicurezza, i servizi igienico assistenziali, il pronto soccorso, i rischi specifici per ogni singola fase, i comportamenti da tenere in cantiere ai fini della sicurezza, i rischi da eventuali interferenze. Tali indicazioni dovranno essere altresì contemplate nei POS.

Dispositivi di protezione individuali che si ritiene utilizzabili nel caso

Casco di sicurezza

Il casco, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente deve essere leggero, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità in talune lavorazioni.

Il casco deve essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e da una fascia antisudore anteriore. La bardatura deve permettere la regolazione in larghezza.

Guanti

I guanti devono proteggere le mani contro rischi indotti da prodotti e sostanze nocive per la pelle.

Nel caso di che trattasi occorre usare:

- guanti in tela rinforzata (resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio) per lavori pesanti di manipolazione di materiali da costruzione;
- guanti in gomma resistenti a solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione, per lavori di verniciatura, lavori con sostanze che possono provocare allergie o comunque lavori con solventi e prodotti caustici.

Calzature di sicurezza

In funzione dell'attività lavorativa si ritiene che le scarpe di sicurezza più idonee sono quelle con suola imperforabile e puntale di protezione.

Nelle stazioni appena dismesse dall'uso per l'esecuzione dell'adeguamento si deve prevedere l'eventuale utilizzo di stivali in gomma con puntale rinforzato e suola imperforabile.

Dispositivi di protezione per l'udito

La caratteristica ideale di un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli.

Per la protezione dell'udito si possono utilizzare diversi DPI (principalmente cuffie antirumore e tappi auricolari). È indispensabile nella scelta dei DPI valutare prima l'entità del rumore, oltre che la praticità d'uso.

Maschera

I pericoli per le vie respiratorie possono derivare dalla inalazione di aria contenente inquinanti nocivi. Per la protezione degli inquinanti che possono essere presenti nell'impianto e/o nelle singole stazioni, si può scegliere fra i seguenti DPI:

- mascherina antipolvere monouso; respiratori semifacciali dotati di filtro;
- apparecchi respiratori a mandata d'aria.

La scelta dell'uno o dell'altro DPI deve essere fatta in base ad un esame preventivo del tipo di inquinamento presente. Per qualunque tipo di DPI occorre comunque sostituire i filtri ogni qualvolta l'olfatto segnala odori particolari o quando diminuisce la capacità respiratoria.

Occhiali di sicurezza

L'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguono lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei.

Gli occhiali devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.

Per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura ossiacetilenica, saldatura di guaine bituminose, ecc.) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo devono essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea e al cristallino, e in alcuni casi anche la retina. Le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato).

Cinture di sicurezza

Per lavori ove sussista il rischio di caduta dall'alto e non sia possibile allestire idonei dispositivi di protezione collettiva, si devono utilizzare le cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, unitamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1,5 m., terminante in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone.

L'uso della fune deve avvenire in concomitanza a dispositivi ad assorbimento di energia (dissipatori) perché anche cadute da altezze modeste possono provocare forze d'arresto elevate.

Indumenti protettivi particolari

Lavorazioni specifiche, come quelle relative ad interventi da eseguirsi all'interno dell'attuale vasca di denitrificazione per trasformarla in vasca di equalizzazione, impongono l'utilizzo di DPI particolari, quali tute intera monouso per la protezione contro le polveri di amianto in Tyvek PRO - TECH "C" Cat. 3, tipo Indutex Dupont o simile, oltre ai DPI tradizionali esiste inoltre una serie di indumenti che in talune circostanze e particolari attività lavorative svolgono anche la funzione di DPI, tra cui ad esempio, indumenti ad alta visibilità di classe adeguata alle esigenze di lavoro ed in riferimento a quanto indicato nel D.M. 17.01.97 e alla normativa specifica in riferimento.

Tesserino di riconoscimento personale

L'accesso all'interno dell'impianto deve essere vietato alle persone non addette mediante cartelli. Gli accessi devono essere regolamentati, facendo ricorso a tesserini personali di riconoscimento, distribuiti dalla impresa esecutrice.

La richiesta del tesserino di riconoscimento da parte del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve consentire di verificare che tutti i lavoratori occupati nel cantiere risultino regolarmente autorizzati dall'esecutore ad eseguire specifiche lavorazioni, che abbiano ricevuto adeguata formazione ai lavori da compiere e che dispongano di tutti i necessari dispositivi di protezione.

Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza

Il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

Disposizioni per il coordinamento dei Piani Operativi con il Piano di Sicurezza

I datori di lavoro delle imprese esecutrici o subappaltatrici dovranno trasmettere il proprio Piano Operativo al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi lavori (almeno cinque giorni prima), al fine di consentirgli la verifica della congruità degli stessi con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Il Coordinatore dovrà valutare l'idoneità dei Piani Operativi disponendo, se lo riterrà necessario, che essi vengano resi coerenti al Piano di Sicurezza e Coordinamento; ove i suggerimenti dei datori di lavoro garantiscano una migliore sicurezza del cantiere, potrà, altresì, decidere di adottarli modificando il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, senza ulteriore aggiunta di costi.

Nella fattispecie dovranno essere predisposti più POS in relazione al numero delle imprese operanti legati alle problematiche ed alle situazioni specifiche, anche di interferenza.

Norme di coordinamento nel cantiere in presenza di più imprese e/o lavoratori autonomi

Vengono di seguito riportate le norme generali di coordinamento intese a contenere i rischi derivanti dalla possibile presenza contemporanea di attività diverse nel cantiere ad opera di varie imprese ed utili ai fini dell'elaborazione del Documento Unico sulla Valutazione del Rischio da Interferenze (DUVRI) che potrà essere assunto direttamente all'interno del POS:

- le ditte dovranno prendere visione del piano di sicurezza e dei POS;
 - tutte le persone estranee che accedono al cantiere dovranno essere accompagnate;
 - presso l'ufficio di cantiere dovranno essere tenuti a disposizione i D.P.I. per i visitatori;
 - limitare al minimo il numero dei lavoratori esposti ad uno specifico rischio;
 - i datori di lavoro devono attuare nei confronti dei lavoratori quanto previsto dal D.Lgs 81/2008, privilegiare l'utilizzo di protezioni collettive rispetto ai D.P.I., dovranno illustrare il piano di sicurezza e consultare il R.L.S.;
 - nel caso di presenza contemporanea in cantiere di più imprese o lavoratori autonomi, deve sussistere tra i datori di lavoro uno scambio di informazioni reciproche, attraverso la redazione di specifici verbali;
 - durante l'esecuzione dei lavori in cantiere si dovrà escludere o, se non possibile, limitare l'uso di agenti chimici e fisici pericolosi;
 - per quanto attiene la viabilità di cantiere si dovrà provvedere alla manutenzione delle vie di transito ed evitare il deposito di materiali o polveri nelle vie di transito;
 - danneggiamenti alle strutture urbane dovranno essere ripristinate;
 - per quanto attiene l'uso di strutture adibite a servizi igienico assistenziali, dell'impianto elettrico di cantiere, di macchine operatrici, etc. di proprietà di un'impresa, le ditte subappaltatrici potranno utilizzarle previa autorizzazione del Coordinatore per l'esecuzione;
- (1) eventuali modifiche dell'impianto elettrico potranno avvenire solo con l'intervento di personale addestrato.

Mezzi ed attrezzature che operano in cantiere

Tutti i mezzi e le attrezzature che operano all'interno dell'area adibita a cantiere per operarvi devono essere controllate preventivamente dal datore di lavoro secondo le modalità stabilite nei documenti di valutazione (D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09).

Le certificazioni, in originale o in copia, devono accompagnare il mezzo; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici dell'impresa esecutrice e non in cantiere, deve essere immediatamente rintracciato per essere esibito agli organi di vigilanza.

Macchine ed attrezzature da utilizzare nelle lavorazioni in cantiere

Le macchine e le attrezzature devono essere scelti ed installati in modo da ottenere la sicurezza di impiego: a tale fine nella scelta e nell'installazione devono essere rispettate le norme di sicurezza vigenti, nonché quelle particolari indicate nelle specifiche tecniche del manuale di istruzione e dell'omologazione di sicurezza (quando prevista).

Le macchine e quant'altro citato devono essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza nel corso del tempo.

Per macchine fisse, mobili o semoventi, nonché gli impianti e mezzi tecnici in genere per i quali sono necessari collaudi e verifiche periodiche ai fini della sicurezza, si deve provvedere quando previsto alla comunicazione ai competenti organi di verifica e controllo, nonché ad effettuare tramite personale qualificato le prescritte verifiche di competenza.

MEZZI DI LAVORO ED ATTREZZATURE

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione deve verificare che il datore di lavoro, nella redazione dei propri Piani Operativi di Sicurezza, abbia indicato tutti i mezzi di lavoro e le attrezzature che intendono utilizzare con le relative dichiarazioni di conformità alle normative di legge in vigore.

1. Dichiarazione rilasciata dall'impresa esecutrice per ogni macchina nell'impianto e relativo al:

- rispetto delle prescrizioni del DPR 459/96 per le macchine in possesso della marcatura CE,
- rispetto delle prescrizioni del DPR 547/55 se acquistata prima del 21/09/96,
- perfetto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione previsti.

La dichiarazione di cui sopra deve essere prodotta per le seguenti attrezzature:

- mezzi di sollevamento (argani, paranchi, gru, autogrù e similari),
- macchine operatrici (pale, escavatori, ecc.),
- recipienti a pressione (motocompressori, autoclavi, ecc.),

- attrezzature per il taglio ossiacetilenico,
- seghe circolari a banco e similari,
- impianto di betonaggio,
- altre ad insindacabile giudizio del CE.

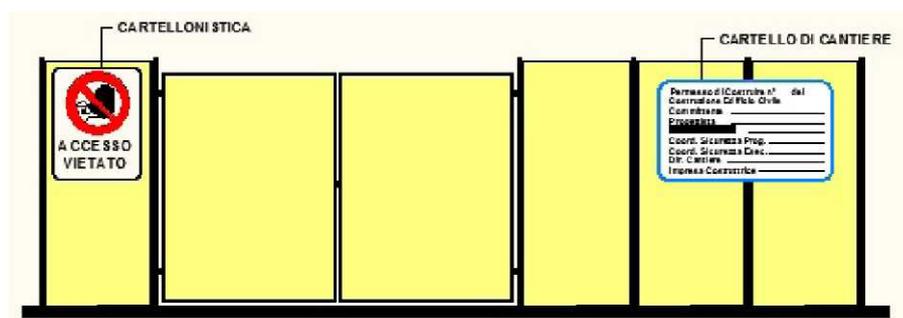
2. Verbale di verifica dello stato di efficienza delle macchine.

Tale verbale deve riportare:

- tipo e modello della macchina,
- stato di efficienza dispositivi di sicurezza,
- stato di efficienza dei dispositivi di protezione,
- interventi effettuati.

La documentazione di cui sopra deve essere tenuta a disposizione del CSE.

Modalità da seguire per la recinzione del cantiere



L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non minore a m 1.80, realizzata con pannelli prefabbricati o in alternativa con rete elettrosaldata e zincata, adeguatamente sostenuta da strutture in ferro infisse nel terreno o dotate di base in calcestruzzo; devono essere utilizzati i plinti appositamente predisposti, per garantire la necessaria contiguità tra i pannelli. La recinzione deve essere realizzata di modo che non vi siano varchi né orizzontali né verticali, né discontinuità alcuna e dovrà essere realizzata di modo che l'urto accidentale contro la stessa non provochi danni al soggetto potenzialmente esposto. Gli angoli sporgenti della recinzione, o di altre strutture di cantiere, dovranno essere dipinti per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse trasversali o evidenziate con bandelle di eguale colore.

Nelle ore notturne, inoltre, l'ingombro della recinzione andrà evidenziato con apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione e, se in zone trafficate, dovranno essere posizionate luci intermittenti di colore arancione, alimentate con batterie.

Porte ed ingressi al cantiere dovranno essere robusti, con apertura verso l'esterno e dotati di serrature o lucchetti adeguati e, all'esterno, dovranno essere affissi cartelli di avvertimento per

entrata/uscita automezzi e di divieto di ingresso.

Il cartello informativo del cantiere dovrà essere posizionato in prossimità dell'accesso principale all'impianto depurativo o eventualmente itinerante nelle varie fasi. Esso dovrà contenere tutte le indicazioni previste sui nominativi dei soggetti responsabili.

Dovranno essere previsti cartelli che riportino il divieto di ingresso ai non autorizzati e che indichino le misure di prevenzione da adottare all'interno del cantiere con tutte le informazioni e le prescrizioni da seguire in modo sintetico.

Sarà pertanto necessario apporre cartellonistica in aggiunta alle prescrizioni minime di cantiere lungo le recinzioni e sugli ingressi.

Particolare attenzione nella predisposizione di segnalazioni e limitazioni si deve operare nelle fasi di montaggio di opere provvisorie, di carico/scarico materiali, nei pressi di parti fatiscenti, labili o vuote, nelle zone di scavo, nel rinvenimento di tubazioni o cavi alimentati (Enel, Gas, acqua, ecc.), nelle zone di pericolo di caduta.

Dovranno inoltre essere valutate tutte le possibili situazioni di pericolo per il personale addetto alla gestione o non pertinente al cantiere ed in particolare per richieste di accesso da parte del pubblico sarà necessario formale assoluto divieto.

Viabilità principale di cantiere

L'impresa esecutrice dei lavori dovrà definire nel dettaglio, al fine di ridurre i rischi derivanti dalla circolazione dei mezzi e del personale in cantiere, le dimensioni dei veicoli utilizzabili, le modalità di circolazione dei veicoli e del personale in cantiere, la segnaletica necessaria, i sistemi di illuminazione, la segnalazione degli eventuali ostacoli non eliminabili presenti sulle vie di transito. Al termine della recinzione dell'area di cantiere dovrà provvedersi alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali, limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 centimetri almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo; qualora il franco venga limitato ad un solo lato per tratti lunghi, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a m 20 lungo l'altro lato.

E' necessario adeguare la segnaletica stradale con cartelli "ATTENZIONE! USCITA AUTOMEZZI" e/o eventualmente, se necessario, dotare l'uscita su strada con specchi convessi per ottenere la visibilità completa del traffico per gli autisti, oltre all'apposizione di cartelli di limiti di velocità sul percorso di avvicinamento al depuratore. Sarà necessario delegare personale per le manovre dei mezzi d'opera e dotare gli automezzi con segnali acustici durante le fasi di

retromarcia e scarico e di segnali luminosi gialli nel caso di marcia con carichi pericolosi o ingombranti.

Dovrà essere individuata una zona per il parcheggio dei mezzi da lavoro all'interno dell'area di cantiere ed eventualmente lungo il viale carrabile d'ingresso in prossimità delle zone d'intervento e previa autorizzazione dei committenti.

Dovrà con le stesse modalità essere prevista una zona per il parcheggio, sufficientemente ampia rispetto alle necessità in prossimità dei baraccamenti, per le autovetture delle persone autorizzate, fornitori, tecnici e visitatori.

Per l'eventuale interferenza di condutture e/o linee elettriche con la viabilità riservata ai mezzi da lavoro sarà necessario sezionare preliminarmente gli impianti, installando, nel caso di impossibilità nel sezionamento, cartelli evidenziatori lì dove esiste tensione elettrica e protezioni con barriere in legno.

Nell'eventualità che lungo i percorsi siano posizionate eventuali aperture dovranno essere previste opportune segnalazioni e protezioni.

I percorsi pedonali dovranno essere progettati con caratteristiche (dimensioni, pendenze) e materiali idonei al transito; pertanto l'impresa appaltatrice eseguirà materialmente tutto quanto necessario di concerto con il Coordinatore per l'esecuzione.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione degli scavi e della posa delle tubazioni, si procederà a pianificare, a cura dell'Impresa, un programma degli accessi, in modo da evitare ingolfamenti o accavallamenti di mezzi d'opera ed innalzamento dei rischi.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività tutti i soggetti fruitori dell'area di cantiere, si prevedranno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

Misure generali di protezione da adottare nelle zone di interferenza

Dovranno essere sorvegliate e degne di attenzione tutte le zone di interferenza; in particolare, la fascia trasversale di passaggio gasdotto. Dovrà essere disposta a discrezione del Responsabile per la sicurezza in cantiere l'eventuale sospensione immediata dei lavori nel caso di passaggi concomitanti di mezzi d'opera del cantiere con altri mezzi estranei di grosse dimensioni o, nel caso

di mezzi estranei ordinari e/o di emergenza quando si è in presenza di luoghi ristretti, pericolosi o con scarsa visibilità.

Si rende necessario, pertanto, il confinamento con barriere idonee e passaggi obbligati forniti di chiusura e ben evidenziati oltre all'apposizione di segnaletica di avvertimento in tutte le aree perimetrali del cantiere.

Il coordinamento fra gli estranei al cantiere e le attività ad esso connesse sarà a cura del Responsabile per la sicurezza dell'impresa appaltatrice.

Altri rischi derivanti dalle interferenze delle attività strettamente di cantiere e le relative possibili soluzioni possono essere:

- Caduta di materiale dall'alto in fase di movimentazione: l'esecuzione delle attività interferenti deve essere preceduta da una riunione di reciproca informazione e di coordinamento nella quale si decidono le modalità operative. In via preliminare, l'area dovrà essere suddivisa, occorre evitare di operare sullo stesso fronte con le attività di carpenteria e di montaggio del ponteggio.
- Caduta nel vuoto di persone e cose: l'allestimento del ponteggio è prioritario rispetto alle opere di carpenteria, i carpentieri potranno operare solo a seguito dell'ultimazione degli impalcati del ponteggio.
- Ribaltamento di carichi: il sollevamento dei cavalletti, per i ponteggiisti, o del legname, per i carpentieri, deve avvenire nelle aree assegnate evitando di passare con il carico agganciato alla gru sopra le aree di competenza di altre imprese.
- Crollo di strutture e di ponteggi: prima di mettere in uso il ponteggio, nei confronti delle imprese presenti in cantiere, il ponteggiista e il proposto dovranno verificare che tutti gli elementi che lo costituiscono, ancoraggi, parapetti, impalcati, scale interne ecc., siano presenti, idonei e conformi; in assenza di questi elementi, il ponteggio non potrà essere dato in uso alle imprese esecutrici.
- Elettrocuzione: prima di consegnare l'impianto alle varie imprese utilizzatrici, è necessario verificare la funzionalità degli interruttori differenziali, il coordinamento con l'impianto dimessa a terra e la resistenza della stessa.

Servizi igienico - assistenziali

Sulla base delle stime del personale impiegato negli interventi di adeguamento si possono ricavare i servizi igienico - assistenziali minimi che devono essere approntati secondo la normativa vigente.

In particolare I requisiti per i servizi sono:

- bagni dotati di lavandini (1 ogni 5 operatori) con acqua calda e fredda;
- gabinetti (1 ogni 20 operai);

Nell'impianto deve, inoltre, essere assicurata una disponibilità di almeno 15 litri di acqua potabile al giorno per ciascun lavoratore.

In base a ciò e sulla base delle prescrizioni del D.P.R.320/56 e s.m.i., si prevedono i servizi igienico - assistenziali minimi.

I servizi devono essere collocati in baracche o monoblocchi coibentati, illuminati che devono essere conformi alle norme di sicurezza (D.P.R. 303/56 e successive modifiche) e al recente D. Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09.

In considerazione degli spazi disponibili all'interno dell'area adibita a cantiere primario, devono essere predisposti, in numero idoneo, dei wc chimici.

Il datore di lavoro deve provvedere al mantenimento delle condizioni di igiene e pulizia di detti bagni.

Baraccamenti

Nella previsione dei lavori da effettuare, delle condizioni meteorologiche della zona si dovrà predisporre un locale di ricovero dalle intemperie per i lavoratori del tipo prefabbricato in modo che i lavoratori possano anche cambiarsi in una situazione di igiene e decenza, oltre ad una zona idonea per consentire loro di consumare i pasti e di riposarsi.

L'installazione di moduli prefabbricati deve avvenire previa accurata pulizia dell'area destinata all'interno dell'area adibita a cantiere primario.

Tutti i baraccamenti devono avere il pavimento sopraelevato di almeno 30 cm dal terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo. I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita ed essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia. La copertura delle baracche deve essere fatta in modo da rispondere alle condizioni climatiche della località, essere munita di intercapedine con funzione coibente e garantire dalla penetrazione dell'acqua piovana.

I baraccamenti devono essere forniti di finestre che per numero, ampiezza e disposizione, devono assicurare una buona aerazione ed una illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti.

Le finestre devono essere munite di vetri ed avere buona chiusura.

Misure generali da adottare nel montaggio e smontaggio della gru di cantiere

Gli operatori dovranno provvedere a pulire dalla vegetazione l'area sulla quale sorgerà la gru. Dovranno provvedere alla sistemazione delle tavole di contenimento, al posizionamento delle armature metalliche ed al getto di calcestruzzo per la realizzazione delle travi su cui poggieranno i binari.

L'operatore autista, che trasporterà il macchinario, si avvicinerà all'area in base alle indicazioni che saranno date da uno degli operatori, all'uopo istruito. Gli automezzi (camion e autogrù), prima di scaricare i macchinari e le attrezzature, saranno bloccati e sistemati in modo da non creare rischi riguardo al ribaltamento. Gli oggetti saranno imbracati con idonei strumenti di contenimento e scaricati per mezzo dell'autogrù. Il carico in discesa sarà guidato dai due operatori per mezzo di cime e attraverso comandi verbali. Solo quando gli oggetti saranno definitivamente sganciati dall'autogrù l'operatore a terra darà il via libera ai guidatori degli automezzi i quale saranno autorizzati a rimuovere i mezzi di stabilizzazione e quindi muoversi.

Il montaggio della gru sarà eseguita da tecnico specializzato al quale sarà demandata l'organizzazione di questa fase d'installazione del cantiere. Questa delicata operazione dovrà essere eseguita in sicurezza pertanto l'operatore sarà costantemente assistito dall'operatore dell'autogrù. Al termine saranno eseguiti i collaudi previsti e quant'altro descritto dai grafici e dalle istruzioni di montaggio della casa costruttrice o, in mancanza, il tecnico specializzato rilascerà dichiarazione di corretto montaggio del manufatto. La zona fissa sarà segnalata con cartelli indicanti l'obbligo dell'uso dei D.P.I. e messaggi relativi ad altri obblighi.

Altre prescrizioni generali derivanti dalle attività strettamente relative al montaggio della gru sono:

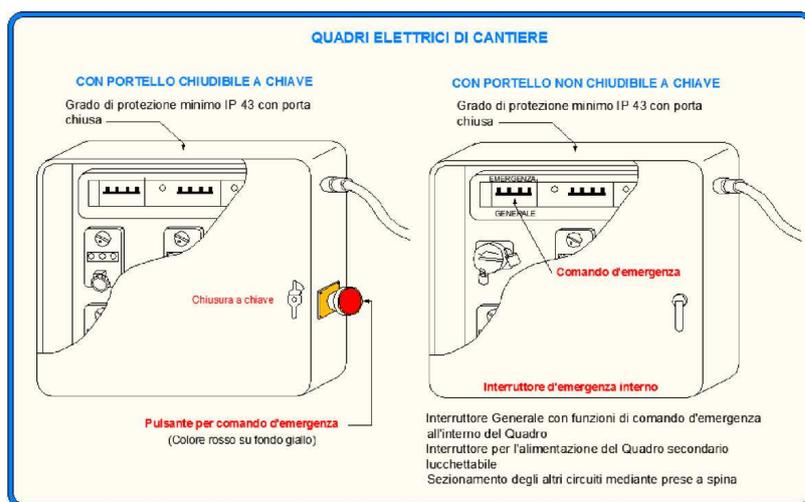
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutti i lavoratori;
- Alla fine dell'intervento il personale che ha eseguito il montaggio dovrà rilasciare certificazione di idoneità (anche se non formalmente prevista)
- Durante il montaggio e/o smontaggio della gru utilizzare sempre i previsti dispositivi di protezione individuali;
- I sistemi di montaggio della gru utilizzati devono garantire in ogni istante la stabilità del complesso torre-accessori e la sicurezza degli addetti;
- Il montaggio della gru dovrà essere eseguito da tecnico specializzato al quale sarà demandata l'organizzazione di questa fase d'installazione del cantiere. Questa delicata operazione dovrà essere eseguita in sicurezza pertanto l'operatore sarà costantemente assistito dall'operatore dell'autogrù;

- Interdire, mediante idonei sbarramenti della zona interessata al montaggio della gru, l'accesso alle persone non addette, alle quali deve essere fatto divieto di avvicinamento, sosta e transito;
- Per la scelta dell'ubicazione della gru occorre tenere presente che si deve evitare che la gru nella propria traslazione e nei movimenti del braccio possa trovare ostacolo nelle strutture edilizie e nei depositi di materiali o nelle impalcature;
- Prima del montaggio, accertarsi che la gru sia omologata, verificata, certificata, corrispondente alla norma, montata conformemente alle leggi vigenti nonché secondo le indicazioni della ditta costruttrice. Controllare che essa sia dotata di verifica trimestrale delle funi e di libretto con le istruzioni per l'uso, la manovra e la manutenzione;
- Stabilire l'esatta organizzazione dell'area in caso di presenza ed uso contemporaneo di più gru a torre al fine di evitare le possibili interferenze; quando ciò non sia possibile è obbligatorio predisporre l'inserimento di limitatori di corsa elettrici al raggio di rotazione delle singole gru. Tale scelta deve essere effettuata anche in caso di vicinanza ad altri cantieri in cui siano ubicate altre gru a torre;
- Durante il montaggio gli operatori dovranno utilizzare idonea cintura di sicurezza completa di bretelle e cospiali collegata ad un idoneo dispositivo di trattenuta che può essere realizzato con:- una fune di acciaio tesa fra due montanti su cui far scorrere il moschettone con dissipatore di energia a strappo- un dispositivo a recupero (frizione-centrifugo);
- Durante il montaggio, utilizzare contenitori per utensili ed allontanare i lavoratori dalla base;
- Eseguire i collegamenti elettrici dopo avere fatto tutte le verifiche all'uopo indicate dal costruttore della gru;
- Si dovrà evitare che la gru e le sue parti mobili, ivi compresi i carichi sospesi, possano avvicinarsi o addirittura venire a contatto con linee aeree di trasporto d'energia elettrica nel corso degli spostamenti in orizzontale e verticale;
- Contro la possibilità di fuoriuscita delle ruote alle estremità del binario con conseguente ribaltamento della gru è obbligatoria l'installazione di respingenti ammortizzatori fissi, di altezza non inferiore ai 6/10 del diametro delle ruote;
- Durante l'installazione e/o lo smontaggio della gru occorre garantirne la stabilità con mezzi adeguati,tenendo conto dell'azione dei carichi e del vento;

- Gli stabilizzatori della gru dovranno poggiare su traverse in legno di quercia, idonee a distribuire il peso di scarico della gru sul lastricato. Si dovrà verificare la presenza negativa di tombini o fogne peraltro presenti, tenendo conto del peso dinamico dell'apparecchio;
- L'operatore autista, che trasporterà il macchinario, si avvicinerà all'area in base alle indicazioni che saranno date da uno degli operatori, all'uopo istruito. Gli automezzi (camion e autogrù), prima di scaricare i macchinari e le attrezzature, saranno bloccati e sistemati in modo da non creare rischi riguardo al ribaltamento. Gli oggetti saranno imbracati con idonei strumenti di contenimento e scaricati per mezzo dell'autogrù. Il carico in discesa sarà guidato dai due operatori per mezzo di cime e attraverso comandi verbali. Solo quando gli oggetti saranno definitivamente sganciati dall'autogrù l'operatore a terra darà il via libera ai guidatori degli automezzi i quale saranno autorizzati a rimuovere i mezzi di stabilizzazione e quindi muoversi;
- Contro il pericolo di rientro accidentale dei tronchi di torre durante il montaggio e lo smontaggio vanno tenuti in stato di funzionamento i relativi dispositivi;
- Durante il montaggio della gru consentire la presenza al solo personale addetto ai lavori di montaggio;

Impianto elettrico di cantiere

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato utilizzando personale esclusivamente specializzato in conformità a quanto richiesto dal D.M.37/08 e la ditta incaricata della realizzazione dell'impianto avrà cura di rilasciare al cantiere apposita Dichiarazione di Conformità.



In particolare si sottolinea che è da prevedersi a cura dell'impresa appaltatrice dei lavori un quadro di distribuzione principale che sarà utilizzato per alimentare i carichi principali ed i quadri di distribuzione secondari: il quadro elettrico generale dovrà essere progettato in modo da soddisfare

tutte le esigenze che si manifesteranno durante il corso del cantiere e la disposizione di quadri elettrici portatili (secondari) con attrezzature collegabili a mezzo di presa-spina a norme CEI. Anche i quadri di distribuzione devono essere provvisti, così come il quadro generale, di dispositivi di sezionamento e protezione. Dovranno quindi essere provvisti di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, dispositivi di protezione contro i contatti indiretti, prese a spina di alimentazione.

È consigliabile installare un dispositivo di protezione contro le sovratensioni provenienti dalla rete, inserendo ad esempio quattro scaricatori da 8/20 ms, 10 kA, 400 V.

Devono essere inoltre adottate idonee segnalazioni e/o protezioni dei percorsi delle linee elettriche, anche nel caso siano interrate.

L'Impresa appaltatrice dovrà eseguire tutte le operazioni necessarie atte a scongiurare pericoli per persone e cose isolando o sezionando e comunque evidenziando le attuali linee elettriche o servizi erogati esistenti fino alla fonte erogatrice, qualora se ne ravveda il rischio per le attività a svolgersi. Dovranno altresì essere valutati i percorsi delle linee elettriche aeree rispetto al tipo di macchine utilizzate in cantiere al fine di evitare eventuali contatti. In conclusione la distribuzione dei cavi, ovvero dei conduttori, dovrà seguire particolari condizioni di installazione in rapporto alle specifiche condizioni ambientali e strutturali del cantiere; dovrà essere evitato il pericolo di tranciamento, la perdita di isolamento, il pericolo di sovraccarico e non dovrà costituire intralcio alla normale movimentazione delle cose e delle persone nel cantiere.

Sono assolutamente vietati allacciamenti di fortuna o difformi dalla buona tecnica.

I quadri elettrici di distribuzione dovranno essere collocati in posizione che ne consentano l'agevole manovra, facilitata dall'indicazione dei circuiti derivati, le apparecchiature di comando ed i dispositivi di protezione a tempo inverso e/o differenziali dovranno essere collocati in apposite cassette stagne aventi un grado di protezione meccanica confacente ed adeguato all'installazione prevista.

Da prevedersi anche corpi illuminanti di emergenza in luoghi bui o dove realmente occorrenti.

Le fonti luminose non devono provocare abbagliamento e devono essere ubicate in punti tali ed avere intensità tali da rendere visibili tempestivamente e chiaramente la presenza di rischi per persone e mezzi del cantiere.

L'illuminazione notturna prevista per le aree del cantiere e per le zone perimetrali di recinzione è la seguente:

- fari alogeni ad alta potenza sempre accesi nel caso di grossi scavi o vuoti, ove occorrenti;
- segnalatori luminosi a batteria, ove necessario;

- illuminazione evidenziatrice sempre accesa sulle zone perimetrali e particolarmente sporgenti di anditi e di opere provvisionali e su mezzi di cantiere in sosta e d'ingombro negli spazi pubblici e privati.

Ai guardiani ed alle persone incaricate di effettuare ispezioni notturne e diurne in ambienti esterni, devono essere forniti mezzi di illuminazione portatili ed informazioni relative all'ubicazione dei Q.E. generali di comando.

In caso di lavorazioni notturne interpellare in anticipo il Coordinatore per l'esecuzione al fine di ottenere l'autorizzazione e l'adeguamento del PSC.

Appena ultimati gli eventuali scavi occorrenti al fine impiantistico, dovrà essere realizzato anche l'impianto di messa a terra per il cantiere che dovrà essere unico.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti: a tale scopo si costruirà l'impianto coordinandolo con le protezioni attive presenti (interruttori e/o dispositivi differenziali) realizzando, in questo modo, il sistema in grado di offrire il maggior grado di sicurezza possibile.

La configurazione del dispersore di terra deve essere definita in funzione delle esigenze del cantiere.

Il valore della resistenza di terra del dispersore unico deve risultare coordinato con le protezioni, in funzione del sistema esercito. L'uso del sistema IT è sconsigliato (salvo il caso di piccoli generatori portatili). In merito alla realizzazione del dispersore attenersi alle prescrizioni della norma CEI 64-17, 10.4, osservandone le indicazioni.

L'impianto di messa a terra, inoltre, dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra.

Ai fini del miglioramento dell'equipotenzialità per le ragioni esaminate precedentemente dalla norma, si consiglia che i conduttori che collegano i vari elementi del dispersore siano realizzati con corda nuda, affinché gli stessi costituiscano elementi del dispersore. È necessario che i conduttori orizzontali siano posati entro uno scavo: la soluzione economicamente più conveniente (che questo piano consiglia) consiste nel posarli nello scavo realizzato per la costruzione dei plinti. I conduttori devono essere posati alla profondità di almeno 0,5 m dalla superficie calpestabile; gli elementi non devono essere ricoperti con ghiaia di risulta del cantiere, bensì con terra, argilla, humus, limo, bentonite. Prestare attenzione a che, quando si realizza un collegamento ad un ferro di armatura, questo abbia possibilmente un consistente sviluppo longitudinale poiché ciò aumenta la superficie di contatto tra ferro e calcestruzzo.

Affinché il ferro collegato risulti in aree di maggior presenza di umidità, conviene che il ferro sia inserito in profondità, al disotto del piano di campagna. Si sottolinea inoltre che recinzioni,

ponteggi, tettoie, ed in generale tutti i manufatti metallici di cantiere che non siano definiti né masse né masse estranee non devono essere collegati all'impianto di terra.

Nel cantiere si ritiene opportuna la presenza anche di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (che eventualmente dovrà essere unico per l'intero cantiere e collegato al dispersore delle scariche atmosferiche). Tale opportunità va appurata a cura dell'impresa appaltatrice, la quale dovrà effettuare una ricerca presso gli uffici competenti per definire la percentuale di pericolo e le conseguenti precauzioni, in base ai fulmini già caduti in zona.

Gli impianti devono essere realizzati da ditta in possesso dei requisiti di cui alla L. 46/90, che deve rilasciare la necessaria dichiarazione di conformità.

La ditta è responsabile tanto della progettazione quanto della esecuzione dell'impianto. Nella progettazione ed esecuzione dell'impianto la ditta (individuata ed incaricata dall'Appaltatore dei lavori) deve attenersi alla già richiamata norma CEI 64-17 (Guida alla esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri) in generale, ed in particolare per i punti sotto richiamati:

1. analisi delle condizioni di cantiere;
2. alimentazione e sistemi di distribuzione;
3. condutture;
4. prescrizioni per la sicurezza;
5. quadri per cantiere ASC
6. prese a spina, avvolgicavi e cordoni prolungatori;
7. illuminazione di cantiere;
8. impianto di terra;
9. protezione contro i fulmini.

È responsabilità del direttore di cantiere:

1. verificare preventivamente i requisiti della ditta, necessari per le operazioni di cui sopra;
2. richiedere la dichiarazione di conformità prima che l'impianto sia utilizzato;
3. attivare e controllare le procedure relative alla verifica dell'impianto di messa a terra (se necessarie).

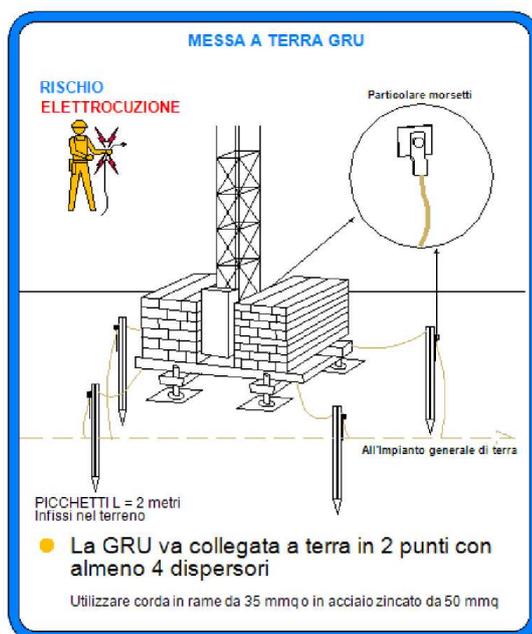
Nel distinguere quelle che sono le strutture metalliche del cantiere che necessitano di essere collegate all'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche da quelle cosiddette auto-protette, ci si dovrà riferire ad un apposito calcolo di verifica, eseguito secondo la norma CEI 81-1, III Edizione.

Misure generali di protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto di terra, a protezione delle tensioni di contatto, dovrà essere messo in comune con l'eventuale impianto di protezione dalle scariche atmosferiche in dotazione all'impianto depurativo, al quale saranno collegate tutte le masse metalliche di notevoli dimensioni.



Gli impianti dovranno essere verificati prima della messa in servizio da un tecnico competente per conto dell'impresa proprietaria dell'impianto e denunciati, entro 30 giorni, all'A.S.L di competenza.



Misure di sicurezza per la presenza nell'area di cantiere di linee elettriche e cavidotti

La possibile presenza di linee elettriche interrato e di cavidotti alimentati presenti nell'area del cantiere rappresenta uno dei vincoli più importanti da rispettare nello sviluppo del cantiere stesso.

Pertanto, preliminarmente all'installazione del cantiere, occorrerà acquisire tutte le informazioni

(dai gestori del servizio di conduzione) circa l'esatta posizione dei principali sottoservizi presenti. In ogni caso sarà opportuno effettuare delle verifiche antecedenti ai lavori, anche mediante l'esecuzione di sondaggi pilota.

Tutti i rilevamenti e le opere di prevenzione e salvaguardia restano a carico dell'impresa appaltatrice.

Misure generali di protezione contro il rischio sprofondamento o seppellimento negli scavi

Si dovranno adottare tecniche di scavo adeguate alle circostanze, e tali da garantire anche la stabilità di edifici ed opere preesistenti. Gli scavi dovranno essere realizzati e armati in relazione alla natura del terreno ed alle altre circostanze influenti sulla stabilità e comunque in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo. Dovranno essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso d'emergenza

In ogni attività di scavo da eseguirsi in cantiere (a sezione obbligata, di sbancamento, manuale o con mezzi meccanici) dovranno rispettarsi le seguenti indicazioni generali:

- a) profilare le pareti dello scavo secondo l'angolo di naturale declivio;

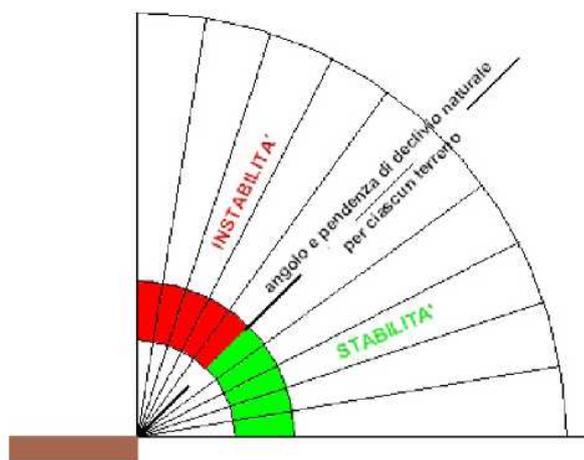


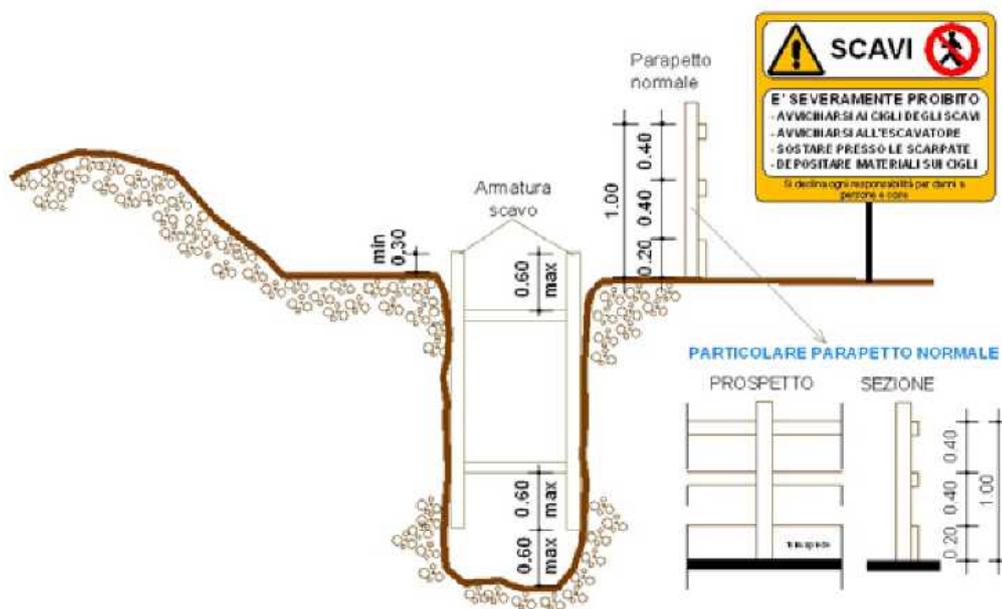
TABELLA STABILITA' TERRENI

TERRENO	ANGOLO LIMITE DI STABILITA'		
	ASCIUTTO	UMIDO	BAGNATO
Rocce dure	80 - 85°	80 - 85°	80 - 85°
Rocce tenere e fessurate, tufo	50 - 55°	45 - 50°	40 - 45°
Pietrame	45 - 50°	40 - 45°	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 - 40°
Terra vegetale	35 - 45°	30 - 40°	20 - 30°
Argilla, marna (terra argillosa)	40 - 50°	30 - 40°	10 - 30°
Terra forti	45 - 55°	35 - 45°	25 - 35°

- b) evitare tassativamente di costituire depositi e viabilità cantieristiche sui cigli quanto forti

piogge potrebbero causarne il trascinamento verso valle;

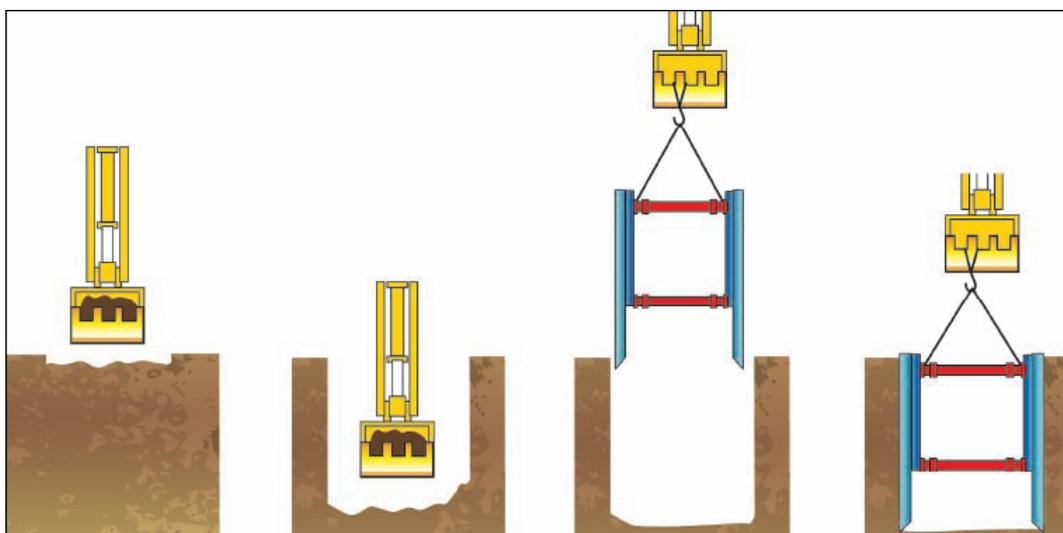
- c) qualora ciò si rivelasse indispensabile, provvedere a puntellare adeguatamente il fronte dello scavo;
- d) per scavi a sezione obbligata di profondità superiore a 1,5 m., posizionare adeguate sbadacchiature, sporgenti almeno 30 cm. al di sopra il ciglio dello scavo;
- e) se si eseguono scavi in trincea sono necessari contenimenti in scudi metallici o lignei robusti.
- f) utilizzo di pompe di aggotamento di adeguata portata emungente al fine di scongiurare il pericolo di annegamento.



Pertanto resta utile prescrivere che durante gli scavi è necessario:

- utilizzare un numero limitato di maestranze nelle zone potenziali sorgenti di pericolo di seppellimento;
- avere la piena disponibilità di pompe adeguate al prosciugamento delle aree di scavo che saranno interessate da infiltrazioni di acque;
- predisporre canali, pozzi e scoli per regimentare le acque a gravità;
- preparare e formare almeno 2 uomini per le operazioni di primo soccorso;
- avere reperibilità immediata dei numeri telefonici di servizio ambulanze dotate di rianimazione.

Metodo di “posa”



Prima di avviare le operazioni di scavo, l'impresa deve procedere ad una serie di attività preliminari, come evidenziato in precedenza, per le quali innanzitutto occorrerà:

- effettuare un sopralluogo per individuare l'esatta collocazione di tutte le utenze sotterranee del luogo di scavo e le condizioni al contorno (edifici, strade, alberi ecc.) che possono determinare situazioni di rischio;
- valutare l'effettivo rischio specifico riferito a possibili situazioni legate a fattori ambientali ed umani; a possibile presenza di atmosfere pericolose o presunta mancanza di ossigeno nello scavo; a possibile presenza di canalizzazioni di servizio; a possibili condizioni difficoltose di accesso ed uscita dallo scavo;
- implementare il piano operativo di sicurezza con gli specifici rischi;
- stilare, ove previsto, un apposito progetto per le armature di sostegno;
- programmare un piano di formazione ed informazione per i lavoratori attraverso riunioni

periodiche.

Il datore di lavoro, inoltre, prima dell'inizio dell'attività di scavo, deve predisporre un piano per la gestione di eventuali situazioni di emergenza connesse alle peculiarità del cantiere. E' importante che le indicazioni da seguire in caso di emergenza siano immediatamente visibili e di facile comprensione.

Per la gestione di eventuali emergenze devono anche essere individuati sia il responsabile che la relativa "squadra" .

L'area non risulta interessata da eventuali residui bellici risalenti all'ultimo conflitto mondiale, ma rimane compito dell'impresa, adottare tutte le cautele necessarie per accertare, prima dell'esecuzione degli scavi, sulla possibile presenza di eventuali ordigni bellici. Nel caso di scoperta di un ordigno verranno adottate le necessarie procedure (allertamento, confinamento, coordinamento con organi di sicurezza), il tutto secondo le norme contenute nel Capitolato speciale per bonifica da ordigni bellici, emanato dal Genio Difesa ed. 84 generale, fornito dal Genio Militare.

Misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto

Per le lavorazioni che verranno eseguite ad altezze superiori a m 2 e/o che comunque comportino la possibilità di cadute dall'alto, dovranno essere introdotte adeguate protezioni collettive, ovvero parapetti realizzati a norma che dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- il materiale con cui sarà realizzato dovrà essere rigido, resistente ed in buono stato di conservazione;
- la sua altezza utile dovrà essere di almeno un metro;
- dovrà essere realizzato con almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il calpestio
- dovrà essere dotato di "tavola fermapiede", vale a dire di una fascia continua poggiata sul calpestio e di altezza pari almeno a 15 cm;
- dovrà essere costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme ed in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

Naturalmente sarà indispensabile, qualora mancassero adeguati parapetti o altri sistemi di protezione collettiva, l'utilizzo di cinture anticaduta e/o reti idonee ben ancorate alle strutture esistenti o provvisorie.

Si precisa che, le tavole costituenti il piano di calpestio di ponti, passerelle, andatoie ed impalcati

di servizio dovranno avere le fibre con andamento parallelo all'asse, spessore adeguato al carico da sopportare ed in ogni caso non minore di cm 4, e larghezza non minore di cm 20. Le tavole stesse non dovranno avere nodi passanti che riducano più del dieci per cento la sezione di resistenza e non dovranno presentare parti a sbalzo, poggiando sempre su quattro traversi; le loro estremità dovranno essere sovrapposte, in corrispondenza sempre di un traverso, per non meno di cm 40. Esse dovranno essere altresì assicurate contro gli spostamenti e ben accostate tra loro e all'opera in costruzione.

Gli impalcati e ponti di servizio, le passerelle, le andatoie, che siano posti ad un'altezza maggiore di m 2, devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato, il cui margine superiore sia posto a non meno di m 1 dal piano di calpestio, e di tavola fermapiede alta non meno di cm 20, messa di costa e aderente al tavolato. Correnti e tavola fermapiede non devono lasciare una luce, in senso verticale, maggiore di cm 60. Sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti.

Le aperture lasciate nei solai o nelle piattaforme di lavoro devono essere circondate da normale parapetto e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio.

Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio.

Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

Necessaria la reperibilità immediata dei numeri telefonici di servizio ambulanze dotate di rianimazione e la preparazione e formazione di almeno 2 uomini per le operazioni di primo soccorso.

Il calcolo della distanza di caduta libera (**DCL**) viene effettuato al fine di dimensionare correttamente il sistema di caduta da adottare. Si supponga, ad esempio, di montare la linea di ancoraggio del primo ordine di telai di un ponteggio all'altezza del primo tavolato (anziché rialzata rispetto a tale quota). Il calcolo della distanza di caduta libera consentirebbe di evidenziare analiticamente l'impatto del lavoratore con il terreno o con altri ostacoli eventualmente presenti nell'area di cantiere.

Per il calcolo di DLC si applica la seguente formula:

$$DCL = LC - DR + HA$$

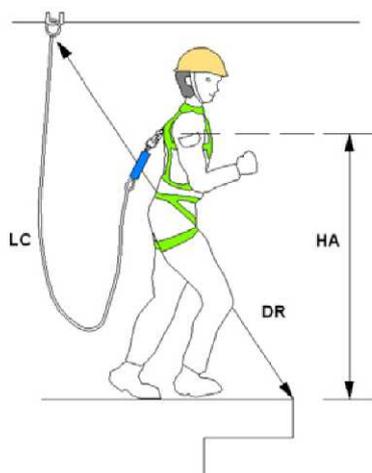
Essendo (vedi figura):

DCL = Distanza di caduta libera.

LC = Lunghezza del cordino.

DR = Distanza, misurata in linea retta, tra il punto di ancoraggio ed il punto del bordo oltre il quale è possibile la caduta .

HA = Massima altezza, rispetto ai piedi, dell'attacco del cordino alla imbracatura del lavoratore, quando questi è in posizione eretta (di solito 1.50 m).



Misure generali per l'allestimento dei ponteggi

E' previsto l'utilizzo del ponteggio per i lavori da eseguire in cantiere. Ai sensi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., l'Impresa addetta dovrà redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio Pi.M.U.S., in funzione della sua complessità. Tale piano dovrà contenere istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio e dovrà essere messo a disposizione del preposto addetto alla sorveglianza e di tutti i lavoratori interessati.

I ponteggi, dovranno essere montati, smontati o trasformati sotto la sorveglianza di un preposto e ad opera di lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste.

Verificare sempre la presenza e completezza del Pi.M.U.S. prima del montaggio e dell'utilizzo del ponteggio. Verificarne il contenuto e verificare che tutte le operazioni di montaggio, utilizzo, trasformazione e smontaggio vengano effettuate in modo ad esso conforme.

Prescrizioni esecutive:

- Gli elementi costituenti il ponteggio devono avere carico di sicurezza non minore di quello indicato nell'autorizzazione ministeriale prevista all'articolo 120 del Capo V del D.Lgs. 81/08;
- L'estremità inferiore del montante deve essere sostenuta dalla piastra di base, di adeguate dimensioni, corredata da elementi di ripartizione del carico trasmesso dai montanti aventi dimensioni e caratteristiche adeguate ai carichi da trasmettere ed alla consistenza dei piani di posa. La piastra deve avere un dispositivo di collegamento col montante atto a regolare il centraggio del carico su di essa;
- I ponteggi devono essere controventati opportunamente sia in senso longitudinale che trasversale; è ammessa deroga alla controventatura trasversale a condizione che i collegamenti realizzino una adeguata rigidità angolare. Ogni controvento deve resistere a trazione e a compressione;
- Per i ponteggi a tubi e giunti, a giunto serrato, le due ganasce non devono essere a contatto dalla parte del bullone. Le parti costituenti il giunto di collegamento, in esercizio devono essere riunite fra di loro permanentemente e solidamente in modo da evitare l'accidentale distacco di qualcuna di esse;

Ponti su cavalletti

Regole generali per l'impiego dei ponti su cavalletti:

- devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte ed essere conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro;
- possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all'interno degli edifici;
- non devono avere altezza superiore a m 2.00;
- non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni;
- non possono essere usati uno in sovrapposizione all'altro;
- i montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento.

Misure generali di protezione per estese demolizioni, scavi o manutenzioni

Esistono, nelle immediate vicinanze delle aree interessate dai lavori di costruzione dell'impianto di sollevamento, alcuni edifici o strutture.

E' stato preventivamente valutato che durante gli scavi non avvengano ricadute negative in termini di stabilità delle strutture stesse.

A tal uopo l'impresa esecutrice dovrà individuare specificamente le misure preventive atte, ad esempio, a ridurre il rischio di instabilità delle strutture sovrastanti indotta dai citati lavori di scavo prevedendo sistemi di monitoraggio della stabilità delle strutture adiacenti, interventi di preconsolidamento o altri interventi similari.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo per l'impresa esecutrice di procedere alla verifica in contraddittorio e con documentazioni fotografiche ufficializzate delle condizioni di conservazione e di stabilità delle eventuali strutture che ricadono nelle vicinanze su cui potrebbero aversi dei riflessi negativi, principalmente per fini di sicurezza, ma anche per evitare possibili strumentalizzazioni o speculazioni di terzi.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

La successione dei lavori risulterà da apposito programma periodico il quale deve essere prodotto dall'appaltatore e visionato dal direttore dei lavori e dal coordinatore per l'esecuzione.

Il POS dovrà contenere la verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire finalizzata alla eventuale esecuzione di opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, gli scavi o le manutenzioni, si verifichino crolli intempestivi; dovrà inoltre prevedere lo sbarramento della zona sottostante la demolizione ed adiacente allo scavo.

Misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione

Nelle lavorazioni in cui esistano pericoli specifici di incendio:

- a) è vietato fumare;
- b) è vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;
- c) devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento;
- d) detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto;
- e) deve essere assicurato, in caso di necessità, l'agevole e rapido allontanamento dei lavoratori dai luoghi pericolosi;
- f) deve essere vietato il deposito e/o accatastamento di materiale infiammabile in un unico punto ed in zone chiuse (legnami, vernici, bombole gas, ecc.).

Misure generali di protezione dal rumore e dagli agenti biologici e infezioni da microrganismi

Dovranno essere individuate nei POS tutte quelle azioni di dettaglio finalizzate a limitare le emissioni di rumore nell'ambiente circostante e tutte quelle che contestualmente saranno indicate dalla D.L. o dal Coordinatore per l'esecuzione, come ad esempio le rilevazioni strumentali, le cuffie, barriere idonee, o l'utilizzo di modalità e sistemi operativi in grado di minimizzare le emissioni acustiche (i generatori di corrente dovranno essere di ultima generazione ultrasilenziati). È consigliata la scelta dei metodi di scavo in grado di diminuire il più possibile le emissioni rumorose (utilizzo di sistemi a rotazione e non a rotopercolazione, minimizzazione dell'esposizione del personale, limitazione della presenza dei mezzi solo a quelli strettamente necessari per la specifica fase di lavoro, ecc.).

Dovranno inoltre essere rispettati i parametri imposti dalla zonizzazione acustica delle città o microzona in cui si opera. Dovranno essere adottati mezzi ed attrezzature di ultima generazione, dotati degli opportuni dispositivi per la riduzione delle emissioni rumorose.

Nelle lavorazioni che si devono eseguire alla presenza eventuale di liquami, vi è un rischio di esposizione ad agenti biologici, intendendo come agente biologico qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie ed intossicazioni.

Le lavorazioni che principalmente si prevede possano esporre i lavoratori al rischio di agenti biologici e infezioni da microrganismi sono:

- attività svolte in ambienti insalubri momentaneamente sospese dall'esercizio;
- operazioni di raccolta e trattamento rifiuti;

Le misure preventive da adottare per ridurre il rischio di esposizione ad agenti biologici e infezioni da microrganismi sono:

Prima dell'inizio dei lavori deve essere eseguito un esame della zona e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente e l'esistenza di eventuali malattie endemiche.

Qualora si accerta la presenza di agenti biologici deve essere effettuata una attenta valutazione dei rischi, con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente.

Sulla base dei dati particolari rilevati deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Quando si fa uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti o altro, si devono seguire le indicazioni dei produttori. L'applicazione deve essere effettuata solamente da persone ben istruite e protette. La zona trattata deve essere segnalata con le indicazioni di pericolo e di divieto di accesso fino alla scadenza del periodo di tempo indicato. Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e devono utilizzare indumenti protettivi e DPI appropriati.

Prima dell'inizio di qualsiasi attività nella quale i lavoratori possano venire a contatto con agenti biologici nocivi è necessario effettuare una preventiva valutazione ambientale, seguita da una eventuale bonifica del sito e il personale, a qualunque titolo presente, deve essere adeguatamente informato e formato sulla modalità di corretta esecuzione del lavoro e sulle attività di prevenzione da porre in essere.

E' fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro ed è indispensabile indossare l'equipaggiamento idoneo (guanti, stivali, ecc.).

Tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti in soluzione disinfettante.

I DPI specifici da adottare per ridurre il rischio di esposizione ad agenti biologici e infezioni da microrganismi sono:

- guanti in gomma protettivi;
- tute da lavoro monouso;
- stivali in gomma;
- occhiali a maschera;
- mascherine protettive delle vie respiratorie.

TABELLA RUMORE PER FASI LAVORATIVE

OPERE EDILI NELLE STAZIONI DELL'IMPIANTO		
DEMOLIZIONI	1,0%	82,7
SCAVI DI FONDAZIONE	0,5%	78,2
FONDAZIONI	4,0%	83,8
Casseratura	65,0%	85,3
Posa ferro	25,0%	75,2
Getto	10,0%	79,4
NUOVE STRUTTURE IN C.A.	22,0%	82,5
Carpenteria	54,0%	83,8
Lavorazione ferro	15,0%	78,8
Posa ferro	5,0%	75,1
Getto	8,0%	78,0
Disarmo	10,0%	84,2
MONTAGGIO E SMONTAGGIO PONTEGGI METALLICI	2,0%	77,6

OPERE IN FERRO	8,0%	83,7
Posa passerelle	45,0%	83,6
Posa ringhiere di protezione	15,0%	87,5

SCAVI PER PIPING DI COLLEGAMENTO		
DEMOLIZIONE MANTO DI ASFALTO	5,0%	<=90
COSTRUZIONE FOGNATURE e RETI IDRICHE		90
SCAVO MANUALE	30,0%	75,8
SCAVO CON MARTELLO PNEUMATICO	15,0%	97,9
POSA TUBAZIONI E GETTI	20,0%	80,2

RUMORE DI FONDO (pause tecniche, spostamenti, manutenzioni, fisiologico, ecc.)		
CANTIERE EDILE TRADIZIONALE		64
Media valori ambienti aperti e chiusi		64,0

- Il personale che risulta esposto ad un livello personale uguale o superiore agli 80 dB(A) deve essere informato e formato sui rischi derivanti dall'esposizione al rumore, sui valori limite di esposizione e valori di azione, sulle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione e sull'uso corretto dei DPI (otoprotettori).
- Tutto il personale esposto a rumorosità superiori a 85 dB(A) deve essere fornito di idonei dispositivi di protezione individuale (otoprotettori).
- Nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra degli 85 dB(A), il datore di lavoro deve fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i dispositivi di protezione individuale dell'udito.
- La riduzione ulteriore del rischio deve essere ottenuta ricorrendo a misure organizzative quali la riduzione della durata delle lavorazioni rumorose e l'introduzione di turni di lavoro.

SORVEGLIANZA SANITARIA

Il datore di lavoro deve sottoporre alla sorveglianza sanitaria i lavoratori il cui livello d'esposizione personale è superiore ad 85 dB(A).

Nei casi in cui il livello di esposizione personale sia superiore ad 80 dB(A) (compreso tra 80 e 85), la sorveglianza sanitaria deve essere richiesta dallo stesso lavoratore o risultare opportuna in relazione ai livelli ed alla durata delle esposizioni parziali che contraddistinguono la valutazione personale complessiva del gruppo omogeneo di riferimento, qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

La periodicità delle visite mediche deve essere stabilita dal medico competente.

INDICI DI ATTENZIONE DEI RISCHI

Gli Indici di attenzione (IA) seguono la seguente numerazione e significato:

1. rischio BASSO
2. rischio SIGNIFICATIVO
3. rischio MEDIO
4. rischio RILEVANTE
5. rischio ALTO

L'indice di attenzione presente nella scheda di gruppo omogeneo deve essere definito secondo la seguente Tabella 1, e precisamente:

Capo squadra (muratura, intonaco Pavimenti, rivestimenti)	35% 5%	1	Pistola per intonaco, battipistole
Capo squadra (impianti)	2% 8%	2	Trapano, scanalatrice
Capo squadra (opere esterne)	5%	2	Compattatore a piatto vibrante
Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (cingolata, gommata)
Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (cingolato, gommato)
Operatore autocarro	60%	1	Autocarro
Operatore autogrù	50%	1	Autogrù
Operatore dumper	60%	2	Dumper
Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Operatore pompa per cls	20%	1	Autopompa
Operatore escavatore e pala meccanica	30% 30%	2	Escavatore, Pala meccanica (cingolati, gommati)
Operatore autocarro escavatore	40% 20%	2	Autocarro, Escavatore (cingolato, gommato)
Posatore pavimenti e rivestimenti	5% 10%	2	Battipistole, carrello elevatore
Operatore rullo compressore	75%	2	Rullo compressore
Operatore rifinitrice	65%	2	Rifinitrice
Operatore scarificatrice	65%	2	Scarificatrice
Operatore escavatore con martello demolitore	65%	2	Escavatore con martello demolitore
Operatore autocarro spargi catramina	70%	1	Autocarro
Operaio comune polivalente	60%	3	Tagliasfalto a disco
	65%		Martello demolitore pneumatico
Operatore compattatore a piatto vibrante	50%	2	Compattatore a piatto vibrante
Operatore escavatore/caricatore (terna)	70%	2	Escavatore/caricatore (terna)

Misure generali di protezione contro il rischio di movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

Occorre provvedere a frequente turnazione dei lavoratori addetti ad attività di movimentazione manuale dei carichi.

Si sottolinea inoltre che:

- ✚ La movimentazione manuale dei carichi deve essere oggetto di razionalizzazione ricorrendo il più possibile a mezzi meccanici e, quando effettuata, non deve richiedere un impegno fisico eccessivo;
- ✚ quando il sollevamento richiede un notevole impegno fisico $P > 30$ kg si deve adottare la ripartizione del carico;
- ✚ il carico da sollevare - in relazione alla natura della fase di lavorazione - non deve presentare caratteristiche tali da produrre lesioni;
- ✚ il carico da sollevare deve essere facilmente afferrabile;
- ✚ in caso di movimentazione di carichi effettuata in modo continuativo e ripetitivo il datore di lavoro deve provvedere ad una turnazione degli operai addetti.

Misure generali di protezione contro il rischio urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in

condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro.

I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione e non ostacolare la normale viabilità.

Misure generali di protezione contro il rischio di punture, tagli, abrasioni

Ogni attività che comporta l'uso di attrezzi, ferri d'armatura e quant'altro comporta il rischio di punture tagli e abrasioni.

Pertanto, deve essere evitato il contatto del lavoratore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione:

- calzature di sicurezza;
- guanti;
- tute;
- occhiali.

Misure generali di protezione contro il rischio di scivolamento e cadute a livello

I percorsi pedonali interni all'impianto devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Deve, altresì, provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. I percorsi interni all'impianto devono essere illuminati secondo le necessità diurne e notturne.

Misure generali di protezione contro il rischio elettrico

Prima di iniziare le lavorazioni di adeguamento dell'impianto, deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche interrato al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti etc.) prima dell'inizio delle lavorazioni.

Devono essere formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee. La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività

all'interno delle singole stazioni deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro. Ogni baraccamento e opera provvisoria (ponteggi), devono essere collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche, come conseguenza della relazione di calcolo di probabilità prevista dalla normativa vigente.

Prima dell'utilizzo è necessario effettuare una verifica visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza

Misure generali di controllo degli infortuni

La Direzione di cantiere dovrà conoscere gli elementi salienti e tenere le seguenti linee di comportamento:

- Seguire attentamente gli infortuni e gli incidenti non appena avvengono, in quanto ogni infortunio segnala che, al momento in cui è avvenuto, esisteva una situazione di pericolo.
- Provvedere nel più breve tempo possibile ad un accurato accertamento nel luogo "anche se non ha comportato conseguenze gravi"; lo stesso vale anche per gli incidenti che sono avvenuti senza conseguenze.
- Occorre che il Capo cantiere o altro personale sia formato in modo apposito, sappiano quello che è necessario fare per disinfettare la ferita, come fermare una grave perdita di sangue da arterie o vene, come trasportare il ferito, oppure quando occorre evitare di toccarlo, in attesa dell'arrivo dell'autoambulanza e del medico.
- Occorre controllare che ognuno abbia effettuato la vaccinazione antitetanica preventiva e che porti con sé la tessera allo scopo di evitare che, in caso di infortunio con ferita presumibilmente infetta, gli venga effettuata un'altra iniezione antitetanica con pericolo di serie complicazioni.
- Occorre assistere immediatamente l'infortunato ricordando che dalla prontezza e dalla correttezza dei primi soccorsi può dipendere il fatto che una lesione iniziale lieve non abbia successivamente conseguenze gravi.

Misure generali di Primo Soccorso

Alle maestranze, in presenza di infortunio, dovranno essere impartite le seguenti disposizioni:

- Proteggere il ferito, non spostarlo ed allontanare gli altri lavoratori.
- Sgombrare immediatamente le vie di transito ed eventuali ostacoli per i soccorsi.
- Contattare subito il responsabile di cantiere o uno dei preposti, per l'intervento del pronto soccorso.

- Lavarsi bene le mani con acqua e sapone ed indossare guanti in lattice, per prevenire qualsiasi pericolo di infezione, prima di toccare qualunque ferita ed il materiale di medicazione. In caso di mancanza d'acqua, pulirsi le mani con un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto d'alcool.
- Lasciare uscire dalla ferita alcune gocce di sangue ed asciugare con la garza.
- Applicare sulle ferite un poco di alcool iodato, coprire con la garza; appoggiare sopra la garza uno strato di cotone idrofilo; fasciare con una benda di garza. Se si tratta di una piccola ferita, in luogo della fasciatura fissare la medicazione mediante striscia di cerotto.
- Se dalla ferita esce molto sangue, comprimerla con garza e cotone idrofilo, in attesa che l'infortunato riceva le prime cure del medico in arrivo. Se la perdita di sangue non si arresta o la ferita si trova su un arto, in attesa del medico legare l'arto a monte (sangue arterioso rosso vivo, pulsante), a valle (sangue venoso rosso scuro, fluente) della ferita o in ambedue le sedi, mediante una fascia di garza, una cinghia, una striscia di tela, ecc., sino ad ottenere l'arresto dell'emorragia.
- Nel caso di ferita agli occhi, lavare la zona soltanto con acqua, coprirli con garza sterile e cotone idrofilo e fissare la medicazione con una benda ovvero strisce di cerotto.
- In caso di punture di insetti o morsi di animali ritenuti velenosi, spremere la ferita e applicarvi sopra un po' di ammoniac, salvo che si tratti di lesioni agli occhi. Se la persona è stata morsa da un rettile, o se versa in stato di malessere, richiedere in ogni caso l'intervento del medico.
- In caso di scottature, applicare con delicatezza sulla lesione un po' del preparato anti-ustione, coprire con garza e fasciare delicatamente.

Scelta di sostanze e materiali da impiegare

La scelta dei materiali e delle sostanze impiegate risulta di fondamentale importanza ai fini della sicurezza degli addetti. Qualora le imprese dovessero far uso di elementi con particolare pericolosità e/o nocività, dovrà essere valutata preventivamente nei POS l'esistenza di eventuali soluzioni in grado di diminuire in modo significativo il rischio degli addetti all'utilizzo di sostanze e materiali pericolosi (oli disarmanti, additivi del calcestruzzo, chiodature del fronte in vetroresina, ecc.).

Zone di deposito attrezzature

Nella collocazione delle aree di lavoro e delle attrezzature, bisognerà soddisfare le esigenze di

facile accessibilità a causa dei grandi volumi a movimentare, trattandosi di zona ad alto traffico di estranei e mezzi.

Dovranno essere previsti solidi ripari ed idonei confinamenti per le aree di lavoro interessate dal raggio d'azione delle operazioni di sollevamento.

Zone stoccaggio materiali

Questo è un altro aspetto estremamente importante, ai fini della sicurezza e della tutela della salute del personale impegnato.

Dovrà essere definito nel dettaglio nel POS redatto dall'impresa, il sistema di stoccaggio e movimentazione dei materiali e dei componenti necessari per la realizzazione dei lavori, al fine di ridurre al minimo sia la presenza dei mezzi e del personale nell'area interessata dalle lavorazioni.

Nel caso di movimentazione dei materiali in aree ridotte disponibili potrà, ad esempio, essere individuato un deposito principale dislocato in area sicure non interferenti e poi altri depositi, periodicamente riforniti, all'interno del singolo cantiere.

Tutte le aree dedicate dovranno essere individuate ed organizzate a cura dell'impresa appaltatrice, in accordo con la D.L. ed il Coordinatore per l'esecuzione.

Se nel cantiere si presentassero zone ad accesso limitato dovranno essere opportunamente dotate di efficaci chiusure con robuste barriere delimitanti, lucchetti e serrature per evitare l'ingresso ai non autorizzati. Dovranno essere scelti, al fine di facilitarne la movimentazione e diminuire il rischio per gli addetti, componenti e prodotti quanto più possibile di dimensioni e peso contenuti e, perciò, facilmente movimentabili.

I depositi di materiali **non** dovranno essere ubicati in prossimità di scavi, scarpate, fossi e quant'altro di simile. Necessario prevedere zone di deposito per i dispositivi di protezione individuale che ne assicurino la buona conservazione e che i dispositivi di protezione individuale (cinture, elmetti, guanti...) siano in numero tale da assicurare la disponibilità per tutti i lavoratori e per chi ha accesso occasionale (tecnici, fornitori...).

Zone stoccaggio dei rifiuti

Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere posizionate in aree periferiche della frazione marina interessata dai lavori e, non appena saturato lo spazio disponibile, devono essere trasferiti nelle discariche autorizzate. In particolare lo stoccaggio dei materiali di risulta dalle lavorazioni non supererà i 10 mc di materiale e per non più di 30 gg.

Non devono essere concentrati rifiuti pesanti su aree non ben definite, bensì distribuiti adeguatamente e preferibilmente trasportati a discariche autorizzate nel più breve tempo

possibile.

Inoltre, nel posizionamento di tali aree si deve tenere conto della necessità di preservare da polveri, eventuali esalazioni maleodoranti, ecc. sia per i lavoratori presenti in cantiere, che per gli insediamenti abitativi attigui al cantiere stesso. I depositi di rifiuti non dovranno essere ubicati, in alcun modo, in prossimità della recinzione di cantiere, a ridosso della costa ed a ridosso di insediamenti abitativi.

Zone di deposito dei materiali con pericolo di incendio o esplosione

Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si devono tenere in debito conto eventuali insediamenti limitrofi al cantiere. In tali aree adeguatamente recintate, inaccessibili ed a prova di fuoco e scoppio, si dovrà provvedere a posizionare segnaletica indicante la presenza del pericolo e le modalità comportamentali da seguire (non fumare, non utilizzare fiamme libere, ecc.).

Nei locali predisposti allo stoccaggio dei suddetti elementi, i dispositivi di aspirazione per gas, vapori e polveri esplosivi o infiammabili, devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere provvisti di valvole di esplosione, collocate all'esterno dei locali in posizione tale da non arrecare danno alle persone in caso di funzionamento;
- b) avere tutte le parti metalliche collegate fra loro ed il relativo complesso collegato elettricamente a terra;
- c) essere provvisti, in quanto necessario, di mezzi per la separazione e la raccolta delle polveri esplosive o infiammabili;
- d) avere lo scarico in luogo dove i gas, i vapori e le polveri non possono essere causa di pericolo.

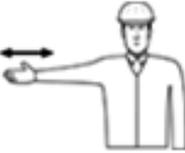
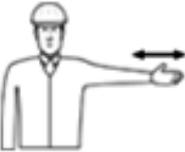
Nelle installazioni in cui possono svilupparsi gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo a miscele esplosive, devono essere adottati impianti distinti di aspirazione per ogni qualità di gas, vapore o polvere, oppure adottate altre misure idonee ad evitare i pericoli di esplosione.

I datori di lavoro sono tenuti all'osservanza delle indicazioni riportate nelle schede tecniche dei prodotti che utilizzano; sono tenuti a prendere le conseguenti misure di sicurezza; sono tenuti ad informare in tempo utile - anche per tramite dell'Appaltatore - tutti i soggetti potenzialmente esposti. In conseguenza di quanto precedentemente esposto, i datori di lavoro hanno l'obbligo di non utilizzare o far utilizzare alcun prodotto senza avere preventivamente ottenuto la relativa scheda tecnica.

Si richiama la massima attenzione nell'uso di additivi per il calcestruzzo.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	<p>Comando: Attenzione inizio operazioni Verbale: VIA Gestuale: Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti.</p>
	<p>Comando: Alt interruzione fine del movimento Verbale: ALT Gestuale: Il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti.</p>
	<p>Comando: Fine delle operazioni Verbale: FERMA Gestuale: Le due mani sono giunte all'altezza del petto.</p>
	<p>Comando: Sollevere Verbale: SOLLEVA Gestuale: Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio.</p>
	<p>Comando: Abbassare Verbale: ABBASSA Gestuale: Il braccio destro teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio.</p>
	<p>Comando: Distanza verticale Verbale: MISURA DELLA DISTANZA Gestuale: Le mani indicano la distanza.</p>
	<p>Comando: Avanzare Verbale: AVANTI Gestuale: Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo</p>
	<p>Comando: Retrocedere Verbale: INDIETRO Gestuale: Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che si allontanano dal corpo.</p>

	<p>Comando: A destra Verbale: A DESTRA Gestuale: Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.</p>
	<p>Comando: A sinistra Verbale: A SINISTRA Gestuale: Il braccio sinistro, teso più o meno in orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.</p>
	<p>Comando: Pericolo alt o arresto di emergenza Verbale: ATTENZIONE Gestuale: Entrambe le braccia tese verso l'alto; le palme delle mani rivolte in avanti.</p>
	<p>Comando: Distanza orizzontale Verbale: MISURA DELLA DISTANZA Gestuale: Le mani indicano la distanza.</p>
	<p>Vietato ai pedoni.</p>
	<p>Vietato fumare o usare fiamme libere.</p>
	<p>Divieto di accesso alle persone non autorizzate.</p>
	<p>Materiale infiammabile o alta temperatura (in assenza di un controllo specifico per alta temperatura).</p>
	<p>Carichi sospesi.</p>

	Pericolo generico.
	Tensione elettrica pericolosa.
	Pericolo di inciampo.
	Pericolo di caduta
	Protezione obbligatoria per gli occhi.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria delle vie respiratorie
	Calzature di sicurezza obbligatorie.

	<p>Guanti di protezione obbligatoria.</p>
	<p>Presidio di cantiere</p>
	<p>Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.</p>
	<p>Protezione obbligatoria del corpo.</p>
	<p>Pronto soccorso.</p>
	<p>Estintore.</p>
 <p>PONTEGGIO IN ALLESTIMENTO</p>	<p>Allestimento ponteggio</p>
	<p>Caduta materiali dall'alto</p>

  	<p>IMPIANTI ELETTRICI SOTTO TENSIONE</p> <p>E' VIETATO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eseguire lavori su impianti sotto tensione • Toccare gli impianti se non si è autorizzati • Togliere i ripari e le custodie di sicurezza prima di aver tolto la tensione <p>E' OBBLIGATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprire gli interruttori di alimentazione del circuito prima di effettuare interventi • Assicurarsi del collegamento a terra prima di lavorare • Tenersi ben isolati da terra con mani e piedi asciutti o usando pedane e guanti isolati • Tenere lontano dagli impianti materiali estranei 	<p>Impianti elettrici sotto tensione</p>
	<p>Messa a terra</p>	
	<p>Non passare sotto ponteggi</p>	
	<p>Vietato versare solventi</p>	
 <p>SCAVI </p> <p>È SEVERAMENTE PROIBITO</p> <ul style="list-style-type: none"> • AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI • AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE • SOSTARE PRESSO LE SCARPATE • DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI 		<p>E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi</p>
	<p>Vietato passare presenza escavatore</p>	

N.B. I cartelli sopra indicati sono riportati solo a titolo esplicativo e non esaustivo, deve essere cura del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori effettuare le opportune verifiche, integrazioni ed adeguamenti in corso d'opera.

FASI LAVORATIVE CONSIDERATE NEL CANTIERE

<i>ATTIVITA'</i>	<i>FASI DI LAVORO</i>
ALLESTIMENTO CANTIERE	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimento degli Uffici • Montaggio gru • Montaggio recinzione di cantiere fisso e cantiere mobile • Realizzazione impianto elettrico e di terra del cantiere • Viabilità e segnaletica cantiere
DEMOLIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Taglio della sede stradale • Sbancamenti • Scavo a percussione • Rimozioni del manto stradale bituminoso • Trasporto a rifiuto.
SCAVI E MOVIMENTI TERRA	<ul style="list-style-type: none"> • Rinterri • Scavi a sezione obbligata con mezzi meccanici h sup. 1.50 m • Scavi a sezione ristretta con mezzi meccanici • Scavi a sezione ampia • Trasporto a rifiuto
POSA TUBAZIONI IDRICHE E FOGNARIE	<ul style="list-style-type: none"> • Spostamento sottoservizi (eventuale fase) • Posa sottofondo in sabbia • Posa delle tubazioni in PE 100 (fognatura) • Posa della tubazione in GRES (fognatura) • Posa delle tubazioni in ghisa (idrico) • Rinterro e rinfiacco • Posa sottofondo stradale in misto granulare • Pavimentazione in conglomerato bituminoso
FONDAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Casseratura prefabbricata • Esecuzione pareti di contenimento • Ferro in opera • Fondazioni/Platee
COSTRUZIONE OPERE IN CLS	<ul style="list-style-type: none"> • Montaggio ponteggio • Ferro in opera • Casserature in legno • Esecuzione pareti a getto di cls • Esecuzione solaio a getto di cls • Disarmo strutture in c.a. • Impermeabilizzazione • Smontaggio Ponteggio
IMPIANTI ELETTROMECCANICI	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Grigliatura • Elettropompe sommergibili • Installazione apparecchiature idrauliche • Installazione gruppo elettrogeno
IMPIANTI ELETTRICI	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto elettrico interno • Impianto elettrico esterno • Quadri elettrici di comando e controllo
FINITURE ESTERNE	<ul style="list-style-type: none"> • Tinteggiature Esterne • Ripristini strade e piazzali
RECINZIONI E OPERE IN FERRO	<ul style="list-style-type: none"> • Montaggio botole e scale metalliche • Recinzioni e cancelli in ferro
SMOBILIZZO DEL CANTIERE	<ul style="list-style-type: none"> • Smontaggio Gru • Smontaggio impianto elettrico di cantiere • Smontaggio degli Uffici • Smontaggio recinzione di cantiere

Fase lavorativa n. 1 – Allestimento cantiere

La presente fase consiste nella:

- presa in consegna dell'area.
- realizzazione della recinzione di cantiere.
- installazione del cartello di cantiere.
- realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere.
- realizzazione dell'impianto di terra di cantiere.
- sistemazione logistica del cantiere con posizionamento dei moduli prefabbricati polifunzionali e dei bagni chimici
- Montaggio della gru.

Rischi presenti

- Caduta di oggetti o materiali durante lo scarico o il posizionamento delle attrezzature e/o dei materiali.
- Caduta di persone in piano durante la circolazione all'interno del cantiere.
- Schiacciamento degli arti durante l'utilizzo di attrezzature manuali
- Abrasione per contatto con materiali o attrezzature durante l'esecuzione dell'attività.
- Elettrocuzione.
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Esposizione a rumore degli addetti durante l'utilizzo delle macchine operatrici, l'assistenza a terra delle macchine operatrici.
- Rischi specifici legati all'uso delle attrezzature da lavoro.

Misure di prevenzione e protezione

Organizzazione del cantiere

Il cantiere dovrà essere organizzato funzionalmente in 3 aree a diversa vocazione il più possibile unitarie:

- una zona destinata ai baraccamenti ed ai servizi igienici,;
- una zona destinata al deposito temporaneo dei materiali occorrenti per la esecuzione delle lavorazioni e per il carico e scarico temporaneo dei materiali; lo stoccaggio di tali materiali dovrà essere eseguito con il dovuto ordine per evitare instabilità di stoccaggio e facilitare le operazioni di sollevamento e/o movimentazione manuale; lo stoccaggio dovrà essere adeguatamente individuato in modo da mantenere costantemente libere le vie e le zone di circolazione pedonali e dei mezzi meccanici;
- una zona destinata alle vie di circolazione pedonali e dei mezzi di trasporto che per nessuna ragione dovrà essere ingombra da materiali o attrezzature;

In ogni caso nell'allestimento delle 3 aree si avrà cura di evitare ogni interferenza fra di loro.

Elettrocuzione

Provvedere affinché ai cavi elettrici sia assicurata adeguata protezione da danneggiamenti meccanici.

Per guasti, rotture, danneggiamenti di apparecchi elettrici e/o componentistica di natura elettrica, fare intervenire solo personale tecnico competente.

Usare solo apparecchiature elettriche in perfetta efficienza.

Utilizzo di DPI

Durante lo svolgimento delle operazioni di installazione del cantiere, gli operatori dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, maschera respiratoria FFP1: in presenza di elevata polverosità, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori

Gli operatori delle macchine operatrici dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di protezione: quando non protetti dalla cabina del proprio mezzo, otoprotettori, maschera respiratoria FFP1, in presenza di elevata polverosità con mezzo dotato di cabina non completamente chiusa e non dotata di filtri per la polvere; scarpe antinfortunistiche.

Le altre persone presenti nella zona delle operazioni dovranno indossare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, guanti, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività di accantieramento,
- planimetria di cantiere dettagliata con il posizionamento corretto delle baracche, degli impianti di cantiere, ecc.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 2 – Demolizioni di opere esistenti

La presente fase consiste nella demolizione delle opere stradali esistenti eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici.

Taglio della sede stradale.

Rischi presenti

- Caduta di persone in piano durante la circolazione all'interno del cantiere;
- Caduta di oggetti o materiali durante lo scarico o il posizionamento delle attrezzature e/o dei materiali.
- Schiacciamento degli arti durante l'utilizzo di attrezzature manuali;
- Inalazione di polveri e fibre;
- Elettrocuzione;
- Punture, tagli e abrasioni per contatto con materiali o attrezzature durante l'esecuzione dell'attività;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Esposizione a rumore degli addetti durante l'utilizzo delle macchine operatrici, l'assistenza a terra delle macchine operatrici;
- Urti, colpi, impatti e compressioni;
- Rischi specifici legati all'uso delle attrezzature da lavoro;
- Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi;
- Investimento degli addetti da parte di automezzi esterni al cantiere.

Misure di prevenzione e protezione

Taglio della sede stradale

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati.
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).

Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi

Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregando la convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.

Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).

Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso.

In caso di manovre di mezzi non delineabili con transenne fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilisti-, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento della macchina si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.

Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.

- Il materiale di risulta deve essere successivamente raccolto e rimosso.
- Devono essere predisposti opportuni cartelli indicanti l'esecuzione della demolizione (Allegato XXVIII Punto 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o in ogni modo capaci di procurare lesioni (Allegato V Parte I Punto 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Ove sia comunque prevista la necessità di movimentare materiali potenzialmente pericolosi è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (Art. 225 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- I cavi del martello elettrico eventualmente utilizzato devono essere integri come pure il loro isolamento; bisogna avere cura di disporli in modo che non subiscano danneggiamenti durante i lavori.
- I lavori di demolizione effettuati con l'ausilio di attrezzature rumorose o che comportino comunque produzione di rumore, devono essere eseguiti negli orari stabiliti e nel rispetto

delle ore di silenzio imposte dai regolamenti locali (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).

- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).

Utilizzo di DPI

Durante lo svolgimento delle operazioni di taglio stradale gli operatori presenti nella zona delle operazioni dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza; guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, occhiali di protezione.

Gli operatori delle macchine operatrici dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di protezione, otoprotettori, guanti da lavoro in crosta, maschera respiratoria FFP1 in presenza di elevata polverosità; scarpe antinfortunistiche; occhiali di protezione.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Sbancamenti e scavi a percussione

Rischi presenti

- Inalazioni di polveri;
- Rumore;
- Elettrocuzione (contatto con linee elettriche);
- Schiacciamento per ribaltamento del mezzo;
- Ribaltamento dei mezzi meccanici;
- Investimento;
- Proiezione di pietre o di terra;
- Vibrazioni per uso di mezzi meccanici.

Misure di prevenzione e protezione

Qualunque lavoro di scavo deve essere preceduto da un'analisi visiva e tecnica del terreno che in relazione alle caratteristiche del lavoro dovrà determinare i fattori di stabilità. Di tale perizia si deve fare riferimento nel piano di sicurezza, producendone la relazione in allegato.

Tutte le attività di scavo comportano la verifica preventiva da parte di un responsabile di area direttiva e la sorveglianza dei lavori da parte di responsabili dell'impresa appaltatrice.

Di seguito sono riportate alcune prescrizioni operative:

- nel caso di scavi eseguiti con mezzi meccanici, le persone non devono sostare o transitare o comunque essere presenti nel campo di azione dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco;
- le persone non devono accedere al ciglio superiore del fronte di scavo: la zona pericolosa sarà delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli;
- il ciglio superiore degli scavi deve essere pulito e spianato;
- le pareti dello scavo devono essere controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali

- distacchi di blocchi o di sassi (disgaggio);
- prima di accedere alla base della parete di scavo accertarsi del completamento dei lavori, armature comprese, quando previste;
 - i mezzi meccanici non dovranno mai avvicinarsi al ciglio dello scavo;
 - non devono essere effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo; è buona norma arretrare convenientemente i parapetti al fine di evitare sia i depositi sia il transito dei mezzi meccanici in prossimità del ciglio superiore.
 - Prima di iniziare i lavori di escavazione effettuare un sopralluogo accurato per rilevare la presenza nell'area interessata di elementi pericolosi intrinseci al cantiere (quali la presenza di condutture del gas ed acqua, di linee elettriche aeree o interrate, telefono, ecc.) interferenti con le operazioni da eseguire.
 - Predisporre raggi d'azione obbligati per i mezzi di scavo e di trasporto.
 - Delimitare l'area interessata dallo scavo e dai mezzi con nastro di segnalazione bianco-rosso, collocato adeguatamente arretrato (almeno 1,5 m) dal ciglio dello scavo, o collocare un solido parapetto regolamentare.
 - L'utilizzo delle scale a mano devono essere vincolate, i montanti devono superare il piano di sbarco di almeno un metro.
 - Predisporre rampe solide, ben segnalate, la loro larghezza deve essere tale da consentire uno spazio di almeno 70 cm oltre la sagoma d'ingombro dei mezzi che possono transitare.
 - Qualora il franco fosse limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, lungo l'altro lato, piazzole di rifugio ogni 20 mt.
 - Collocare appositi cartelli per avvertire dei rischi presenti e vietare l'accesso ai non addetti ai lavori.
 - La viabilità in vicinanza degli scavi deve essere attentamente studiata e disciplinata al fine di impedire ribaltamenti o incidenti a seguito di cedimenti delle pareti degli scavi.
 - Durante gli scavi ed i movimenti terra di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.
 - La definizione delle pendenze dei piani di lavoro deve essere effettuata anche in funzione delle caratteristiche delle macchine operatrici e delle capacità di carico degli autocarri.
 - Poichè il cantiere è in comunicazione con strade limitrofe aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.
 - Se la natura del terreno lo richiede o a causa di pioggia, infiltrazioni, armare le pareti dello scavo o conferire alle pareti un'inclinazione pari all'angolo di declivio naturale del terreno o procedere al consolidamento del terreno. L'eventuale armatura deve sporgere almeno 30 cm oltre il bordo dello scavo.
 - In caso di formazione eccessiva di polvere irrorare il terreno con acqua.
 - Non effettuare lavorazioni in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti riportati nella Tabella I dell'Allegato IX del D.lgs. n.81/08 (Art. 83 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
 - L'escavatore deve essere in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza (in conformità alle norme specifiche di appartenenza).
 - E' fatto divieto di usare l'escavatore o la pala per scopi differenti da quelli stabiliti dal costruttore e dalle norme.
 - Vietare la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore o della pala e sul ciglio superiore del fronte di attacco.

- Durante le manovre in retromarcia o con scarsa visibilità, assistere l'operatore dell'autocarro da personale a terra.
- Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori.
- Vietare la presenza di persone nelle manovre di retromarcia.
- Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori.
- Vietare la presenza di persone nelle vicinanze delle macchine.
- Allestire parapetti, sbarramenti o segnalazioni sul ciglio degli scavi e sul bordo delle rampe.
- Vietare il deposito di materiali di qualsiasi natura in prossimità dei cigli dello scavo (Art.120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Prestare attenzione alle segnalazioni acustiche o luminose ed alla segnaletica di sicurezza.
- I mezzi meccanici non devono superare le zone delimitate avvicinandosi ai cigli degli scavi.
- Per scendere e risalire dal fondo dello scavo utilizzare le scale o i camminamenti predisposti.
- Nel caso di franamenti delle pareti è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono: l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la definizione della zona di influenza della frana, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso interne e/o esterne, la programmazione degli interventi tecnici necessari per rimettere in sicurezza lo scavo.
- In caso di allagamento dello scavo dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la delimitazione dell'area "a rischio" anche di smottamenti conseguenti, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne, l'eventuale attivazione di idonei sistemi di deflusso delle acque. La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle superfici di scavo e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.
- Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso.
- Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.
- Durante il funzionamento le cabine ed i carter degli escavatori devono essere mantenuti chiusi.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e se del caso essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.
- In base alla valutazione del livello di esposizione personale fornire idonei dispositivi di protezione individuale (otoprotettori) con relative informazioni all'uso.
- Fornire idonei dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso (Art.77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09).

Utilizzo di DPI

Durante lo svolgimento delle operazioni di taglio stradale gli operatori presenti nella zona delle operazioni dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza; guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, occhiali di protezione; indumenti ad alta visibilità.

Gli operatori delle macchine operatrici dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di protezione, otoprotettori, guanti da lavoro in crosta; scarpe antinfortunistiche; occhiali di protezione.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 3 – Scavi e movimenti di terra

Per scavi di sbancamento o sterri s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Per scavo a sezione obbligata o ristretta eseguito con mezzi meccanici e rifinito a mano compreso lo spandimento in sito o il trasporto a rifiuto del materiale di risulta si intendono quelli occorrenti per la canalizzazione stradale dove verranno posate le tubazioni sia idriche che fognarie.

Rischi presenti

- Esposizione a polveri;
- Rumore;
- Elettrocuzione (contatto con linee elettriche);
- Schiacciamento per ribaltamento del mezzo operativo;
- Ribaltamento dei mezzi meccanici;
- Investimento;
- Proiezione di pietre o di terra;
- Vibrazioni per uso di mezzi meccanici;
- Caduta di oggetti o materiali dal ciglio degli scavi;
- Caduta di persone dal ciglio degli scavi all'interno degli stessi;
- Caduta di persone in piano;
- Cedimento delle pareti di scavo;
- Rottura di servizi e/o sottoservizi interrati;
- Movimentazione manuale dei carichi.

Misure di prevenzione e protezione

Qualunque lavoro di scavo deve essere preceduto da un'analisi visiva e tecnica del terreno che in relazione alle caratteristiche del lavoro dovrà determinare i fattori di stabilità. Di tale perizia si deve fare riferimento nel piano di sicurezza, producendone la relazione in allegato.

Tutte le attività di scavo comportano la verifica preventiva da parte di un responsabile di area direttiva e la sorveglianza dei lavori da parte di responsabili dell'impresa appaltatrice.

Di seguito sono riportate alcune prescrizioni operative:

Divieto di accesso alle aree pericolose

Nell'area interessate allo scavo dovrà essere vietata la sosta ed il transito a persone non autorizzate. Se necessario occorrerà delimitare la zona stessa con appositi sbarramenti.

I divieti dovranno essere evidenziati da segnaletica di sicurezza posta in luoghi visibili e conforme a quanto previsto dall'Allegato XXV D.Lgs. 81/08.

Misure atte a prevenire la caduta di maestranze all'interno dello scavo

Durante l'avanzamento dello scavo, di dovrà segnalare lo scavo mediante un nastro giallo-rosso o nero-giallo e la specifica segnaletica di sicurezza relativa agli scavi. Il nastro dovrà essere posizionato possibilmente ad almeno 1,5 m dal ciglio dello scavo.

Al termine dello scavo se non predisposto in precedenza si procederà a porre in opera un adeguato sbarramento della zona dove esiste il pericolo di caduta di persone all'interno dello scavo. Lo sbarramento può essere costituito da idonei parapetti.

Misure per prevenire il cedimento delle pareti dello scavo

E' necessario impedire il transito dei mezzi operativi in prossimità del ciglio dello scavo. A tale scopo, tenere la delimitazione dello scavo ad una distanza di sicurezza dal ciglio. Durante lo scavo e fintanto che non si è provveduto al reinterro occorrerà mantenere drenato il piede dello scavo da acqua di falda e da acqua piovana. Si dovrà inoltre provvedere all'allontanamento l'acqua che si dovesse accumulare sul ciglio dello scavo.

Armatura dello scavo

Ogni qualvolta la natura del terreno lo richieda occorrerà provvedere all'armatura degli scavi.

E' vietato costituire deposito di materiale presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Nel caso che sia necessario armare le pareti, le armature devono sporgere almeno di 30 cm dal bordo degli scavi al fine di impedire la caduta di materiale all'interno degli scavi.

I cigli degli scavi dovranno essere tenuti puliti.

Misure contro la polvere

Occorre provvedere a bagnare le vie di circolazioni che si presentino polverose al fine di evitare il sollevarsi di polvere.

Rottura di sevizi e/o sottoservizi

Verificare che nell'area dei lavori non siano presenti linee elettriche aeree. Qualora presenti, rispettare un franco di sicurezza di m 5 dalle stesse.

Prima di iniziare i lavori di escavazione, reperire tutte le necessarie informazioni circa la presenza o meno nel sottosuolo di servizi (gas, linee elettriche, acqua, ecc.). Qualora presenti, evidenziare in superficie la loro posizione ed eseguire gli scavi con un adeguato franco di sicurezza dalle segnalazioni poste in superficie.

Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi

Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Andatoie e passerelle

Occorre predisporre idonee andatoie e passerelle per il passaggio sugli scavi o per l'accesso agli stessi. Le andatoie devono avere larghezza minima di 60 cm se destinate al solo passaggio dei lavoratori, di 120 cm se destinate al trasporto di materiali. La loro pendenza non deve essere maggiore del 50%

Le andatoie e le passerelle devono essere munite verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede.

Utilizzo di DPI

Durante lo svolgimento delle operazioni di scavo o sbancamento, gli operatori dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, maschera respiratoria FFP1: in presenza di elevata polverosità; guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, occhiali di protezione, indumenti alta visibilità.

Gli operatori delle macchine operatrici dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di protezione: quando non protetti dalla cabina del proprio mezzo, otoprotettori, maschera respiratoria FFP1, in presenza di elevata polverosità con mezzo dotato di cabina non completamente chiusa e non dotata di filtri per la polvere; scarpe antinfortunistiche.

Le altre persone presenti nella zona delle operazioni dovranno indossare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, giacca ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Eventuale Subfase lavorativa – Spostamento dei sottoservizi

Lo spostamento dei sottoservizi eventuali, dovrà avvenire dopo aver preliminarmente valutato la tipologia di sottoservizio e comunicato all'ente o società al fine di valutare la tipologia di operazioni e concordare come effettuare lo spostamento.

Tutte le movimentazioni dovranno avvenire con l'ausilio di un mezzo meccanico e/o effettuate secondo le indicazioni e le procedure operative avute dai singoli enti/società proprietari dei sottoservizi.

E' fatto divieto assoluto lo spostamento manuale e senza aver avuto precise indicazioni.

Rischi presenti

- Caduta di persone dal ciglio degli scavi all'interno degli stessi.
- Caduta di oggetti o materiali dal ciglio degli scavi.
- Interferenze con i sottoservizi non interrotti e/o isolati, previa comunicazione;
- Caduta di persone in piano;
- Cedimento delle pareti dello scavo;
- Schiacciamento, tagli, colpi agli arti;
- Esposizione a polveri;
- Elettrocuzione;
- Annegamento;
- Movimentazione dei carichi.

Misure di prevenzione e protezione

Divieto di accesso alle aree pericolose

Nell'area interessate dallo spostamento dei sottoservizi dovrà essere vietata la sosta ed il transito a persone non autorizzate. Se necessario occorrerà delimitare la zona stessa con appositi sbarramenti.

I divieti dovranno essere evidenziati da segnaletica di sicurezza posta in luoghi visibili e conforme a quanto previsto dall'Allegato XXV del D.Lgs. n. 81/08.

Misure atte a prevenire la caduta di maestranze all'interno dello scavo

Durante la rimozione delle basole, si dovrà segnalare la zona interessata mediante un nastro giallo-rosso o nero-giallo e la specifica segnaletica di sicurezza relativa agli scavi. Il nastro dovrà essere posizionato possibilmente ad almeno 1,5 m dal ciglio dello scavo.

Presenza di altri servizi e/o sottoservizi

Verificare che nell'area dei lavori non siano presenti linee elettriche aeree. Qualora presenti, rispettare un franco di sicurezza di m 5 dalle stesse.

Prima di iniziare i lavori di escavazione, reperire tutte le necessarie informazioni circa la presenza o meno nel sottosuolo di altri servizi (gas, linee elettriche, acqua, ecc.) posti nelle vicinanze della zona di intervento. Qualora presenti, evidenziare in superficie la loro posizione ed eseguire gli scavi con un adeguato franco di sicurezza dalle segnalazioni poste in superficie.

Utilizzo di DPI

Gli operatori dovranno inoltre utilizzare i seguenti DPI: otoprotettori; maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, elmetto protettivo, guanti da lavoro.

Tutte le persone presenti in cantiere dovranno indossare le scarpe antinfortunistiche.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 4 – Posa di tubazioni idriche e fognarie

La posa delle tubazioni per l'ampliamento della rete idrica e fognaria, dovrà avvenire dopo aver preliminarmente eseguito le varie sottofasi quali posa del sottofondo di sabbia, rinterro e rinfianco delle tubazioni, posa del sottofondo stradale e pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Tutte le movimentazioni delle tubazioni dovranno avvenire con l'ausilio di un mezzo meccanico e/o effettuate secondo le indicazioni e le procedure operative avute dai singoli enti/società produttrici dei materiali utilizzati.

E' fatto divieto assoluto lo spostamento manuale e senza aver ricevuto precise indicazioni dal responsabile di cantiere.

Posa sottofondo in sabbia

Trattasi della realizzazione della stesa e compattazione del letto di posa dove verrà adagiata la tubazione.

Rischi presenti

- Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi in cantiere.
- Caduta in piano/scivolamento.
- Esposizione a vibrazioni.
- Esposizione a polveri.
- Esposizione a rumore.

Misure di prevenzione e protezione

Rischi di investimento degli addetti da parte dei mezzi operativi

Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.
Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di retromarcia ed in generali nei movimenti.
Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregando la convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.
Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).
Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso.
In caso di manovre di mezzi non delineabili con transennature fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilista-, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento delle macchine si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.
Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.
I lavoratori addetti all'assistenza a terra devono permettere lo scarico dei cassoni degli autocarri solo quando si siano preventivamente accertati che nessun lavoratore sia presente nel campo d'azione e dopo che anche loro si sono allontanati ad una distanza di sicurezza.

Vibrazioni.

Verificare il corretto serraggio delle impugnature delle macchine.
Provvedere alla turnazione degli addetti alla compattazione del materiale.

Caduta in piano (inciampo, scivolamento).

Non depositare materiale che ostacoli la normale viabilità.
Fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi.

Utilizzo di DPI

Gli operatori dovranno utilizzare i seguenti DPI: indumenti ad alta visibilità, elmetto, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, mascherina antipolvere del tipo FFP1

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettuerà la posa del sottofondo in sabbia
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Posa della tubazione

Trattasi della posa delle tubazioni, costituite da tubi in ghisa sferoidale per la rete di acquedotto e di tubazioni in PVC per la rete di fognatura. Nel contempo verranno posati dei pezzi speciali in ghisa sferoidale ed apparecchiature idrauliche (saracinesche, aste di manovra, chiusini di tipo B, scarichi, etc.) a completamento della funzionalità della rete idrica e posa di pozzetti di ispezione in cls prefabbricato a completamento della funzionalità della rete fognaria. E' prevista, inoltre, la posa di collettori fognari in pressione, in ghisa sferoidale, a servizio degli impianti di sollevamento.

Rischi presenti

- Caduta di persone dal ciglio degli scavi;
- Caduta di oggetti o materiali dal ciglio degli scavi;
- Caduta di persone in piano;
- Schiacciamento delle mani, contusioni agli arti durante l'infilaggio delle tubazioni;
- Esposizione a polveri;
- Irritazioni cutanee per contatto con sigillanti o collanti (sostanze chimiche);
- Esposizione al rischio biologico;
- Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Annegamento.

Misure di prevenzione e protezione

Divieto di accesso alle aree pericolose

Nell'area interessate allo scavo dovrà essere vietata la sosta ed il transito a persone non autorizzate. Se necessario occorrerà delimitare la zona stessa con appositi sbarramenti.

I divieti dovranno essere evidenziati da segnaletica di sicurezza posta in luoghi visibili e conforme a quanto previsto dall'Allegato XV D.Lgs. 81/08.

Occorre predisporre idonee andatoie e passerelle per il passaggio sugli scavi o per l'accesso agli stessi

Le andatoie devono avere larghezza minima di 60 cm se destinate al solo passaggio dei lavoratori, di 120 cm se destinate al trasporto di materiali. La loro pendenza non deve essere maggiore del 50%

Le andatoie e le passerelle devono essere munite verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede.

Rischi di investimento degli addetti da parte dei mezzi operativi

Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.

Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di retromarcia ed in generali nei movimenti.

Non utilizzare mezzi per lo scavo per la posa o il sollevamento di pozzetti o tubi.

Intercettazione rete fognaria – esposizione a rischio biologico.

Prima di iniziare i lavori di escavazione per l'intercettazione della rete fognaria in esercizio, reperire tutte le necessarie informazioni circa l'esatto posizionamento della condotta. Evidenziarne in superficie la posizione e la direzione, ed eseguire gli scavi con un adeguato franco di sicurezza dalle segnalazioni poste in superficie.

Utilizzate guanti da lavoro, stivali in gomma e se necessario tute del tipo usa e getta da buttare alla fine di ogni turno di lavoro.

Intercettazione reti di distribuzione idrica

Nel caso di danneggiamenti accidentali di tubazioni o impianti segnalare immediatamente l'accaduto al preposto di cantiere. Si segnala inoltre, il concreto rischio di annegamento all'interno dei cavi, qualora fosse danneggiato accidentalmente la condotta idrica in esercizio. Per cui si fa divieto assoluto di esecuzioni di scavi con la presenza di personale addetto alla posa delle tubazioni all'interno dei cavi.

Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi

Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregando la convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.

Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).

Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso. In caso di manovre di mezzi non delineabili con transennature fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilisti-, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento della macchina si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.

Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.

Caduta di materiale dall'alto (dentro lo scavo).

Utilizzare il casco di protezione.

Tenere pulito il ciglio dello scavo.

Eventuali depositi di materiali devono essere stabili e posizionati lontano dal ciglio.

Qualora si dovesse operare su più livelli in altezza evitare il deposito di materiali sulla parte superiore e non gettare materiale dall'alto.

Provvedere alla corretta imbracatura dei carichi.

Ricevere i carichi rimanendo al di fuori della verticale degli stessi ed avvicinarsi al carico solo quando è in prossimità del piano di arrivo.

Caduta in piano (inciampo, scivolamento).

Non depositare materiale che ostacoli la normale viabilità.

Fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi.

Irritazioni cutanee per contatto con sigillanti o collanti

Prima di utilizzare le colle per il collegamento dei tubi in plastica leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti ed utilizzare gli specifici D.P.I. previsti dal fabbricante.

Contusioni alle mani, ferite, schiacciamenti, durante la fase di infilaggio delle tubazioni

Operare con attenzione e con l'ausilio di utensili in buono stato.

Assicurarsi della stabilità del tubo prima di togliere la imbracatura.

Utilizzare guanti e scarpe antinfortunistiche.

Non frapporte mai le mani fra i due elementi di tubo che si devono innestare.

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: indumenti ad alta visibilità, elmetto, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, otoprotettori, imbracatura di sicurezza quando addetti a lavori in altezza in luoghi sprovvisti di idonee opere provvisorie o sussiste il pericolo di annegamento.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Rinterro e rinfiacco

Trattasi della realizzazione della stesa e compattazione di materiale da cava o dagli scavi per il rinterro ed il rinfiacco della tubazione.

Rischi presenti

- Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi;
- Caduta di materiale dall'alto durante la lavorazione;
- Caduta in piano/scivolamento;
- Lesioni alle mani;
- Esposizione a polveri;
- Esposizione a rumore;
- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi;

- Elettrocuzione;
- Vibrazioni.

Misure di prevenzione e protezione

Rischi di investimento degli addetti da parte dei mezzi operativi

Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.
Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di retromarcia ed in generali nei movimenti.
Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregando la convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.
Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti accidentali.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).
Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso.
In caso di manovre di mezzi non delineabili con transennature fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilisti, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento dei camion e degli escavatori si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.
Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.

Vibrazioni.

Verificare il corretto serraggio delle impugnature delle macchine.
Provvedere alla turnazione degli addetti alla compattazione del materiale.

Caduta in piano (inciampo, scivolamento).

Non depositare materiale che ostacoli la normale viabilità.
Fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi.

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: indumenti ad alta visibilità, elmetto, guanti da lavoro, scarpe antinforturistiche, maschera antipolvere tipo FFPI, quando sia presente una elevata polverosità, otoprotettori.
Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinforturistiche, indumenti ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Posa sottofondo stradale in misto granulare stabilizzato

Trattasi della realizzazione, della stesa e compattazione di materiale da cava per il rifacimento del sottofondo stradale sul quale successivamente stendere il manto bituminoso..

Rischi presenti

- Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi.
- Caduta in piano/scivolamento.
- Esposizione a vibrazioni.
- Esposizione a polvere.
- Esposizione a rumore.

Misure di prevenzione e protezione

Rischi di investimento degli addetti da parte dei mezzi operativi

Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.

Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di retromarcia ed in generali nei movimenti.

Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregandola convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.

Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti accidentali.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).

Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso.

In caso di manovre di mezzi non delineabili con transennature fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilista, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento delle macchine si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.

Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.

I lavoratori addetti all'assistenza a terra devono permettere lo scarico dei cassoni degli autocarri solo quando si siano preventivamente accertati che nessun lavoratore sia presente nel campo d'azione e dopo che anche loro si sono allontanati ad una distanza di sicurezza.

Vibrazioni.

Verificare il corretto serraggio delle impugnature delle macchine.

Provvedere alla turnazione degli addetti alla compattazione del materiale.

Caduta in piano (inciampo, scivolamento).

Non depositare materiale che ostacoli la normale viabilità.

Fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi.

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: indumenti ad alta visibilità, elmetto, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, otoprotettori.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Posa pavimentazione in conglomerato bituminoso

Trattasi della realizzazione, della stesa e compattazione di materiale bituminoso (bynder) per il rifacimento del piano stradale sul quale successivamente stendere il tappetino bituminoso d'usura.

Rischi presenti

- Caduta in piano/scivolamento;
- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi;
- Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti sulla strada;
- Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere;
- Esposizione a rumore prodotto dall'ambiente di lavoro e dalle macchine presenti in cantiere;
- Inalazione di vapori organici tossici presenti nel conglomerato bituminoso;
- Dermatiti per contatto cutaneo con il conglomerato bituminoso;
- Scottatura, bruciatura per contatto;
- Getti, schizzi di sostanze calde

Misure di prevenzione e protezione

Rischi di investimento degli addetti da parte dei mezzi operativi

Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.
Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di retromarcia ed in generali nei movimenti.
Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Investimento degli operatori da parte dei mezzi circolanti su strada

Proteggere la zona di lavoro dal traffico veicolare segregando la convenientemente con barriere rigide, recinzioni o quant'altro, previo accordo con le autorità comunali.
Ripristinare immediatamente i segnali stradali o le barriere che dovessero cadere a causa del vento o di urti.

Urto di veicoli contro le barriere di delimitazione dell'area di cantiere

Segnalare la presenza di barriere, recinzioni, ecc. con segnaletica di avvertimento e nastri del tipo Vedo (bianco-rosso, giallo-nero).
Verificare il corretto posizionamento della segnaletica stradale ricordando che durante le ore notturne o quando la visibilità è scarsa, occorre segnalare il perimetro della zona di lavoro con le apposite lampade di colore rosso.
In caso di manovre di mezzi non delineabili con transennature fisse, e nel caso di presenza di flusso veicolare, turni e relative postazioni degli addetti alla segnalazione di emergenza per gli automobilisti, tali addetti dovranno indossare indumento ad alta visibilità.

Modalità operative

Durante gli spostamenti ed il posizionamento delle macchine si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto del personale a terra; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.
Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.
I lavoratori addetti all'assistenza a terra devono permettere lo scarico dei cassoni degli autocarri solo quando si siano preventivamente accertati che nessun lavoratore sia presente nel campo d'azione e dopo che anche loro si sono allontanati ad una distanza di sicurezza.

Utilizzo delle macchine

I mezzi meccanici devono essere riforniti di combustibile evitandone lo spargimento a terra ed esclusivamente a motore fermo. In prossimità della macchina deve essere tenuto a disposizione un estintore portatile. Non effettuare regolazioni dei dispositivi con macchina in movimento.
Limitare l'esposizione agli oli minerali degli addetti alle opere di assistenza.

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: indumenti ad alta visibilità, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, otoprotettori, tuta da lavoro per alte temperature.
Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, indumenti ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.

- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 5 – Fondazioni

Trattasi della realizzazione di fondazioni in c.a., che possono essere di diverso tipo in funzione delle caratteristiche del terreno e dell'opera a realizzarsi.

Rischi presenti

- Inalazioni di polveri;
- Rumore;
- Elettrocuzione;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Urti con tondini in movimentazione;
- Scivolamenti e cadute a livello;
- Punture, tagli e abrasioni;
- Caduta dall'alto (nello scavo);
- Schizzi di materiale durante il getto;
- Urti, colpi, impatti e compressioni;
- Microclima;
- Vibrazioni;
- Caduta di materiale dall'alto.

Misure di prevenzione e protezione

In generale l'esecuzione delle fondazioni avviene con le seguenti modalità:

- Sgombero dell'area di lavoro
- Tracciamento della scavo, ossia l'operazione attraverso la quale si individua (a seguito di opportune misurazioni e triangolazioni) lo scavo da effettuare, maggiore della superficie dell'edificio da costruire
- Scavo dell'area mediante l'ausilio di mezzi meccanici (vedi scheda tecnica specifica);
- Preparazione del piano di appoggio delle fondazioni
- Lavorazione e posa del ferro di armatura
- Posa in opera delle casserature in legno o metalliche
- Getto del calcestruzzo mediante pompa per CLS
- Vibrazione del CLS per ottenere omogeneità e maggiore compattezza
- Controllo della presa del calcestruzzo
- Disarmo e pulizia delle casserature
- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Recintare l'area di lavoro onde impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni (Art. 109 comma 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di eseguire i lavori di fondazione, verificare gli scavi e pulire i bordi superiori onde evitare la caduta di materiali nello scavo (Art. 118 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Realizzare tutte le protezioni necessarie, onde impedire cadute accidentali nello scavo (Allegato IV Punto 1.4.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per accedere al fondo dello scavo, utilizzare scale a mano, che dovranno superare di almeno mt 1,00 il piano superiore di arrivo (Art.113 comma 6 lettera d) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare passerelle dotate da ambo i lati di parapetti di protezione, per gli attraversamenti degli scavi (Allegato IV Punto 1.7.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Vietare depositare materiali o altri oggetti che potrebbero ostacolare la normale circolazione dell'area (Art. 120 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fare particolare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi, quali i ferri di ripresa del cemento armato emergenti dal piano di lavoro, che dovranno essere coperti con cappuccetti in gomma o con altro sistema idoneo, onde evitare gravi infortuni al viso o al corpo in caso di urti o cadute accidentali (Allegato IV Punto 1.4.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Posizionare la sega su un'area piana e fuori dal passaggio delle persone o macchinari
- In caso di utilizzo della sega, controllare l'integrità delle parti elettriche ed il funzionamento delle protezioni (interruttore di marcia/arresto con relais di minima corrente, interruttore differenziale). Controllare che la cuffia e gli schermi di protezione del disco siano a posto, che il coltello divisore sia a non più di 3 mm dal disco. Se la cuffia non protegge a sufficienza dalle schegge, indossare gli occhiali. Tenere pulita l'area attorno alla sega ed usare un bidone per smaltire i pezzi di legno di risulta (Allegato V Parte II Punto 5.5.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Durante l'uso della sega, non distrarsi e non avvicinare mai le dita alla lama. Pulire sempre il piano di lavoro. Sul pezzo da tagliare, segnare il taglio da eseguire e verificare che la cuffia sia regolata sullo spessore del pezzo da tagliare. Avviata la sega, spingere il pezzo contro la lama con continuità, tenendo le mani distanti dalla lama stessa. Per avvicinare piccoli pezzi alla lama, utilizzare gli spingitori o delle stecche di legno. Nel tagliare una tavola lunga e che sporge molto dal piano di lavoro, appoggiare l'estremità libera su un cavalletto. Finito di segare un pezzo, spegnere subito la sega.
- Verificare periodicamente l'integrità dei macchinari elettrici e dei relativi cavi (Art. 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare macchinari dotati di dispositivi di protezione delle parti in movimento (Allegato V Parte I Punto 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Tenere lontano le persone non addette durante lo scarico e la movimentazione dei ferri
- Accertarsi sul carico di rottura delle funi e dei ganci, in caso di movimentazione dei carichi con gru o altri sistemi di sollevamento (Allegato V Parte II Punto 3.1.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In caso di franamenti delle pareti dello scavo, attuare le seguenti procedure di emergenza: evacuare i lavoratori dallo scavo, definire la zona di influenza della frana, intervenire con le squadre di soccorso interne e/o esterne, programmare gli interventi tecnici necessari per rimettere in sicurezza lo scavo (Allegato IV Punto 1.8.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- In caso di allagamento dello scavo, attuare le seguenti procedure di emergenza: evacuare i lavoratori dallo scavo, delimitare la zona a rischio di allagamento e dei conseguenti smottamenti, intervenire con le squadre di soccorso interne e/o esterne, attuare gli interventi tecnici idonei per il deflusso delle acque (Allegato IV Punto 1.8.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Adottare una postura ergonomicamente corretta, evitare sforzi eccessivi, movimenti bruschi e ripetitivi (Art. 71 comma 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art. 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni (Art. 203 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Durante lo svolgimento delle operazioni di demolizione, gli operatori dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, mascherina antipolvere: in presenza di elevata polverosità; guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, occhiali di protezione, tuta da lavoro.

Gli operatori delle macchine operatrici dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di protezione: quando non protetti dalla cabina del proprio mezzo, otoprotettori, maschera respiratoria antipolvere, in presenza di elevata polverosità con mezzo dotato di cabina non completamente chiusa e non dotata di filtri per la polvere; scarpe antinfortunistiche.

Le altre persone presenti nella zona delle operazioni dovranno indossare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, giacca ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 6 – Costruzione opere in cls

Casseforme per strutture in c.a.

Il layout di cantiere redatto a cura dell'Impresa esecutrice deve fornire l'indicazione circa l'ubicazione dei depositi del legname da carpenteria.

La posizione indicata deve essere comoda per i rifornimenti del legname e per l'operatività della gru, nel rispetto della sicurezza del lavoro.

Nel montaggio e nell'uso della sega circolare dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore. In particolare si avrà cura che:

- il piano di appoggio della macchina sia piano e stabile;
- siano presenti ed efficienti le protezioni ed i dispositivi previsti dalle norme (cuffia registrabile o a caduta libera sul banco, coltello divisore, schermi ai due lati del disco sottobanco);
- i componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione adeguato (non inferiore a IP44);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghe) (norma CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;

- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte da sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000 W).

Rischi presenti

- Caduta in piano/scivolamento.
- Caduta in altezza.
- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi.
- Rischi legati alla movimentazione meccanica dei carichi.
- Caduta di oggetti o materiali.
- Schiacciamento/tranciamento delle mani, contusioni agli arti durante il montaggio delle apparecchiature.
- Esposizione a polveri.
- Esposizione a rumore.
- Esposizione ad agenti chimici.
- Elettrocuzione.

Lavorazione e posa in opera ferro per carpenteria

Il layout di cantiere redatto a cura dell'Impresa esecutrice deve fornire l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi di ferri in barre) dell'area per la lavorazione delle armature metalliche.

La posizione indicata risulta essere comoda per i rifornimenti delle barre metalliche e per l'operatività della gru.

Porre particolare attenzione allo stoccaggio provvisorio dei ferri in tondino da lavorare (lunghi m 12,00), in quanto i ferri vengono trasportati a mano dal deposito stesso alla piegaferri/tagliaferro.

Nello stoccaggio bisogna sovrapporre soltanto i ferri di uguale diametro all'interno di una rastrelliera di sostegno. I primi ferri devono essere sollevati da terra.

Per quanto riguarda le macchine piegaferri o tagliaferro o la macchina combinata tagliaferro/piegaferri si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moto siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama;
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiori e laterali;
- i componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione adeguato (non inferiore a IP44);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghie) (norma CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;

- l'impianto sia protetto a monte da sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000 W).

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità della macchina durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di sagomatura delle armature metalliche deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati dalla gru o sui ponteggi.

Rischi presenti

- Caduta in piano/scivolamento.
- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi.
- Caduta di oggetti o materiali.
- Schiacciamento/tranciamento delle mani, contusioni agli arti durante il montaggio delle apparecchiature.
- Esposizione a polveri.
- Esposizione a rumore.
- Elettrocuzione.

Getto conglomerato cementizio

Per la lavorazione delle tavole per le cassature usare la sega circolare in conformità alle indicazioni della scheda relativa.

Per la lavorazione del ferro d'armatura adottare le misure di prevenzione contenute nella scheda tecnica relativa alla macchina utilizzata.

Durante la movimentazione di tavole, puntelli ed altro materiale ligneo controllare che lo stesso sia inclinato in avanti per non sbattere contro la testa di altri lavoratori.

La posa del ferro obbliga i lavoratori addetti a posizioni disagiate e stress fisico per il continuo pericolo d'infortunio: è opportuno che i lavoratori usino spallacci di cuoio per il trasporto a spalla dei ferri di armatura e robusti guanti traspiranti per protezione dalle punture con le estremità dei ferri.

Proteggere i ferri di ripresa con una tavola legata provvisoriamente alla sommità degli stessi. L'oliatura del cassero consiste nella spalmatura con pennello o nella spruzzatura di prodotti disarmanti: tale operazione espone a rischi di inalazione ed assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta dei prodotti e nell'applicazione delle misure riportate nelle schede di sicurezza indicate: adottare per quanto possibile prodotti a basso contenuto di solventi e metalli. Occorre inoltre evitare le applicazioni che danno luogo a nebulizzazione, preferendo l'uso di pennelli o rulli: in questo caso risulta importante porre la massima attenzione al contatto cutaneo con gli oli dovuto all'imbrattamento di guanti da lavoro ed indumenti in genere. Occorre considerare che gli effetti provocati dall'esposizione agli agenti disarmanti risultano maggiori nella stagione estiva per la maggiore evaporazione dei prodotti e per il maggior contatto cutaneo: risulta importante perciò ridurre, anche in tale stagione, le parti del corpo scoperte proteggendole con idonei indumenti. Nel caso non sia possibile l'applicazione manuale, ed in particolare quando le superfici da trattare siano molto ampie come nel caso di grandi opere, e si adottino tecniche a spruzzo risulta essenziale l'adozione di mezzi di protezione individuale adeguati consistenti in tute complete e filtranti facciali.

Durante il getto usare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto: distribuire il calcestruzzo in più punti e poi distribuirlo con badile e rastrello.

L'eventuale operazione di getto con benna comporta per l'operatore un notevole sforzo fisico, anche perché attuata in condizioni di equilibrio precario: è opportuno che il lavoratore presti grande attenzione al mantenimento del proprio equilibrio cercando di conservare un'ampia base d'appoggio.

Le benne a secchione sono utilizzate per trasportare il calcestruzzo all'interno del cantiere e sono prodotte in un'ampia gamma di misure (in genere da 200 a 2000 litri) . Tali benne sono adatte per cantieri di non grande dimensioni ove il calcestruzzo viene confezionato localmente o dove, pur arrivando preconfezionato, non è disponibile un sistema di pompaggio.

La benna a secchione è movimentata con una normale gru da cantiere. Le benne sono costituite da un cilindro con in basso una propaggine tronco-conica realizzati con lamiera di forte spessore, in modo da resistere a tutti gli eventuali urti. Nella parte superiore è presente una staffa tubolare per il collegamento alla gru in modo da permettere il sollevamento dal luogo di confezionamento fino alla zona di getto.

In fase di impiego vengono adoperati i dispositivi di apertura e chiusura costituiti da un sistema di leve incernierate reciprocamente ad un punto fisso sulla benna. Tali dispositivi devono permettere l'apertura agevole per la fuoriuscita della quantità voluta di impasto ed un altrettanto agevole chiusura anche con la benna ancora piena.

Con il sistema a leva l'operatore deve tirare la barra verso il basso per spostare una delle due parti inferiori del fondo e permettere la fuoriuscita del conglomerato. Con il sistema a volantino la barra è sostituita da un dispositivo a pignone e cremagliera che muove le parti del fondo in modo analogo.

Nelle benne lo scarico può essere centrale - chiusura divisa in due parti - o laterale mediante uno scivolo convogliatore a sezione conica. Ogni tipo di benna deve essere circondato alla base da un telaio tondo che rimane al di sotto dello scarico: tali barre perimetrali servono a facilitare la presa da parte degli operatori per convogliare il secchione nel punto esatto del getto.

Durante l'uso aprire la benna un po' alla volta in quanto un'apertura rapida potrebbe far impennare il braccio della gru e far oscillare pericolosamente la benna.

Disarmo delle casseforme

La fase di disarmo rappresenta un momento delicato dal punto di vista della sicurezza. Non si deve procedere al disarmo se prima il calcestruzzo non ha raggiunto un sufficiente grado di maturazione e senza il consenso del Direttore dei Lavori.

A livello indicativo si possono indicare i seguenti tempi minimi per la rimozione dei casseri, tenendo presente che le giornate di gelo non vanno computate:

- per le sponde delle casseforti delle travi almeno tre giorni dal getto;
- per le solette di modesta luce almeno 10 giorni;
- per travi, archi, volte almeno 24 giorni;
- per le strutture a sbalzo almeno 28 giorni;
- in generale è consigliabile, per le solette e per le travi, lasciare ancora per qualche tempo dopo il disarmo alcuni puntelli nelle zone più sollecitate.
- Il disarmo deve essere effettuato con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli: tali operazioni devono avvenire sotto il controllo di un preposto che darà disposizioni di riposizionare immediatamente i dispositivi di forzamento nel momento in cui si riscontrasse un difetto o un cedimento.
- Il legname rimosso deve essere ripulito, in particolare dai chiodi, ed accatastato con ordine.

Rischi presenti

- Caduta in piano/scivolamento.
- Caduta in altezza.

- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi.
- Rischi legati alla movimentazione meccanica dei carichi.
- Caduta di oggetti o materiali.
- Schiacciamento/tranciamento delle mani, contusioni agli arti durante il montaggio delle apparecchiature.
- Esposizione a polveri.
- Esposizione a rumore.
- Esposizione ad agenti chimici.
- Elettrocuzione.

Misure di prevenzione e protezione

Divieto di accesso alle aree pericolose

Nell'area interessate ai lavori dovrà essere vietata la sosta ed il transito a persone non autorizzate. Se necessario occorrerà delimitare la zona stessa con appositi sbarramenti. I divieti dovranno essere evidenziati da segnaletica di sicurezza posta in luoghi visibili e conforme a quanto previsto dall'Allegato XXV D.Lgs. 81/08.

Misure atte a prevenire la caduta di maestranze all'interno dello scavo

Durante l'avanzamento delle lavorazioni, si dovrà segnalare con la specifica segnaletica di sicurezza relativa agli scavi ed alle fasi di getto. La segnaletica dovrà essere posizionata possibilmente ad almeno 1,5 m dal ciglio dello scavo.

Al termine dello scavo se non predisposto in precedenza si procederà a porre in opera un adeguato sbarramento della zona dove esiste il pericolo di caduta di persone all'interno dello scavo. Lo sbarramento può essere costituito da idonei parapetti.

Misure contro la polvere

Occorre provvedere a bagnare le vie di circolazione che si presentino polverose al fine di evitare il sollevarsi di polvere.

Investimento, schiacciamento da parte dei mezzi operativi

Non sostare e/o passare nel raggio d'azione dei mezzi operativi; detto divieto risulta esposto sui predetti mezzi con appropriata segnaletica.

Andatoie e passerelle

Occorre predisporre idonee andatoie e passerelle per il passaggio sugli scavi o per l'accesso agli stessi.

Le andatoie devono avere larghezza minima di 60 cm se destinate al solo passaggio dei lavoratori, di 120 cm se destinate al trasporto di materiali. La loro pendenza non deve essere maggiore del 50%

Le andatoie e le passerelle devono essere munite verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede.

Utilizzo di DPI

Gli operatori delle macchine dovranno utilizzare inoltre i seguenti DPI: otoprotettori, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità.

Gli operatori a terra dovranno inoltre utilizzare i seguenti DPI: otoprotettori, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, elmetto protettivo, guanti da lavoro.

Tutte le persone presenti in cantiere dovranno indossare le scarpe antinfortunistiche ed elmetto di protezione.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative.
- DPI da utilizzare durante lo svolgimento delle attività lavorative.

Fase lavorativa n° 7– Impianti elettromeccanici

La fase prevede:

- la posa di apparecchiature idrauliche formate da tubi in acciaio, saracinesche di intercettazione;
- la posa dei pezzi speciali in acciaio ed apparecchiature elettromeccaniche (paratoie, griglie elettromeccaniche, elettropompe complete di motore trifase, mixer, etc.)
- Posa di quadri elettrici;
- Posa dell'impianto elettrico di collegamento macchine/quadro;
- Posa di impianto di illuminazione e prese;
- Posa dell'impianto di terra.
- Posa del gruppo elettrogeno.
- Costruzione di una cabina di trasformazione MT/bt.

Rischi presenti

- Caduta materiali durante lo scarico o il posizionamento dei materiali.
- Caduta in piano/scivolamento
- Rischi legati alla movimentazione manuale dei carichi.
- Caduta di oggetti o materiali.
- Schiacciamento delle mani, contusioni agli arti durante il montaggio e la movimentazione delle apparecchiature.
- Movimentazione manuale dei carichi
- Esposizione a polveri.
- Esposizione a rumore.
- Elettrocuzione.
- Rischi specifici legati all'uso delle attrezzature da lavoro.

Misure di prevenzione e protezione

Divieto di accesso di personale non addetto alle aree interessate dai lavori

Nell'area interessata all'alloggiamento delle apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche dovrà essere vietata l'accesso e la sosta a persone non autorizzate. Se necessario occorrerà delimitare la zona stessa con appositi sbarramenti.

I divieti dovranno essere evidenziati da segnaletica di sicurezza posta in luoghi visibili e conforme a quanto previsto dall'Allegato XV D.Lgs. 81/08.

Il cantiere dovrà essere organizzato in modo da non interferire nelle lavorazioni specifiche.

Caduta materiali

- Utilizzare il casco di protezione.
- Tenere pulita e/o sgombra l'area di lavoro.
- Fare rispettare le regole di prudenza e di sicurezza da parte degli operatori e degli addetti.
- Assistere gli operatori dei mezzi nelle operazioni di scarico ed in generale nelle movimentazioni.
- Provvedere alla corretta imbracatura dei carichi.
- Porre particolare attenzione allo stoccaggio provvisorio dei materiali.
- Movimentare e ricevere i carichi rimanendo al di fuori della verticale degli stessi ed avvicinarsi al carico solo quando è in prossimità del piano d'arrivo.

Modalità operative per la movimentazione dei carichi

Durante gli spostamenti ed il posizionamento della macchina si dovranno segnalare le manovre e nel caso di visuale ridotta si dovrà richiedere l'aiuto di altro personale; si dovrà quindi attendere le indicazioni del personale a terra prima di iniziare le manovre.

Nel caso in cui un operatore debba comunicare informazioni ad un operatore su macchina, dovrà prima comunicare a voce o a gesti, poi potrà avvicinarsi solo quando è sicuro di essere stato visto e quando la macchina operatrice è ferma.

Caduta di materiale dall'alto (all'interno dell'impianto).

- Utilizzare il casco di protezione.
- Tenere pulito il piano di calpestio.
- Eventuali depositi di materiali devono essere stabili e posizionati lontano dal ballatoio.
- Qualora si dovesse operare su più livelli in altezza evitare il deposito di materiali sulla parte superiore e non gettare materiale dall'alto.
- Provvedere alla corretta imbracatura dei carichi.
- Ricevere i carichi rimanendo al di fuori della verticale degli stessi ed avvicinarsi al carico solo quando è in prossimità del piano di arrivo.

Caduta in piano (inciampo, scivolamento).

- Non depositare materiale che ostacoli la normale viabilità.
- Fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi.

Contusioni alle mani, ferite, schiacciamenti, durante la fase montaggio dei tubi e pezzi speciali

- Operare con attenzione e con l'ausilio di utensili in buono stato.
- Assicurarsi della stabilità del tubo prima di togliere la imbracatura.
- Utilizzare guanti e scarpe antinfortunistiche.
- Non frapporre mai le mani fra i due elementi di tubo che si devono assemblare.

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto, guanti da lavoro, maschera antipolvere tipo FFP1, quando sia presente una elevata polverosità, otoprotettori.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di scarpe antinfortunistiche, giacca ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento
- modalità di movimentazione e trasporto dei materiali

Fase lavorativa n° 8 – Impianti elettrici

In questa fase gli elettricisti devono provvedere al collocamento e collegamento dei conduttori di corrente, lavorando sugli impianti in assenza di tensione. Si procede, con le modalità di aggancio dei capicorda dei conduttori al cavo pilota ed immissione nei canali sottotraccia, a stendere tutti i cavi fino a completamento di tutti i tracciati interni ed esterni dell'impianto depurativo. Si prosegue provvedendo ad effettuare i collegamenti (taglio a misura dei fili e connessione a mezzo di morsetti a cappello) delle linee di alimentazione e di terra all'interno delle scatole di derivazione (generalmente poste in alto sulle pareti), si chiudono i coperchi con avvitamento, quindi si effettua il montaggio dei frutti entro le scatole per prese ed interruttori interni, eventualmente si montano gli aeratori e i corpi illuminanti all'esterno delle strutture, ecc.

Rischi presenti

- Caduta dall'alto per l'impiego di scale.
- Elettrocuzione per insufficiente isolamento.
- Incendio di origine elettrica.
- Posture incongrue.
- Rumore per uso di avvitatori, trapani, ecc.
- Vibrazioni al sistema mano braccio per utilizzo di avvitatori, trapani, ecc.
- Abrasioni, contusioni e tagli.
- Cadute a livello.

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per lavorare sui quadri elettrici occorre che il personale preposto sia qualificato ed abbia i requisiti necessari per poter svolgere questa mansione (Art. 71 comma 7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Il datore di lavoro ha l'obbligo di far realizzare gli impianti elettrici a imprese qualificate e aventi i requisiti professionali previsti dalla legge
- Il rimanente personale deve assolutamente astenersi dal compiere qualsiasi tipo di intervento sugli impianti elettrici

- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare l'eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione
- I percorsi e la profondità delle linee interrato o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro
- Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche
- La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica
- In prossimità delle cabine elettriche e dei quadri elettrici principali devono essere installati adeguati mezzi di estinzione degli incendi, in posizioni facilmente accessibili. Tali mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati ogni sei mesi da personale esperto
- Garantire un totale isolamento di tutte le parti attive con conduttori elettrici sotto traccia, entro canalette o in tubi esterni (non in metallo)
- Sono assolutamente da evitare collegamenti approssimativi quali piattine chiodate nei muri
- Non congiungere i fili elettrici con il classico giro di nastro isolante. Questo tipo di isolamento risulta estremamente precario. Le parti terminali dei conduttori o gli elementi "nudi" devono essere racchiusi in apposite cassette o in scatole di materiale isolante (Allegato V parte II punto 5.16 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Dovranno essere eseguiti i collegamenti all'impianto di messa a terra e sarà misurata la resistenza di terra che deve risultare inferiore a 20 ohm, la quale sarà riportata su apposito modello B e spedito all'ISPESL (le utenze a 220 V devono essere protette con interruttore differenziale avente $I_{dn} = 0,03$ A e devono essere utilizzate lampade portatili aventi voltaggio non superiori a 25 V; verranno usate prese CEE -17 e cavi del tipo HO7RN - F)
- Verranno usati solo utensili di classe II. Le prese fisse a muro, le prese a spina volanti e gli apparecchi elettrici non devono essere a portata di mano nelle zone in cui è presente acqua
- Le prese fisse a muro, le prese a spina volanti e gli apparecchi elettrici non devono essere a portata di mano nelle zone in cui è presente acqua
- Predisporre appositi cartelli con le principali norme di comportamento per diminuire le occasioni di pericolo, ad es. un cartello che indichi il divieto di usare acqua per spegnere incendi in prossimità di cabine elettriche, conduttori, macchine e apparecchi sotto tensione
- L'idoneità dei dispositivi di protezione individuale, come guanti in gomma (il cui uso è consentito fino a una tensione massima di 1000 V), tappetini e stivali isolanti, deve essere attestata con marcatura CE
- I lavoratori devono essere formati sulle procedure atte a far fronte a situazioni di emergenza relative ad incendi o pronto soccorso (Art. 20 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.
- In particolare gli impianti elettrici devono essere dotati di impianti di messa a terra e di interruttori differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti
- Per prevenire i rischi da incendio o esplosione gli impianti devono essere protetti contro:
 - il sovraccarico (ogni corrente che supera il valore nominale e che si verifica in un circuito elettricamente sano);
 - il corto circuito (ogni corrente che supera il valore nominale e che si verifica in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile fra due punti in tensione). In

- entrambi i casi la protezione è realizzabile attraverso l'installazione di interruttori automatici o di fusibili;
- la propagazione dell'incendio (la protezione è realizzabile attraverso l'impiego di sbarramenti antifiamma, cavi e condutture ignifughe od autoestinguenti)
- I passaggi di servizio e gli accessi alle macchine, quadri e apparecchiature elettriche devono essere tenuti sgombri da materiale di qualsiasi tipo, in particolar modo se si tratta di materiali o oggetti infiammabili
 - Le scale non devono essere usate abitualmente come postazioni di lavoro, ma solo per raggiungere attrezzature più idonee o piani di lavoro sopraelevati
 - E' necessaria una valutazione preliminare dell'idoneità della scala all'impiego in funzione della lunghezza della stessa e della pendenza applicabile
 - Non utilizzare mai l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica. Sezionare l'impianto e utilizzare estintori a polvere o CO2 (Allegato IV punto 4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
 - Se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto
 - Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati (Art. 126 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
 - Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto (Art. 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
 - Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria
 - Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
 - Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro
 - I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione
 - Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.
 - Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
 - Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art.77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: guanti da lavoro, occhiali di protezione, otoprotettori, se all'interno di locali rumorosi, guanti isolanti e stivali isolanti, se la lavorazione avviene in presenza dell'alta tensione, scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di scarpe antinfortunistiche, giacca ad alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento
- modalità di movimentazione e trasporto dei materiali

Fase lavorativa n° 9 – Finiture interne ed esterne

Intonaci interni eseguiti a macchina

Realizzazione di intonaci interni su superfici verticali e/o orizzontali mediante l'utilizzo di macchina intonacatrice. L'intonaco civile interno viene applicato come elemento protettivo e decorativo delle superfici murarie interne, in quanto l'umidità, la condensa e la presenza di microrganismi nelle superfici murarie rendono necessaria la loro protezione e manutenzione.

L'applicazione dell'intonaco interno richiede le seguenti accortezze ai fini di buoni risultati:

- prestare attenzione alla temperatura esterna ed alle condizioni climatiche generali
- evitare di applicare l'intonaco sulle murature interne nei periodi di pioggia
- dopo l'applicazione, per poter asciugare e fare presa, l'intonaco ha bisogno di un periodo di riposo.

Oltre all'intonaco comune, il mercato offre anche altre soluzioni, come ad esempio l'intonaco bianco, che dopo la messa in opera non richiede la successiva dipintura delle pareti, consentendo così di risparmiare nei costi.

Rischi presenti

- Caduta da scale o impalcati;
- Cadute di materiali dall'alto;
- Inalazione di polveri;
- Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- Offese agli occhi per errate manovre o guasti alla sprezzatrice;
- Movimentazione manuale dei carichi;

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati

- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Posizionare la segnaletica di sicurezza (Art. 163 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione (Art. 83 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- La larghezza dell'impalcato del ponte su cavalletti non deve essere inferiore a 90 cm (Allegato XVIII Punto 2.2.2.3. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Dovranno essere predisposti appoggi regolari dell'impalcato in legno con sbalzi laterali non superiori a 20 cm. I ponti su cavalletti devono avere altezza massima di 2,00 m e non devono essere montati su poggiali o sugli impalcati dei ponteggi esterni; l'impalcato deve avere larghezza minima di 0,90 m con assi 30x5 di lunghezza di 4,00 m e la distanza massima fra due cavalletti deve essere di 3,60 m, se si usano tavole da 30x4 di lunghezza pari a 4,00 m, si dovranno usare almeno tre cavalletti (Allegato XVIII Punto 2.2.2. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le tavole da ponte devono poggiare su tre cavalletti, essere ben accostate, fissate ai cavalletti e non presentare parti al sbalzo superiori a 20 cm (Allegato XVIII Punto 2.2.2.3. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli impalcati devono avere elementi di sostegno d'adeguata resistenza (Art 112 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Non sovraccaricare gli impalcati dei ponti con materiale (Art.124 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Salire e scendere dal piano di lavoro facendo uso di scale a mano
- È vietato lavorare su un singolo cavalletto anche per tempi brevi. È altresì vietato utilizzare, come appoggio delle tavole, le scale, i pacchi dei forati o altri elementi di fortuna (Allegato XVIII Punto 2.2.2.4. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- È vietato allestire ponti su cavalletti sul ponteggio (Art. 139 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Dovrà essere montato il ponteggio esterno secondo gli schemi riportati sul libretto con autorizzazione ministeriale. (Art. 131 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Il ponteggio deve avere una distanza massima di cm 20 dall'edificio soltanto per l'esecuzione di lavori in finitura (Allegato XVIII Punto 2.1.4.3. del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone (Art. 108 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi. Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Dovranno essere eseguiti i collegamenti all'impianto di messa a terra e misurata la resistenza di terra (inferiore a 20 ohm), la quale sarà riportata su apposito modello B e spedito all'ISPESL (Art. 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le utenze a 220 V devono essere protette con interruttore differenziale avente $I_{dn} = 0,03 A$; devono essere usate lampade portatili aventi voltaggio non superiore a 25 V e utilizzare prese CEE -17 e cavi del tipo HO7RN – F
- Verranno utilizzati utensili di classe II

- Dovranno essere verificate le schede di rischio prima di maneggiare prodotti o sostanze, per verificare l'eventuale allergia agli elementi contenuti
- Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento (Allegato IV Punto 2.1.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo (Allegato IV Punto 1.8 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.
- Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro (Art. 75–78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: Elmetto di protezione, guanti in crosta, mascherina di protezione per le vie respiratorie, occhiali di protezione, otoprotettori, scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di: Elmetto di protezione, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori, giubbotto alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento

Tinteggiature esterne

Trattasi della tinteggiatura di pareti esterne e simili eseguita mediante pistola a spruzzo, rullo o pennello, che appare particolarmente indicata quando le superfici da dipingere sono molto ampie. Nel caso di tinteggiatura a pistola, la distanza da mantenere tra la pistola e la parete è di circa 25 cm, facendo attenzione ad un movimento continuo ed evitando di spruzzare troppo sullo stesso punto. La posizione della pistola deve essere tenuta perpendicolare alla superficie da dipingere e le passate leggermente sovrapposte. Le pareti molto ampie e libere si dipingono in fasce verticali sovrapposte di 10 cm. Quando si incontrano angoli esterni la pistola si punta sullo spigolo per far cadere la pittura uniformemente sui due lati della parete.

Rischi presenti

- Caduta da scale o impalcati;
- Cadute di materiali dall'alto;

- Inalazione di vernici/pitture;
- Getti o schizzi di vernici/pitture;
- Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Ferite o tagli per contatti con gli attrezzi.
- Errata postura.

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Il datore di lavoro valuta i rischi per la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di agenti chimici ed attua le misure necessarie per eliminare o ridurre tali rischi (Art 223, 224, 225 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate nelle schede di sicurezza dei prodotti impiegati
- Conoscere le caratteristiche delle sostanze utilizzate (es. infiammabilità, incompatibilità), nello specifico le concentrazioni, le modalità d'uso ed i tempi di contatto (Art 227, comma 1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- E' necessario il preventivo esame della scheda tossicologica delle sostanze utilizzate per l'adozione delle specifiche misure di sicurezza
- Le sostanze utilizzate, specialmente se allo stato liquido o facilmente solubili o volatili, devono essere custodite in recipienti a tenuta e muniti di buona chiusura
- Tali recipienti devono portare una scritta che ne indichi il contenuto ed avere le indicazioni e i contrassegni (Allegato IV punto 2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Le sostanze utilizzate non devono essere accumulate nei locali di lavoro in quantità superiore a quella strettamente necessaria per la lavorazione
- Lavorando al di sopra della testa è indispensabile l'uso degli occhiali o paraocchi trasparenti (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare la presenza e l'efficienza delle opere provvisorie (impalcati, parapetti, ecc.)
- Provvedere al ripristino dei regolari parapetti eventualmente rimossi e/o non più affidabili
- Non utilizzare ponti su cavalletti posti su ponteggi e/o in vani che presentino aperture verso il vuoto (Art 139 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Applicare regolari e solidi parapetti su ogni lato prospiciente il vuoto (Art 126 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Non devono essere manomesse le opere provvisorie predisposte
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi. Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Sarà evitato il sollevamento di materiali di peso superiore quello stabilito dalle norme vigenti da parte di un singolo lavoratore. Per carichi pesanti e/o ingombranti la massa va movimentata

con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

- Nelle movimentazioni manuali, rispettare le seguenti regole: posizionare bene i piedi ed utilizzare le gambe per il sollevamento mantenendo sempre la schiena ben eretta
- Limitare il più possibile la movimentazione manuale dei carichi facendo uso delle attrezzature di sollevamento
- In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti
- Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro
- Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee
- Nel corso della lavorazione potrebbero verificarsi getti e schizzi di pitture/vernici, devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento
- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta posizione da assumere durante l'uso delle attrezzature affinché rispondano ai requisiti di sicurezza e ai principi di ergonomia (Art. 71 comma 6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: Elmetto di protezione, guanti in crosta, mascherina di protezione per le vie respiratorie, occhiali di protezione, scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di: Elmetto di protezione, scarpe antinfortunistiche, giubbotto alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento

Ripristini strade e piazzali

Formazione, su scavo predisposto, di cordoli in pietra e/o marciapiedi, e della realizzazione di canalette di scolo prefabbricate per lo smaltimento di acque meteoriche e compattazione delle terreno delle aeree destinate a verde.

Rischi presenti

- Movimentazione manuale dei carichi;

- Rumore;
- Inalazione di polveri e fibre;
- Investimento;
- Vibrazioni;
- Punture, tagli abrasioni;
- Scivolamenti, cadute a livello;
- Urti, colpi, impatti e compressioni;
- Errata postura.

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Durante i lavori su strada, in caso di passaggio di pedoni, se non esiste il marciapiede, o questo è occupato dal cantiere, dovrà essere delimitato e protetto un corridoio di transito pedonale, lungo il lato od i lati prospicienti il traffico veicolare
- In caso di presenza di traffico veicolare nella zona interessata, predisporre un Piano specifico di regolazione del traffico.
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, soprattutto durante l'utilizzo di attrezzi taglienti quali falci, decespugliatori, forbici per potatura, ecc., con segnalazioni e delimitazioni idonee
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore
- Durante i lavori su strada, con necessità di interruzione momentanea del traffico, in caso di autorizzazione dell'ente proprietario, dovranno essere posti per ogni senso di marcia, segnali di «Limitazione della velocità» (seguiti dal segnale di «Fine limitazione della velocità») e di «Preavviso di deviazione»
- Accertarsi che sia stata delimitata l'area di intervento e che siano state predisposte le segnalazioni e protezioni necessarie per lavori su strade aperte al traffico
- Gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza.
- Adottare una postura ergonomicamente corretta, evitare sforzi eccessivi, movimenti bruschi e ripetitivi

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: Elmetto di protezione, guanti in crosta, guanti di protezione, mascherina di protezione per le vie respiratorie, otoprotettori, scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro ad alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di: Elmetto di protezione, scarpe antinfortunistiche, giubbotto alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative

- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento

Fase lavorativa n° 10 – Recinzioni ed opere in ferro

Montaggio di recinzioni e cancelli metallici, scale, parapetti, ringhiere, ecc.. costruiti in stabilimento. In particolare si prevede: trasporto del materiale mediante autocarro fornito di eventuale gru per il sollevamento e lo scarico sul posto, oppure utilizzo della gru di cantiere; montaggio ed ancoraggio delle inferiate; pulizia e movimentazione dei residui.

Rischi presenti

- Caduta di materiale dall'alto;
- Rumore;
- Inalazione di polveri e fibre;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Punture, tagli abrasioni;
- Scivolamenti, cadute a livello;
- Urti, colpi, impatti e compressioni;

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e di utilizzo delle attrezzature (Art. 71 comma 7 lettera a) del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di iniziare i lavori, effettuare un sopralluogo accurato per rilevare la presenza nell'area interessata di elementi pericolosi intrinseci al cantiere (quali la presenza di condutture del gas ed acqua, di linee elettriche interrato, telefono, ecc.) interferenti con le operazioni da eseguire
- Vietare l'avvicinamento alle macchine a tutti coloro che non siano direttamente addetti a tali lavori
- Per le saldature attenersi scrupolosamente alle schede delle attrezzature utilizzate ed indossare i previsti DPI (Allegato VIII del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Attenersi alle istruzioni riportate nella scheda relativa all'utilizzo della gru su automezzo
- Sollevare il carico procedendo con la massima cautela ed in maniera graduale evitando il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori, che dovranno mantenersi a distanza di sicurezza fino a fine manovra
- Durante le operazioni di sollevamento del carico, il gancio della gru deve essere mantenuto a piombo rispetto al baricentro del carico da sollevare, per non causare bruschi spostamenti laterali del carico stesso
- Posizionare il carico sul pianale dell'automezzo o posizionare a terra il carico un operatore provvederà a liberare il gancio della gru dall'imbracatura
- I residui metallici per aggiustaggi in opera, vanno subito collocati in discarica del cantiere
- Richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta

- Impartire tempestivamente agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi. Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Evitare il sollevamento di materiali di peso superiore quello stabilito dalle norme vigenti da parte di un singolo lavoratore. Per carichi pesanti e/o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Adottare sistemi di ausilio (piattaforme di sollevamento e discesa a servizio dei mezzi di trasporto, trans-pallet a conduzione manuale, ecc.) per ridurre i carichi trasportati. (Art. 168 – Allegato XXXIII come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art. 78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei DPI da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Gli operatori addetti alla lavorazione dovranno utilizzare i seguenti DPI: Elmetto di protezione, guanti in crosta, guanti di protezione, mascherina antipolvere, otoprotettori, scarpe antinfortunistiche, tuta da lavoro ad alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso di: Elmetto di protezione, scarpe antinfortunistiche, giubbotto alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività lavorative
- modalità di segnalazione e delimitazione dell'area di intervento

Fase lavorativa n° 11 – Smobilizzo del cantiere

Terminati i lavori, il cantiere viene smobilizzato, in particolare vengono rimossi ed allontanati le attrezzature, gli elementi di recinzione e di delimitazione provvisoria di cantiere, gli arredi e la segnaletica utilizzata, dopo si procede alla pulizia finale dell'area.

Terminati gli interventi, e smobilizzato il cantiere, le attrezzature vengono inviate presso il magazzino deposito dell'impresa per la loro manutenzione e ricovero in attesa di nuovo impiego.

Rischi presenti

- Caduta in piano/scivolamento;
- Caduta attrezzatura/materiale;
- Caduta dall'alto;
- Inalazione di polvere e fibre;

- Ferite, schiacciamenti agli arti;
- Esposizione a rumore;
- Investimento;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Elettrocuzione (per contatti diretti e/o indiretti)
- Microclima (caldo-freddo)

Misure di prevenzione e protezione

A seguito della valutazione dei rischi sono riportati, in maniera non esaustiva, gli interventi/disposizioni/procedure volte a salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori:

- Attenersi alle misure generali di prevenzione nei confronti dei singoli rischi sopra individuati
- Delimitare la zona interessata dalle operazioni, se tale zona è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale, attenendosi alle norme del codice della strada e al regolamento d'attuazione
- Verificare la presenza di eventuali linee elettriche interrato prima di iniziare l'intervento
- Effettuare un controllo sulle modalità di imbraco del carico
- Durante le fasi di carico/scarico vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, mediante avvisi e sbarramenti
- Controllare la portata dei mezzi per non sovraccaricarli
- Prestare particolare attenzione nelle fasi di smantellamento del cantiere che richiedano interventi in quota (scale, ponti su ruote, autocestelli, ecc) (Art 111–115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Fare uso di cinture di sicurezza nel caso in cui il personale non risulti assicurato in altro modo contro al rischio di caduta dall'alto (Art 111 – 115 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori
- Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti o ingombranti (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Rispettare le istruzioni ricevute per un'esatta e corretta posizione da assumere nella movimentazione dei carichi (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Prima di movimentare a mano gli elementi valutare il loro peso e la loro dimensione ed individuare il modo più indicato per afferrarli, alzati e spostati senza affaticare la schiena (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per carichi pesanti o ingombranti la massa va movimentata con l'intervento di più persone al fine di ripartire e diminuire lo sforzo (Art. 168 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Limitare il più possibile la movimentazione manuale dei carichi facendo uso di attrezzature di sollevamento
- Nella movimentazione manuale, posizionare bene i piedi ed utilizzare le gambe per il sollevamento mantenendo sempre la schiena ben eretta
- Durante la movimentazione manuale di carichi pesanti ai lavoratori usare appositi attrezzi manuali per evitare lo schiacciamento con le funi, con il materiale e con le strutture circostanti
- I lavoratori della fase coordinata non devono avvicinarsi alla zona di trasporto materiali pesanti finché la stessa non sarà terminata
- Fare uso di abbigliamento adeguato nei periodi freddi
- Evitare, per quanto possibile, esposizioni dirette e prolungate al sole

- Controllare periodicamente lo stato di efficienza degli utensili e delle attrezzature in dotazione individuale
- Evitare l'utilizzo di martelli, picconi, pale e, in genere, attrezzi muniti di manico o d'impugnatura se tali parti sono deteriorate, spezzate o scheggiate o non siano ben fissate all'attrezzo stesso
- Rimuovere le sbavature della testa di battuta degli utensili (es. scalpelli) per evitare la proiezione di schegge
- Utilizzare sempre l'apposita borsa porta attrezzi
- Utilizzare l'utensile o l'attrezzo solamente per l'uso a cui è destinato e nel modo più appropriato
- Non appoggiare cacciaviti, pinze, forbici o altri attrezzi in posizione di equilibrio instabile
- Riporre entro le apposite custodie, quando non utilizzati, gli attrezzi affilati o appuntiti (asce, roncole, accette, ecc.)
- Gli utensili elettrici dovranno essere provvisti di doppio isolamento, riconoscibile dal simbolo del doppio quadrato (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Gli utensili elettrici portatili provvisti di doppio isolamento elettrico non dovranno essere collegati all'impianto di terra (Art 80 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Per l'uso degli utensili elettrici portatili saranno osservate le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali
- Evitare il contatto del corpo con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni
- Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali
- Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne
- Attuare gli interventi tecnici, organizzativi e procedurali concretamente attuabili al fine di ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione al rumore (Art 192 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti (Art.75-78 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)
- Verificare l'uso costante dei D.P.I. da parte di tutto il personale operante (Art. 77 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09)

Utilizzo di DPI

Gli addetti alla smobilitazione del cantiere dovranno utilizzare i seguenti DPI: elmetto di sicurezza, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, imbracatura di sicurezza quando addetti a lavori in altezza in luoghi sprovvisti di idonee opere provvisoriale, occhiali con lenti infrangibili durante operazioni con proiezione materiali, mascherine antipolvere.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giubbotto alta visibilità.

Da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice

In conformità con le indicazioni sopra riportate, l'impresa esecutrice nel proprio POS dovrà evidenziare:

- modalità con cui si effettueranno le diverse attività di smobilizzo del cantiere

ELENCO PRESUMIBILE DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE

Per le lavorazioni in esame sarà prevista l'utilizzazione delle seguenti macchine/attrezzature:

MACCHINE	
Autobetoniera	Grader
Autocarro con cassone ribaltabile	Pala meccanica
Autocarro con gruetta	Rullo compattatore
Autogru	Tagliasfalto a disco
Automezzi in genere	Sega circolare
Gru a torre	Piega/trancia ferri
Betoniere	Compattatore a piatto vibrante
Dumper	Intonacatrice meccanica
Miniescavatore	
Escavatore con benna	
Escavatore con martello	

Tutti i mezzi e attrezzature devono essere utilizzati e mantenuti secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche della normativa vigente al fine di controllarne l'efficienza e le condizioni di sicurezza nel corso del tempo: a tal fine l'impresa si deve dotare di apposite schede di macchina. Le modalità di esercizio delle macchine devono essere oggetto di specifiche istruzioni, notificate al personale addetto precedentemente identificato e a quello eventualmente coinvolto, anche a mezzo di avvisi collettivi affissi in cantiere.

Per la determinazione puntuale delle macchine e attrezzature da utilizzare da parte dell'impresa appaltatrice, si deve fare riferimento al Piano Operativo di Sicurezza della stessa, da produrre prima dell'inizio del cantiere.

AUTOBETONIERA



Mezzo d'opera su gomma destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera. E' costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed una tramoggia rotante destinata al trasporto dei calcestruzzi.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura/macchina deve essere accompagnata da informazioni di carattere tecnico e soprattutto dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, riportanti le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni della macchina stessa. Tale documentazione deve, inoltre, fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzature a motore, macchinari ecc. non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza. Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari ecc. dovranno essere eseguite periodicamente verifiche sullo stato manutentivo, ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Sganciamento del secchio dell'autobetoniera	Probabile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Probabile	Significativo	Notevole
○ Incidente con altri veicoli	Non probabile	Grave	Accettabile
○ Inalazione di gas, vapori e polveri	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Ribaltamento dell'autobetoniera	Non probabile	Grave	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, mascherine antipolvere.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

AUTOCARRO con cassone ribaltabile



Autoveicolo in grado di trasportare merci autonomamente, dotato di cassoni o comunque di vani di carico più o meno grandi.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura/macchina deve essere accompagnata da informazioni di carattere tecnico e soprattutto dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, riportanti le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni della macchina stessa. Tale documentazione deve, inoltre, fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzatura a motore, macchinari ecc. non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza. Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari ecc. dovranno essere eseguite periodicamente verifiche sullo stato manutentivo, ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Vibrazioni (trasmesse al corpo intero)	Probabile	Significativo	Notevole
○ Ribaltamento della macchina	Possibile	Significativo	Notevole
○ Schiacciamento e lesioni per contatto	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dal posto di guida	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Urti ad ostacoli fissi e mobili, caduta entro scarpate	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta di materiale durante il trasporto	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Ferite e tagli durante le lavorazioni	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobotoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

AUTOCARRO CON GRUETTA



L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

Tutti gli apparecchi di sollevamento non manuale di portata superiore a 200 kg sono soggetti ad omologazione ISPESL, sia se dotati di dichiarazione di conformità (omologazione di tipo), sia in sua assenza. All'atto dell'omologazione, l'ISPESL rilascia una targhetta di immatricolazione, che deve essere apposta sulla macchina in posizione ben visibile, ed il libretto di omologazione. Ogni qualvolta vengano eseguite riparazioni e/o sostituzioni che comportino modifiche sostanziali, va richiesta nuova omologazione.

Ogni qualvolta viene montata in cantiere una macchina di sollevamento (gru, argani, ecc.), già dotata di libretto di omologazione, deve eseguirsi la verifica di installazione ad opera dell'ASL-PMP, che ne rilascerà certificazione (*Art. 71, comma 11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Gli apparecchi e gli impianti di sollevamento e di trasporto per trazione, provvisti di tamburi di avvolgimento e di pulegge di frizione, come pure di apparecchi di sollevamento a vite, devono essere muniti di dispositivi che impediscano (*Allegato V Parte II Punto 3.1.8 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*) :

- l'avvolgimento e lo svolgimento delle funi o catene o la rotazione della vite, oltre le posizioni limite prestabilite ai fini della sicurezza in relazione al tipo o alle condizioni d'uso dell'apparecchio (dispositivo di arresto automatico di fine corsa);
- la fuoriuscita delle funi o catene dalle sedi dei tamburi e delle pulegge durante il normale funzionamento.

I tamburi e le pulegge di tali apparecchi ed impianti devono avere le sedi delle funi e delle catene atte, per dimensioni e profilo, a permettere il libero e normale avvolgimento delle stesse funi o catene in modo da evitare accavallamenti o sollecitazioni anormali (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Tali tamburi e le pulegge, sui quali si avvolgono funi metalliche, salvo quanto previsto da disposizioni speciali, devono avere un diametro non inferiore a 25 volte il diametro delle funi ed a 300 volte il diametro dei fili elementari di queste. Per le pulegge di rinvio il diametro non deve essere inferiore rispettivamente a 20 e a 250 volte (*Allegato V Parte II Punto 3.1.10 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Le funi e le catene impiegate dovranno essere contrassegnate dal fabbricante e dovranno essere corredate, al momento dell'acquisto, di una sua regolare dichiarazione con tutte le indicazioni ed i certificati previsti dal D.P.R. 21/7/1982 e/o dalla Direttiva CEE 91/368 (*Art. 70 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*). Le funi e le catene degli impianti e degli apparecchi di sollevamento e di trazione, salvo quanto previsto al riguardo dai regolamenti speciali, devono avere, in rapporto alla portata e allo sforzo massimo ammissibile, un coefficiente di sicurezza di almeno 6 per le funi metalliche, 10 per le funi composte di fibre e 5 per le catene (*Allegato V Parte II Punto 3.1.11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*). L'estremità delle funi deve essere provvista di impiombatura, legatura o morsettatura, allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari. (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*). I ganci utilizzati dovranno recare, inciso od in sovrimpressioni, il marchio di conformità alle norme e il carico massimo ammissibile (*Allegato V Parte II Punto 3.1.3 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Schiacciamento dovuto alla caduta del carico	Possibile	Grave	Notevole
○ Ribaltamento/rovesciamento dell'autogrù	Possibile	Grave	Notevole
○ Caduta del carico per rottura della fune dell'autogrù	Possibile	Grave	Notevole
○ Elettrocuzione (lavori in prossimità di linee elettriche)	Possibile	Grave	Notevole
○ Investimento di cose o persone	Probabile	Significativo	Notevole
○ Incidenti con altri veicoli	Probabile	Significativo	Notevole

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

AUTOGRU



L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

Tutti gli apparecchi di sollevamento non manuale di portata superiore a 200 kg sono soggetti ad omologazione ISPESL, sia se dotati di dichiarazione di conformità (omologazione di tipo), sia in sua assenza. All'atto dell'omologazione, l'ISPESL rilascia una targhetta di immatricolazione, che deve essere apposta sulla macchina in posizione ben visibile, ed il libretto di omologazione. Ogni qualvolta vengano eseguite riparazioni e/o sostituzioni che comportino modifiche sostanziali, va richiesta nuova omologazione.

Ogni qualvolta viene montata in cantiere una macchina di sollevamento (gru, argani, ecc.), già dotata di libretto di omologazione, deve eseguirsi la verifica di installazione ad opera dell'ASL-PMP, che ne rilascerà certificazione (*Art. 71, comma 11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.Lgs n.106/09*).

Gli apparecchi e gli impianti di sollevamento e di trasporto per trazione, provvisti di tamburi di avvolgimento e di pulegge di frizione, come pure di apparecchi di sollevamento a vite, devono essere muniti di dispositivi che impediscano (*Allegato V Parte II Punto 3.1.8 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.Lgs n.106/09*) :

- l'avvolgimento e lo svolgimento delle funi o catene o la rotazione della vite, oltre le posizioni limite prestabilite ai fini della sicurezza in relazione al tipo o alle condizioni d'uso dell'apparecchio (dispositivo di arresto automatico di fine corsa);

- la fuoriuscita delle funi o catene dalle sedi dei tamburi e delle pulegge durante il normale funzionamento.

I tamburi e le pulegge di tali apparecchi ed impianti devono avere le sedi delle funi e delle catene atte, per dimensioni e profilo, a permettere il libero e normale avvolgimento delle stesse funi o catene in modo da evitare accavallamenti o sollecitazioni anormali (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Tali tamburi e le pulegge, sui quali si avvolgono funi metalliche, salvo quanto previsto da disposizioni speciali, devono avere un diametro non inferiore a 25 volte il diametro delle funi ed a 300 volte il diametro dei fili elementari di queste. Per le pulegge di rinvio il diametro non deve essere inferiore rispettivamente a 20 e a 250 volte (*Allegato V Parte II Punto 3.1.10 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Le funi e le catene impiegate dovranno essere contrassegnate dal fabbricante e dovranno essere corredate, al momento dell'acquisto, di una sua regolare dichiarazione con tutte le indicazioni ed i certificati previsti dal D.P.R. 21/7/1982 e/o dalla Direttiva CEE 91/368 (*Art.70 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Le funi e le catene degli impianti e degli apparecchi di sollevamento e di trazione, salvo quanto previsto al riguardo dai regolamenti speciali, devono avere, in rapporto alla portata e allo sforzo massimo ammissibile, un coefficiente di sicurezza di almeno 6 per le funi metalliche, 10 per le funi composte di fibre e 5 per le catene (*Allegato V Parte II Punto 3.1.11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

L'estremità delle funi deve essere provvista di impiombatura, legatura o morsettatura, allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari. (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

I ganci utilizzati dovranno recare, inciso od in sovrimpressioni, il marchio di conformità alle norme e il carico massimo ammissibile (*Allegato V Parte II Punto 3.1.3 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Schiacciamento dovuto alla caduta del carico o al ribaltamento/rovesciamento dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole
○ Caduta del carico per rottura della fune dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole
○ Investimento di cose o persone durante l'uso dell'autogrù	Probabile	Significativo	Notevole
○ Incidenti con altri veicoli	Probabile	Significativo	Notevole

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

AUTOMEZZI IN GENERE



Furgone, generalmente a quattro ruote motrici, dotato di cassone nella parte posteriore e spinto da un motore endotermico diesel. Viene utilizzato per il trasporto di persone e di piccole attrezzature; all'interno del cassone sono posizionate delle panche o dei sedili per 8-10 persone e installate delle lampade per l'illuminazione dello stesso.

La macchina può essere in esecuzione "ordinaria" o "antideflagrante" in relazione all'ambiente in cui viene utilizzata. Nelle gallerie il furgone, in versione "antideflagrante", viene impiegato per l'evacuazione immediata dal sotterraneo nelle situazioni di emergenza e deve essere sempre presente durante le lavorazioni.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Incidenti con altri autoveicoli	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimenti di persone o cose	Possibile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni corpo intero	Possibile	Modesto	Basso

Utilizzo di DPI

Gli addetti all'autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

GRU A TORRE



La gru a torre è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. E' azionata da un proprio motore ed è costituita dalle seguenti parti:

- la *struttura*, composta da profilati e tubolari metallici saldati ed imbullonati in modo da realizzare un traliccio
- il *sistema stabilizzante*, costituito dalla zavorra di base e, per le gru con rotazione in alto, da quella di controfreccia posta sulla parte rotante, mentre per quelle con rotazione in basso, la zavorra di controfreccia viene sostituita dall'azione di un tirante collegato a quella di base
- gli *organi di movimento*, composti dai motori, generalmente elettrici, e dai meccanismi che servono per manovrare la gru
- i *dispositivi di sicurezza*, i cui principali sono di carattere elettrico.

I tipi di gru si differenziano per le dimensioni e quindi per le portate sollevabili. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

Tutti gli apparecchi di sollevamento non manuale di portata superiore a 200 kg sono soggetti ad omologazione ISPESL, sia se dotati di dichiarazione di conformità (omologazione di tipo), sia in sua assenza. All'atto dell'omologazione, l'ISPESL rilascia una targhetta di immatricolazione, che deve essere apposta sulla macchina in posizione ben visibile, ed il libretto di omologazione. Ogni qualvolta vengano eseguite riparazioni e/o sostituzioni che comportino modifiche sostanziali, va richiesta nuova

omologazione.

Ogni qualvolta viene montata in cantiere una macchina di sollevamento (gru, argani, ecc.), già dotata di libretto di omologazione, deve eseguirsi la verifica di installazione ad opera dell'ASL-PMP, che ne rilascerà certificazione (*Art. 71, comma 11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Gli apparecchi e gli impianti di sollevamento e di trasporto per trazione, provvisti di tamburi di avvolgimento e di pulegge di frizione, come pure di apparecchi di sollevamento a vite, devono essere muniti di dispositivi che impediscano (*Allegato V Parte II Punto 3.1.8 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*) :

- l'avvolgimento e lo svolgimento delle funi o catene o la rotazione della vite, oltre le posizioni limite prestabilite ai fini della sicurezza in relazione al tipo o alle condizioni d'uso dell'apparecchio (dispositivo di arresto automatico di fine corsa);
- la fuoriuscita delle funi o catene dalle sedi dei tamburi e delle pulegge durante il normale funzionamento.

I tamburi e le pulegge di tali apparecchi ed impianti devono avere le sedi delle funi e delle catene atte, per dimensioni e profilo, a permettere il libero e normale avvolgimento delle stesse funi o catene in modo da evitare accavallamenti o sollecitazioni anormali (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Tali tamburi e le pulegge, sui quali si avvolgono funi metalliche, salvo quanto previsto da disposizioni speciali, devono avere un diametro non inferiore a 25 volte il diametro delle funi ed a 300 volte il diametro dei fili elementari di queste. Per le pulegge di rinvio il diametro non deve essere inferiore rispettivamente a 20 e a 250 volte (*Allegato V Parte II Punto 3.1.10 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Le funi e le catene impiegate dovranno essere contrassegnate dal fabbricante e dovranno essere corredate, al momento dell'acquisto, di una sua regolare dichiarazione con tutte le indicazioni ed i certificati previsti dal D.P.R. 21/7/1982 e/o dalla Direttiva CEE 91/368 (*Art.70 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

Le funi e le catene degli impianti e degli apparecchi di sollevamento e di trazione, salvo quanto previsto al riguardo dai regolamenti speciali, devono avere, in rapporto alla portata e allo sforzo massimo ammissibile, un coefficiente di sicurezza di almeno 6 per le funi metalliche, 10 per le funi composte di fibre e 5 per le catene (*Allegato V Parte II Punto 3.1.11 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*). L'estremità delle funi deve essere provvista di impiombatura, legatura o morsettatura, allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari. (*Allegato V Parte II Punto 3.1.12 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*).

I ganci utilizzati dovranno recare, inciso od in sovrimpressione, il marchio di conformità alle norme e il carico massimo ammissibile (*Allegato V Parte II Punto 3.1.3 del D.Lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09*)

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Caduta della gru per cedimento strutturale	Probabile	Grave	Elevato
Interferenze con altre gru limitrofe	Probabile	Significativo	Notevole
Elettrocuzione	Probabile	Significativo	Notevole
Caduta dall'alto di materiali e persone	Probabile	Significativo	Notevole
Rovesciamento della gru	Probabile	Significativo	Notevole
Cadute del carico	Probabile	Significativo	Notevole
Urti del braccio della gru o del carico sospeso	Probabile	Significativo	Notevole

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, imbracatura di sicurezza, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

BETONIERA ELETTRICA e/o DIESEL



Macchina per la produzione di malte e calcestruzzi, composta da una tazza che accoglie al suo interno i componenti dell'impasto, con specifici raggi per la miscelazione. L'operazione di impasto avviene per rotazione della macchina o per rotazione dei raggi, in movimento rispetto alla macchina.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura/macchina deve essere accompagnata da informazioni di carattere tecnico e soprattutto dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, riportanti le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni della macchina stessa. Tale documentazione deve, inoltre, fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzatura a motore, macchinari ecc. non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza. Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari ecc. dovranno essere eseguite periodicamente verifiche sullo stato manutentivo, ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di vapori diesel, fumi di scarico	Probabile	Modesta	Notevole
○ Rumore	Probabile	Modesta	Notevole
○ Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesta	Accettabile
○ Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesta	Accettabile
○ Ribaltamento	Improbabile	Grave	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

DUMPER



Il dumper è una macchina utilizzata esclusivamente per il trasporto e lo scarico del materiale, costituita da un corpo semovente su ruote, munito di un cassone. Lo scarico del materiale può avvenire posteriormente o lateralmente mediante appositi dispositivi oppure semplicemente a gravità. Il telaio della macchina può essere rigido o articolato intorno ad un asse verticale. In alcuni tipi di dumper, al fine di facilitare la manovra di scarico o distribuzione del materiale, il posto di guida ed i relativi comandi possono essere reversibili.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura/macchina deve essere accompagnata da informazioni di carattere tecnico e soprattutto dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, riportanti le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni della macchina stessa. Tale documentazione deve, inoltre, fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzatura a motore, macchinari ecc. non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza.

Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari ecc. dovranno essere eseguite periodicamente verifiche sullo stato manutentivo, ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Vibrazioni (trasmesse al corpo intero)	Probabile	Significativo	Notevole
○ Ribaltamento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
○ Schiacciamento e lesioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dal posto di guida	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento persone o oggetti	Possibile	Significativo	Notevole
○ Urti ad ostacoli fissi e mobili, caduta entro scarpate	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta di materiale durante il trasporto	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Ferite e tagli	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniiera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità. Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

MINI ESCAVATORE

Macchina equipaggiata con benna, utilizzata generalmente per lavori di scavo e movimentazione di terra o materiali simili.



Il miniescavatore è costituito da:

- un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro;
- un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

Deve essere fornito insieme con la macchina un manuale di istruzioni per il funzionamento e la manutenzione. Il manuale di istruzioni deve contenere:

- informazioni circa la necessità di equipaggiamento di protezione personale;
- informazioni sulla emissione sonora;
- informazioni sulla emissione di vibrazioni (vibrazioni trasmesse al corpo intero);
- nel caso specifico dell'escavatore, la necessità di un operatore competente e ben addestrato;
- le norme di sicurezza da rispettare, in particolare quelle riguardanti la stabilità della macchina, le sue attrezzature e il suo funzionamento sicuro;
- quando la macchina opera in condizioni differenti (su terreno sciolto o irregolare, in pendenza), l'operatore deve tenere conto di queste condizioni;
- indicare che l'utilizzatore della macchina deve determinare l'eventuale presenza di pericoli specifici nelle condizioni di utilizzazione previste, quali, per esempio, gas tossici, particolari condizioni del terreno che richiedono particolari precauzioni, e indicare che spetta all'utilizzatore stesso prendere le necessarie misure per eliminare o ridurre tali pericoli;
- una descrizione della configurazione dell'escavatore richiesta per l'operazione di movimentazione dei carichi;
- la necessità di indossare dispositivi di protezione individuale;
- i limiti di temperatura entro i quali si prevede che la macchina sia utilizzata o quando è in deposito.

Accanto al posto dell'operatore deve essere predisposto un vano destinato alla conservazione del manuale ed alla sua protezione. Il manuale di manutenzione deve fornire informazioni adeguate per mettere il personale in grado di montare, riparare e smontare la macchina con il minimo rischio.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Inalazione di polveri, fibre, gas e vapori	Probabile	Significativo	Notevole
Vibrazioni (<i>trasmesse al corpo intero</i>)	Probabile	Significativo	Notevole
Ribaltamento	Possibile	Significativo	Notevole
Elettrocuzione	Possibile	Significativo	Notevole
Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
Schiacciamento e lesioni	Possibile	Significativo	Notevole
Proiezione di schegge e/o detriti	Possibile	Significativo	Notevole
Caduta dal posto di guida	Possibile	Significativo	Notevole

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
Incidenti con altri veicoli	Possibile	Significativo	Notevole
Ferite, tagli ed abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità. Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

ESCAVATORE CON BENNA



Macchina operatrice semovente su cingoli o ruote gommate, spinta da un motore endotermico diesel e dotata di un braccio articolato alla cui estremità viene montata una benna.

L'escavatore è costituito da tre parti principali: il carro, la torretta e l'attrezzatura di scavo.

- un corpo base (carro) che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro;
- un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale;
- attrezzatura di scavo, costituita da un primo braccio (braccio base) incernierato sulla torretta, un secondo braccio (braccio di scavo) incernierato al primo ed un accessorio finale costituito da una benna incernierata al braccio di scavo.

Le dimensioni e le caratteristiche della benna dipendono, oltre che dalla potenza dell'escavatore, dal tipo di terreno in cui opera ed del tipo di lavorazione da svolgere. In alcuni casi le benne montate sugli escavatori possono essere dotate di idoneo alloggiamento per gancio di sollevamento; in questo caso l'escavatore assume le funzioni di apparecchio di sollevamento. Tale funzione deve essere prevista dal costruttore e il datore di lavoro deve provvedere a comunicare alla ISPESL la messa in funzione dell'apparecchio nella suddetta configurazione procedendo in seguito alle verifiche periodiche di legge.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri	Probabile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni (trasmesse al corpo intero)	Probabile	Significativo	Notevole
○ Ribaltamento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Elettrocuzione per contatto con linee elettriche interrate	Possibile	Significativo	Notevole

○ Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
○ Schiacciamento e lesioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Proiezione di schegge e/o detriti	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dal posto di guida	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Ferite, tagli ed abrasioni	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobotoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità. Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE



Macchina operatrice semovente su cingoli, azionata da un motore diesel e dotata di un braccio articolato alla cui estremità è montato un martello demolitore oleodinamico che viene utilizzato per rompere ed abbattere gli ammassi rocciosi.

Le sue parti principali sono:

- *il carro*, costituito da un telaio che ha la funzione di sopportare il peso della struttura sovrastante e le sollecitazioni provenienti dall'attrezzatura di scavo; tali forze sono scaricate sul terreno attraverso appoggi che sono costituiti da cingoli.
- *la torretta*, costituita da un telaio in cui alloggiato i motori, serbatoi, pompe e distributori idraulici, cabina ed attrezzatura di scavo;
- *l'attrezzatura di scavo*, costituita da un primo braccio incernierato sulla torretta, un secondo braccio (detto "braccio di scavo") incernierato al primo ed un accessorio finale costituito da un martello demolitore fissato al primo braccio.

Il martello demolitore oleodinamico è costituito da un involucro all'interno del quale è presente un utensile in acciaio speciale, con punte sagomate, tramite il comando di valvole idrauliche effettua un movimento alternativo di percussione tale da immettere sollecitazioni di compressione nella formazione rocciosa da abbattere.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio/giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia. Nei lavori di costruzione delle gallerie, la macchina è utilizzata per le operazioni di scavo del fronte in ammassi, nei casi in cui per caratteristiche geo-meccaniche, l'uso dell'esplosivo risulta difficoltoso o non conveniente. L'escavatore con martellone inoltre è utilizzato per lo scavo dell'arco rovescio, delle nicchie e per le operazioni di disaggio successive allo scavo con esplosivo. Per l'utilizzo in prossimità del fronte di scavo la cabina di guida è protetta in modo da resistere all'impatto di ammassi rocciosi provenienti dall'alto e da una griglia metallica posta anteriormente al parabrezza per la protezione contro il materiale eventualmente proiettato durante lo scavo del fronte ed il disaggio.

L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori d'acqua per abbattere le polveri prodotte durante le lavorazioni.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di gas, polveri e fumi	Possibile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni (trasmesse al corpo intero)	Possibile	Significativo	Notevole
○ Ribaltamento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Proiezione di materiale roccioso	Possibile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Possibile	Significativo	Notevole
○ Incendio, esplosione (per irruzione di gas)	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Scivolamenti	Possibile	Modesto	Accettabile
○ Microclima	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobotoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità. Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

GRADER



Macchina utilizzata per eseguire livellamenti del terreno, per sagomare il profilo di tracciati stradali, per eseguire cunette, per distribuire e muovere materiale vario per pavimentazioni stradali.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Inalazione di polveri e fibre	Probabile	Modesta	Notevole
Rumore	Probabile	Modesta	Notevole
Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Grave	Notevole
Investimento	Possibile	Grave	Notevole
Oli minerali e derivati	Possibile	Modesta	Accettabile
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesta	Accettabile
Ribaltamento	Non probabile	Grave	Accettabile
Vibrazioni	Possibile	Lieve	Basso

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, mascherina antipolvere, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

PALA MECCANICA



L'escavatore è una macchina particolarmente versatile, può essere indifferentemente utilizzata per gli scavi di sbancamento o a sezione obbligata, per opere di demolizioni, per lo scavo in galleria, semplicemente modificando l'utensile disposto alla fine del braccio meccanico. Nel caso di utilizzo per scavi, l'utensile impiegato è una benna che può essere azionata mediante funi o un sistema oleodinamico.

L'escavatore è costituito da:

- a) un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro;
- b) un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

Deve essere fornito insieme con la macchina un manuale di istruzioni per il funzionamento e la manutenzione

Il manuale di istruzioni deve contenere:

- informazioni circa la necessità di equipaggiamento di protezione personale;
- informazioni sulla emissione sonora;
- informazioni sulla emissione di vibrazioni (vibrazioni trasmesse al corpo intero)
- nel caso specifico dell'escavatore, la necessità di un operatore competente e ben addestrato;
- le norme di sicurezza da rispettare, in particolare quelle riguardanti la stabilità della macchina, le sue attrezzature e il suo funzionamento sicuro
- quando la macchina opera in condizioni differenti (su terreno sciolto o irregolare, in pendenza), l'operatore deve tenere conto di queste condizioni
- indicare che l'utilizzatore della macchina deve determinare l'eventuale presenza di pericoli specifici nelle condizioni di utilizzazione previste, quali, per esempio, gas tossici, particolari condizioni del terreno che richiedono particolari precauzioni, e indicare che spetta all'utilizzatore stesso prendere le necessarie misure per eliminare o ridurre tali pericoli
- una descrizione della configurazione dell'escavatore richiesta per l'operazione di movimentazione dei carichi
- la necessità di indossare dispositivi di protezione individuale
- i limiti di temperatura entro i quali si prevede che la macchina sia utilizzata o quando è in deposito.

Accanto al posto dell'operatore deve essere predisposto un vano destinato alla conservazione del manuale ed alla sua protezione. Il manuale di manutenzione deve fornire informazioni adeguate per mettere il personale in grado di montare, riparare e smontare la macchina con il minimo rischio.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Inalazione di polveri	Probabile	Significativo	Notevole
○ Vibrazioni (trasmesse al corpo intero)	Probabile	Significativo	Notevole
○ Ribaltamento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Elettrocuzione per contatto con linee elettriche	Possibile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
○ Schiacciamento e lesioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Proiezione di schegge e/o detriti	Possibile	Significativo	Notevole
○ Caduta dal posto di guida	Possibile	Significativo	Notevole
○ Investimento	Possibile	Significativo	Notevole
○ Ferite e tagli	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniiera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

RULLO COMPATTATORE



Il rullo compressore o compattatore è una macchina, utilizzata prevalentemente nei lavori stradali, costituita da un corpo semovente, la cui traslazione e contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina) adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Vibrazioni meccaniche	Possibile	Significativo	Notevole
Rumore	Possibile	Significativo	Notevole
Investimento di persone	Non probabile	Grave	Accettabile
Ribaltamento del mezzo	Non probabile	Grave	Accettabile
Incidenti con altri veicoli	Non probabile	Grave	Accettabile
Inalazione di polveri	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, giubbotto alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

TAGLIASFALTO A DISCO



Trattasi di macchina utilizzata per il taglio dell'asfalto e dotata di regolazione della profondità di taglio per mezzo dell'abbassamento del disco.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Rumore	Probabile	Modesta	Notevole
Calore, fiamme, esplosione	Possibile	Grave	Notevole
Investimento	Possibile	Grave	Notevole
Punture, tagli e abrasioni	Possibile	Modesta	Accettabile
Vibrazioni	Possibile	Lieve	Basso

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, tuta alta visibilità.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità.

SEGA CIRCOLARE



La sega circolare viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato in diverse lavorazioni. Le seghe circolari possono essere fisse o mobili e si differenziano anche in base al tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione *fissa* sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione *portatile* presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura deve essere accompagnata, oltre che dalle normali informazioni di carattere tecnico, dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, con le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione e l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni. Tale documentazione deve, inoltre, fornire tutte le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Le parti di macchine, macchinari o attrezzi che costituiscano un pericolo, dovranno essere protetti o segregati o provvisti di dispositivi di sicurezza. Tutti gli organi mobili dovranno essere lubrificati, se previsto dal libretto di manutenzione, avendo cura di ripristinare tutte le protezioni asportate, manomesse o danneggiate (schermi di protezione per ingranaggi, carter, ecc.). Deve essere evidenziata la presenza di punti di ossidazione che possa compromettere la funzionalità della macchina e, se necessario bisognerà provvedere alla relativa rimozione e verniciatura. Prima dell'introduzione di utensili, attrezzature a motore, macchinari e mezzi d'opera, e periodicamente durante le lavorazioni, dovranno essere eseguite accurate verifiche sullo stato manutentivo ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Elettrocuzione	Probabile	Significativo	Notevole
Ferite, tagli e lacerazioni	Probabile	Significativo	Notevole
Impigliamento degli indumenti	Probabile	Significativo	Notevole
Proiezione di schegge o del disco	Probabile	Significativo	Notevole
Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
Vibrazioni	Probabile	Significativo	Notevole

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori durante operazioni rumorose, tuta alta visibilità, occhiali di protezione.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità

PIEGAFERRI



La macchina piegaferrì svolge la funzione di piegatura di barre di acciaio al fine di realizzare staffe e sagomati per il cemento armato.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Punture, tagli e abrasioni	Probabile	Modesta	Notevole
Elettrocuzione	Possibile	Grave	Notevole
Scivolamenti, cadute a livello	Possibile	Modesta	Accettabile
Urti, colpi, impatti e compressioni	Possibile	Modesta	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobotoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, occhiali di protezione.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità

COMPATTATORE a piatto vibrante



Il compattatore a piatto vibrante è una macchina destinata al costipamento di rinterrì di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura/macchina deve essere accompagnata da informazioni di carattere tecnico e soprattutto dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, riportanti le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni della macchina stessa. Tale documentazione deve, inoltre, fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzatura a motore, macchinari ecc. non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza. Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari ecc. dovranno essere eseguite periodicamente verifiche sullo stato manutentivo, ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
○ Vibrazioni sistema mano-braccio	Probabile	Significativo	Notevole
○ Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
○ Cesoiamenti, stritolamenti, impatti e lacerazioni	Possibile	Significativo	Notevole
○ Proiezione di schegge e/o detriti	Probabile	Significativo	Notevole
○ Inalazioni di gas durante l'uso del compattatore	Possibile	Significativo	Notevole

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti in crosta, scarpe antinfortunistiche, otoprotettori.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità

INTONACATRICE MECCANICA



Trattasi di macchina che proietta malta fluida di cemento sotto pressione per formare intonaci, getti per rivestimento di pareti, ecc.

La macchina è essenzialmente costituita da una camera di lavorazione dove vengono introdotti i materiali asciutti premiscelati (cemento e sabbia), un condotto di espulsione terminante in un ugello miscelatore (pistola).

PRESCRIZIONI PRELIMINARI

L'attrezzatura deve essere accompagnata, oltre che dalle normali informazioni di carattere strettamente tecnico, dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, con le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione e l'utilizzazione, il trasporto, l'eventuale installazione e/o montaggio (smontaggio), la regolazione, la manutenzione e le riparazioni. Tale documentazione deve, inoltre, fornire tutte le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte.

Le parti di macchine, macchinari o attrezzi che costituiscano un pericolo, dovranno essere protetti o segregati o provvisti di dispositivi di sicurezza.

Tutti gli organi mobili dovranno essere lubrificati, se previsto dal libretto di manutenzione, avendo cura di ripristinare tutte le protezioni asportate, manomesse o danneggiate (schermi di protezione per ingranaggi, carter, ecc.). Deve essere evidenziata la presenza di punti di ossidazione che possa compromettere la funzionalità della macchina e, se necessario bisognerà provvedere alla relativa rimozione e verniciatura.

Prima dell'introduzione in cantiere di utensili, attrezzature a motore, macchinari e mezzi d'opera, e periodicamente durante le lavorazioni, dovranno essere eseguite accurate verifiche sullo stato manutentivo ad opera di personale qualificato in grado di procedere alle eventuali necessarie riparazioni. Qualora vengano compiute operazioni di regolazione, riparazione o sostituzione di parti della macchina, bisognerà utilizzare solo ricambi ed accessori originali, come previsto nel libretto di manutenzione e non modificare alcuna parte della macchina.

Ultimata la manutenzione e prima di rimettere in funzione la macchina, riporre tutti gli attrezzi utilizzati.

Rischi presenti

Descrizione	Liv. Probabilità	Entità danno	Classe
Vibrazioni	Probabile	Significativo	Notevole
Rumore	Probabile	Significativo	Notevole
Elettrocuzione	Probabile	Significativo	Notevole
Cesoamenti, stritolamenti, lacerazioni impigliamento	Possibile	Significativo	Notevole
Scoppio, proiezione di schegge	Non probabile	Grave	Accettabile
Inalazione di polveri/vapori dannosi	Possibile	Modesto	Accettabile

Utilizzo di DPI

Gli addetti all' autobetoniera dovranno utilizzare i seguenti DPI: casco protettivo, guanti di protezione, stivali di protezione, otoprotettori, occhiali di protezione.

Le altre persone presenti in cantiere dovranno fare uso dei seguenti DPI: elmetto, scarpe antinfortunistiche, giacca alta visibilità

INDICE

Lavoro.....	pag.	<u>2</u>
Committenti	pag.	<u>2</u>
Documentazione e Contenuti dei Piani di Sicurezza	pag.	<u>3</u>
Descrizione del contesto in cui si trova l'area del cantiere	pag.	<u>12</u>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<u>18</u>
Area del cantiere	pag.	<u>19</u>
Caratteristiche area del cantiere	pag.	<u>20</u>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	<u>26</u>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante.....	pag.	<u>55</u>
Organizzazione del cantiere.....	pag.	<u>60</u>
Segnaletica	pag.	<u>97</u>
Fasi lavorative	pag.	<u>102</u>
Elenco delle macchine	pag.	<u>143</u>

ALLEGATO 1

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Titolo IV -Capo II-Allegato XVIII -punto 2-Allegato XXII del D.Lgs 81/08 come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09

Misure di sicurezza relative all'uso del ponteggio

OGGETTO: Progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" (LE) .

COMMITTENTE:



CANTIERE: Area urbana di Porto Cesareo e frazione località "La Strea" (LE)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

PREMESSA

La definizione delle misure volte a prevenire il rischio di caduta dall'alto, si ripropone ogni qualvolta si operi ad un'altezza, dal piano calpestabile, superiore a 2.00 mt.

Pertanto, tale casistica, risulta presente nell'intervento di completamento della rete idrica e fognaria nell'area urbana di Porto Cesareo e nella località "La Strea" del Comune di Porto Cesareo, per quanto attiene alle opere di costruzione di una nuova stazione di sollevamento e rilancio dei reflui urbani.

L'uso delle opere provvisorie nell'impianto di cui si tratta, è uno degli aspetti della sicurezza, da cui non si può prescindere e che necessita di essere definito e disciplinato, pena il mancato rispetto degli obblighi imposti dalla norma, allo scrivente.

Nella determinazione degli apprestamenti necessari a garantire la sicurezza in cantiere, di cui il ponteggio è parte integrante, si è tenuto conto :

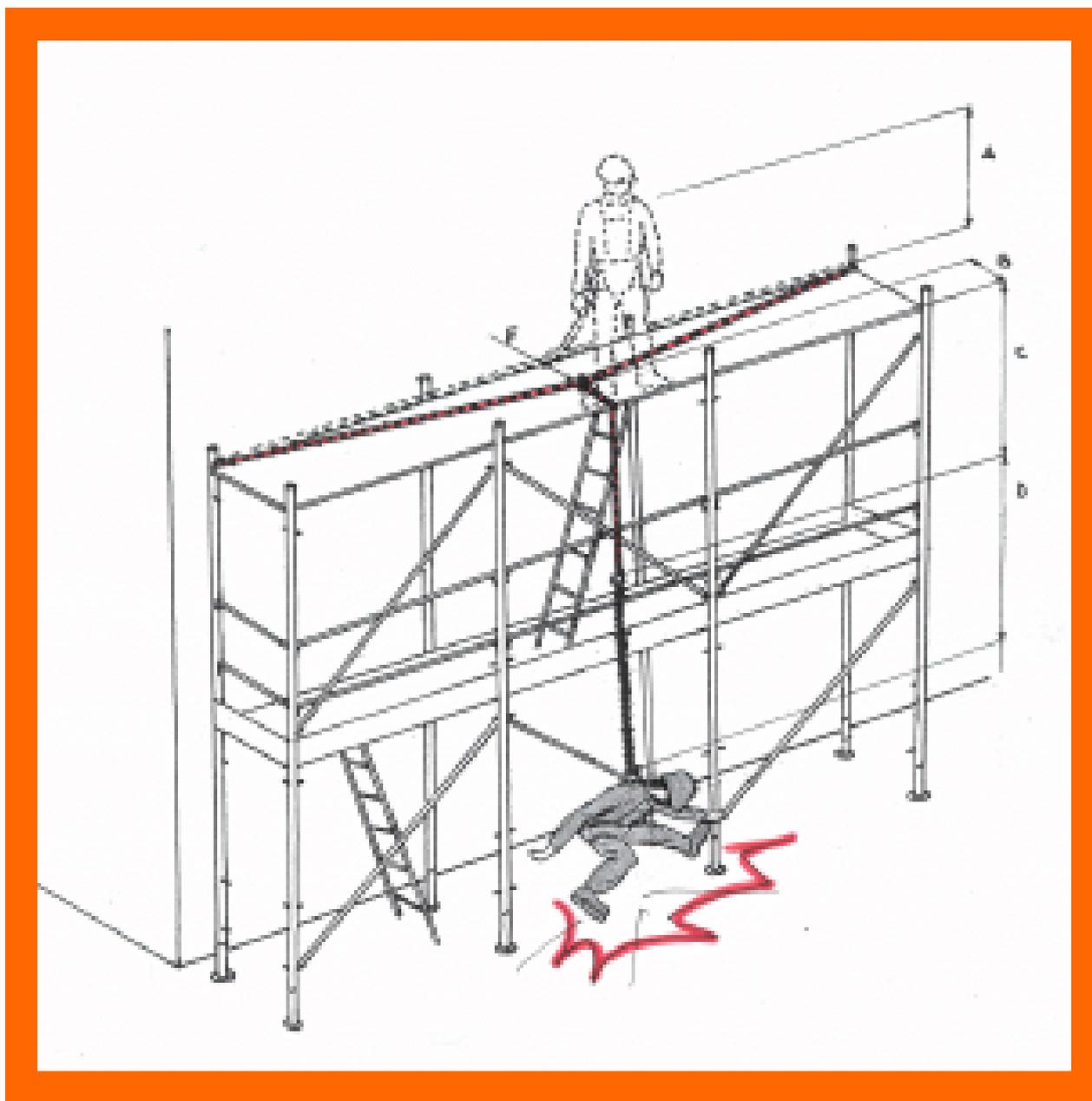
1. del progetto dell'intervento di costruzione delle stazioni di rilancio reflui;
2. dello sviluppo delle fasi lavorative;
3. delle aree di deposito dei materiali nell'ambito dell'impianto di sollevamento;
4. delle possibili zone di transito delle maestranze, nonché della recinzione delle stazioni interessate dai lavori.

Le considerazioni sopracitate, hanno consentito di definire anche le migliori caratteristiche e la corretta installazione delle opere provvisorie, inoltre, di valutare preliminarmente alcuni aspetti che altrimenti non sarebbero presi in esame quali, ad esempio, l'altezza e la profondità del ponteggio in funzione dell'opera, nonché il piano d'appoggio da utilizzare.

In merito alle caratteristiche dei ponteggi, pur restando una scelta dell'impresa esecutrice, si forniscono alcune prescrizioni in merito alle modalità di attuazioni, quali:

- I ponteggi da utilizzare;
 - l'individuazione delle procedure di dettaglio eventualmente richieste dal PSC;
 - l'elenco dei DPI forniti ai lavoratori (qualora si rendessero necessari per il montaggio e/o smontaggio del ponteggio);
 - la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione dei lavoratori (addestramento per l'uso delle imbracature di sicurezza, personale addetto al montaggio/smontaggio ponteggi);
- nonché di altri adempimenti in capo all'impresa quali: l'installazione di specifici dispositivi in fase di realizzazione dell'opera, allo scopo predisposti, che permettano di garantire nel tempo, l'idoneità di una siffatta misura e a pianificare l'intervento evitando approcci improvvisati (e quindi inadeguati) da parte del personale incaricato della realizzazione dell'opera provvisoria.

IL RISCHIO DI CADUTE NEL MONTAGGIO, SMONTAGGIO E TRASFORMAZIONE DEI PONTEGGI



La caduta dall'alto è un rischio grave per la salute, capace cioè di procurare morte o lesioni di carattere permanente, che il lavoratore non è in grado di percepire tempestivamente prima del verificarsi dell'evento.

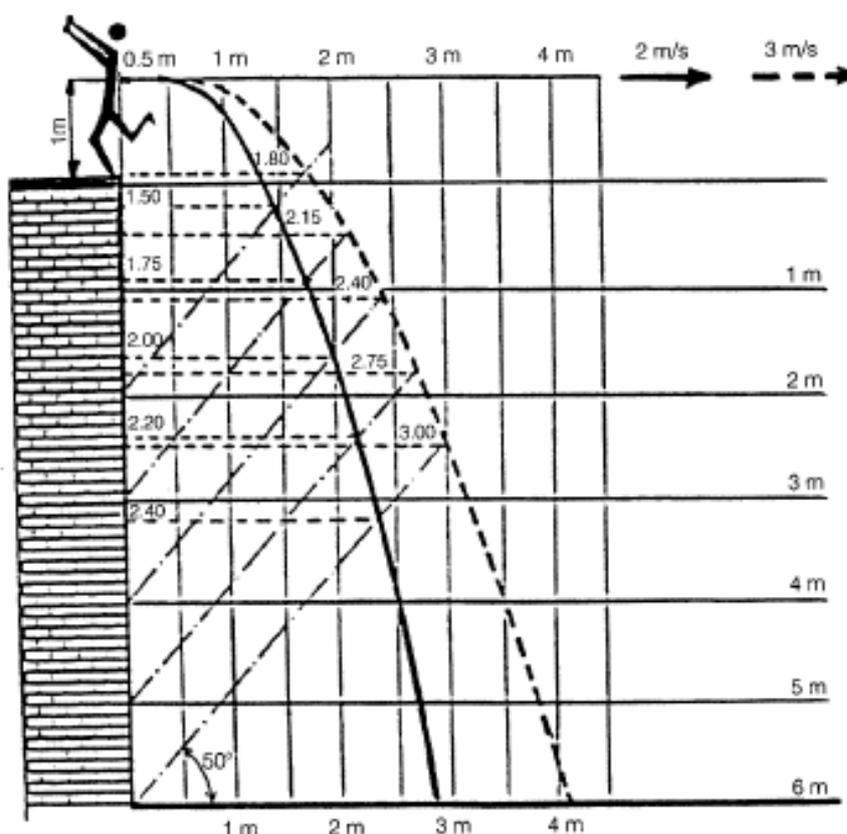
L'esposizione al rischio di caduta dall'alto deve essere protetta da adeguate misure di prevenzione e di protezione in ogni istante dell'attività lavorativa.

La trattazione che segue, cerca di fornire ogni indicazione possibile per ridurre e/o annullare il rischio, accertato che la massima accelerazione, che il corpo umano può subire senza che si verifichino lesioni interne, è di circa 15 g, dove g è l'accelerazione di gravità ($9,81 \text{ m/s}^2$).

In particolare, se la caduta si verifica a testa in giù tale limite si abbassa a 4-6 g.

Lo schema 1 indica che l'area interessata dalla caduta si estende fino ai 3,00 m. dal bordo da dove questa ha inizio.

Schema 1
TRAIETTORIA DELLA CADUTA IN FUNZIONE DELLA VELOCITA' DI PARTENZA E DELL'ALTEZZA

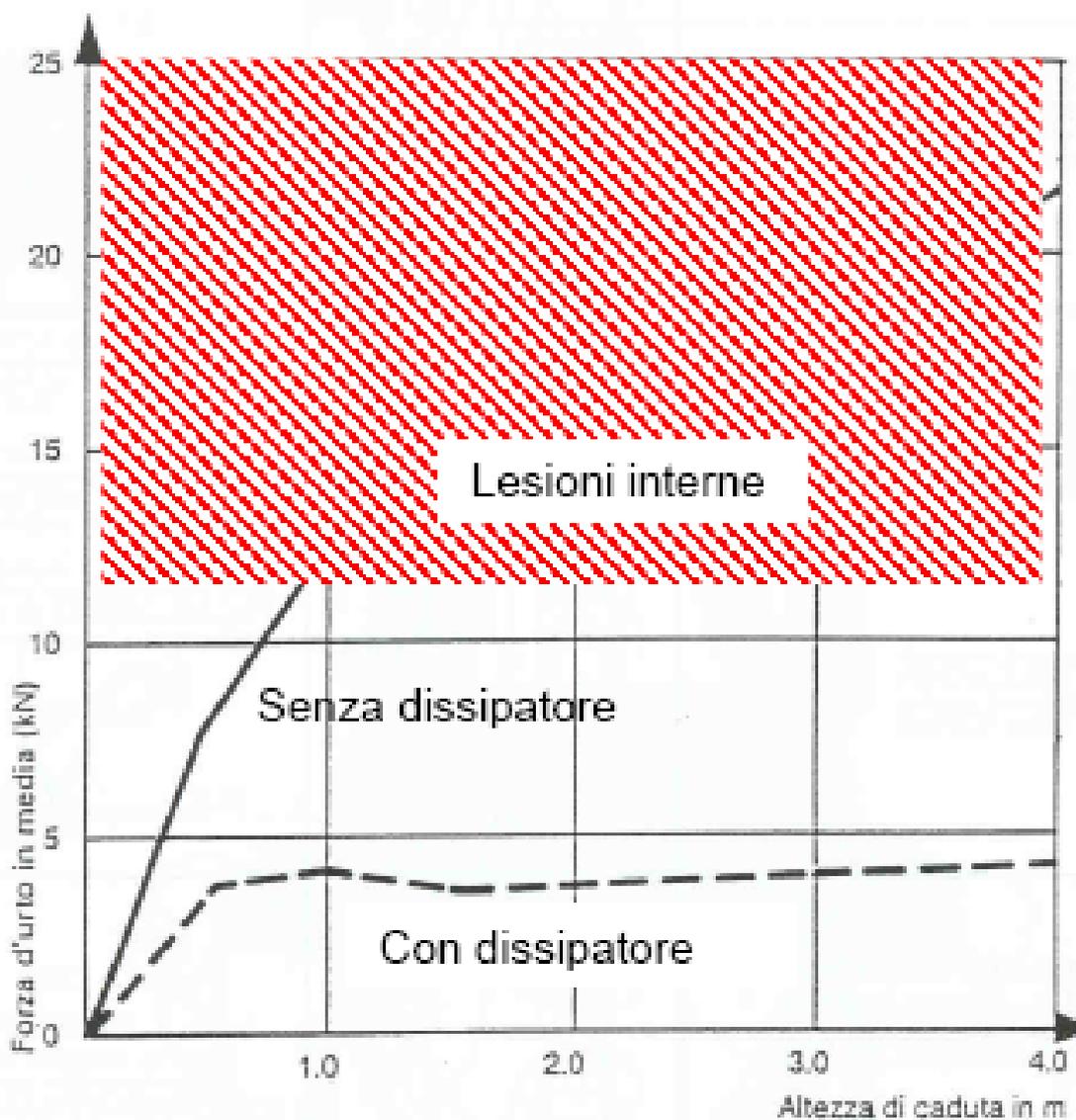


Se il lavoratore ha una massa di 80 kg, la sollecitazione massima che può sopportare è di 1200 daN ($80 \text{ kg} \cdot 15 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 11772 \text{ N}$).

Questo valore è quindi assunto come limite di sicurezza fisiologico.

Dallo schema 2, si rileva che già dalla quota di 1,00 m, senza dissipatore, si raggiungono sollecitazioni di 1200 daN.

Schema 2
ENERGIA DI CADUTA LIBERA E CON DISSIPATORE
(con massa di 100 daN)



Strappo misurato dalle prove eseguite in funzione dell'altezza di caduta.

FORMAZIONE ADDETTI

In merito alle misure preventive che l'impresa esecutrice deve adottare, vi è la formazione ed informazione dei lavoratori sui rischi connessi con le lavorazioni da eseguirsi in quota.

La formazione degli addetti deve avere il carattere teorico-pratico e deve riguardare, con riferimento alla legislazione vigente:

- la comprensione del piano di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio;
- la sicurezza durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione del ponteggio;
- le misure di prevenzione dei rischi di caduta di persone o di oggetti;
- le misure di sicurezza in caso di cambiamento delle condizioni meteorologiche pregiudizievoli alla sicurezza del ponteggio;
- le condizioni di carico ammissibile;
- qualsiasi altro rischio che le suddette operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione possono comportare.

ATTIVITA' DEL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE NEI LAVORI DI MONTAGGIO E SMONTAGGIO DEI PONTEGGI

Il coordinatore in particolare deve verificare che il datore di lavoro attui le seguenti prescrizioni:

- 1. sia data priorità alle misure di protezione collettive rispetto a quelle individuali;***
- 2. sia impedito lo scivolamento degli elementi di appoggio del ponteggio tramite fissaggio su una superficie di appoggio, o con un dispositivo antiscivolo, oppure con qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente;***
- 3. i piani di posa dei predetti elementi di appoggio abbiano capacità portante sufficiente;***
- 4. il ponteggio sia stabile;***
- 5. le dimensioni, la forma e la disposizione degli impalcati del ponteggio siano idonee alla natura del lavoro da eseguire, adeguate ai carichi da sopportare e tali da consentire un'esecuzione dei lavori e una circolazione sicura;***
- 6. il montaggio degli impalcati dei ponteggi sia tale da impedire lo spostamento degli elementi durante l'uso, nonché la presenza di spazi vuoti pericolosi fra gli elementi che costituiscono gli impalcati e i dispositivi verticali di protezione collettiva contro le cadute;***
- 7. le parti di ponteggio non pronte per l'uso, in particolare durante le operazioni di montaggio, smontaggio o trasformazione, siano evidenziate mediante***

segnaletica di avvertimento di pericolo generico, e delimitandole con elementi materiali che impediscono l'accesso alle persone non autorizzate alla zona di pericolo;

- 8. i ponteggi siano montati, smontati o trasformati sotto la sorveglianza di un preposto in grado di intervenire immediatamente per prestare soccorso agli addetti in difficoltà. In questa eventualità, anche il preposto, qualora sia esposto al rischio di caduta per assenza di protezioni collettive, deve utilizzare i DPI;***
- 9. le operazioni siano svolte solo da maestranze che abbiano ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste;***
- 10. il passaggio da un ponteggio ad un'altro non deve comportare rischi ulteriori di caduta;***

Prima del montaggio del ponteggio è necessario che personale esperto controlli tutti i suoi elementi ed effettui la manutenzione. In particolare:

- accerti lo stato di conservazione dei materiali, verifichi lo stato dei tubolari e scarti tutti gli elementi che non siano perfettamente dritti, o con estremità slabbrate o deformate e, quindi non idonei ad un rapido collegamento;
- tolga le incrostazioni alle estremità che impedirebbero l'infilaggio delle tubazioni, effettui il controllo a vista dello stato di conservazione, elimini quelle che presentano fessurazioni;
- controlli il funzionamento dei dispositivi di aggancio degli elementi tubolari e delle piattaforme.

MONTAGGIO, USO E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO

Le modalità di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio devono essere chiaramente esplicitate nel POS

Depositi materiali

La persona individuata dall'Impresa esecutrice deve procedere identificando le zone operative destinate al deposito degli elementi metallici e dei pianali conformemente a quanto previsto nel POS e nel PSC.

Gli elementi stoccati non devono creare pericoli di ribaltamento con conseguente investimento di persone o mezzi.

Area di lavoro

Le zone interessate al montaggio del ponteggio devono essere interdette alle persone non addette: ***Divieto di avvicinamento, sosta e transito.***

Piano di appoggio

Predisporre un piano di appoggio idoneo rendendo orizzontale le zone di terreno sulle quali dovranno appoggiare le basette.

Se il piano non offre sufficienti garanzie di tenuta è necessario predisporre elementi ripartitori dei carichi alla basette. (tavole in legno da 4-5 cm di spessore)

Partenza non in piano

Se il piano di appoggio non è perfettamente in piano, ***come il caso di specie***, è necessario adottare i piedini regolabili in altezza.

Se tali condizioni non garantiscono l'idonea sicurezza si deve predisporre un'opera provvisoria quale, per esempio, una struttura opportunamente conformata in tubi e giunti o legno in modo da costituire il piano dal quale deve partire il ponteggio vero e proprio.

MISURE DI SICUREZZA COLLETTIVA

TECNICHE DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO

Si deve dare priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale.

Il montaggio del ponteggio, utilizzando le misure di protezione collettiva, deve consentire di accedere, uscire, posizionarsi, transitare sui piani di lavoro in modo autonomo senza l'aiuto di mezzi d'opera.

L'attività degli addetti al montaggio, smontaggio e trasformazione dei ponteggi deve essere coordinata e controllata da un responsabile.

Nell'attività di montaggio, smontaggio e trasformazione dei ponteggi, i principali provvedimenti di ordine tecnico organizzativo, al fine della riduzione del rischio caduta dall'alto sono essenzialmente la scrupolosa osservanza delle indicazioni che seguono.

SEQUENZE DI MONTAGGIO DI PONTEGGI IN CUI SI UTILIZZANO SPONDE STRUTTURALI PERMANENTI



montaggio e smontaggio dal basso degli intavolati delle stilata



Montaggio e smontaggio dal piano inferiore dei correnti e dei parapetti

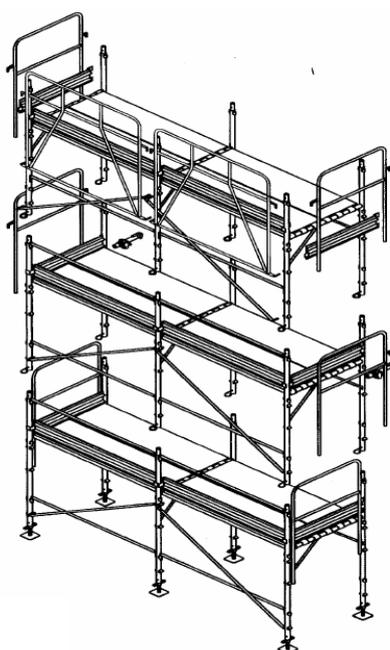


Presca e movimentazione da parte del lavoratore dei componenti del ponteggio senza doversi sporgersi dal bordo del ponteggio



Adozione di idonei sistemi di accesso ai piani, per esempio scale e botole sul piano di calpestio, torri scala; in modo tale da garantire l'evacuazione in modo rapido.

Esempio di ponteggio in cui viene realizzato una sponda prefabbricata solo all'ultimo piano, quello in allestimento - nella fattispecie le sponde hanno anche la funzione di controventatura –



L'UTILIZZO DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

TECNICHE DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO

All'uso continuo del sistema anticaduta, durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio dei ponteggi, che limiti il rischio di caduta dall'alto, si deve ricorrere solo qualora non sia possibile usufruire delle protezioni collettive.

Il D.Lgs 81/08 TITOLO III e s.m.i. come corretto ed integrato da D.Lgs. 106/09, dispone che il datore di lavoro o per esso il preposto, ai fini della scelta dei DPI:

- a) effettui l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
- b) individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- c) valuta, sulla base delle informazioni a corredo dei DPI fornite dal fabbricante, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);
- d) aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione di cui al comma a).

Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:

- a) entità del rischio;
- b) frequenza dell'esposizione al rischio;
- c) caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore;
- d) prestazioni del DPI.

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori i DPI rispondenti ai requisiti previsti dalle norme di cui al decreto legislativo.

I DPI di cui devono inoltre:

- 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.

Il datore di lavoro o per esso il preposto:

- a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie;
- b) provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
- c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- d) destina ogni DPI a un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- e) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
- f) rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI;
- g) assicura una formazione adeguata e organizza, un necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

In ogni caso l'addestramento è indispensabile, per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo, appartenga alla terza categoria (come per l'appunto le imbracature di sicurezza).

Inoltre, è indispensabile che i lavoratori si sottopongano al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari.

I lavoratori devono utilizzare i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato.

I lavoratori:

- a) devono avere cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) non devono apportare modifiche di propria iniziativa.

Al termine dell'utilizzo, i lavoratori devono seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.

I lavoratori devono segnalare immediatamente, al preposto, qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

L'utilizzo dei DPI di protezione dalle cadute dall'alto deve essere inserito all'interno del Piano Operativo di Sicurezza, che deve pianificare i punti di ancoraggio, la dissipazione di energia e l'imbracatura.

MODALITA' DI MONTAGGIO "LINEA VITA" E SUO UTILIZZO

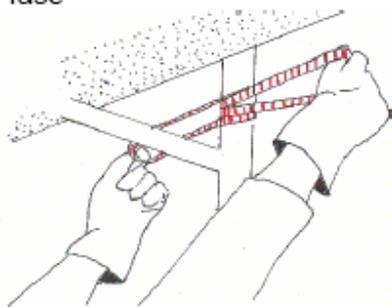
Prima di accedere al piano superiore dell'impalcato è necessario montare la "Linea Vita".

La linea di ancoraggio deve essere usata dal numero massimo di persone previsto nel libretto della stessa.

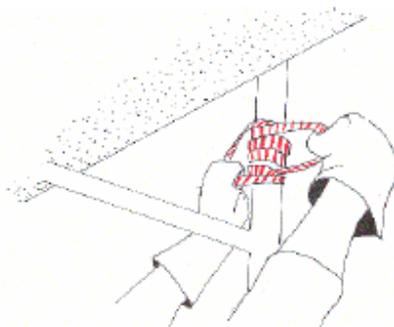
La "Linea Vita" deve essere montata dal piano inferiore a quello di allestimento prima che il lavoratore vi acceda, in modo da permettere l'aggancio immediato del lavoratore che esce dalla botola.



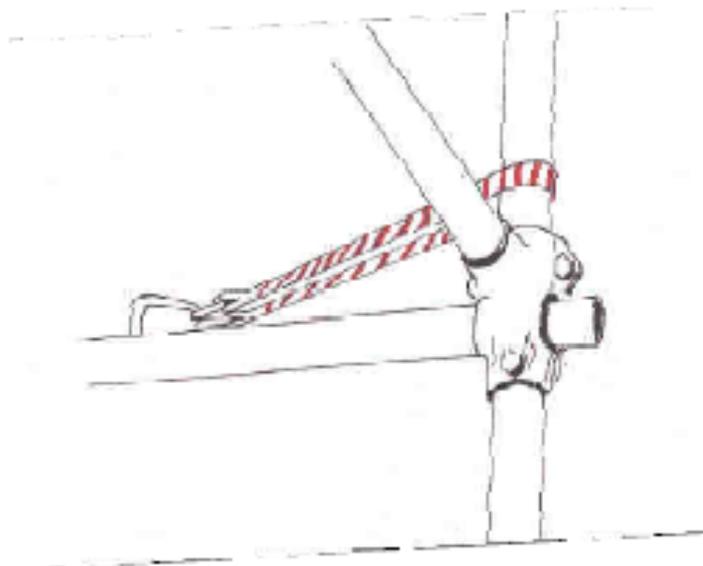
I° fase



II° fase



Per l'ancoraggio della linea di sicurezza si deve utilizzare una fettuccia di ancoraggio ed effettuare una legatura a strozzo in modo che la fettuccia non scivoli lungo il montante.

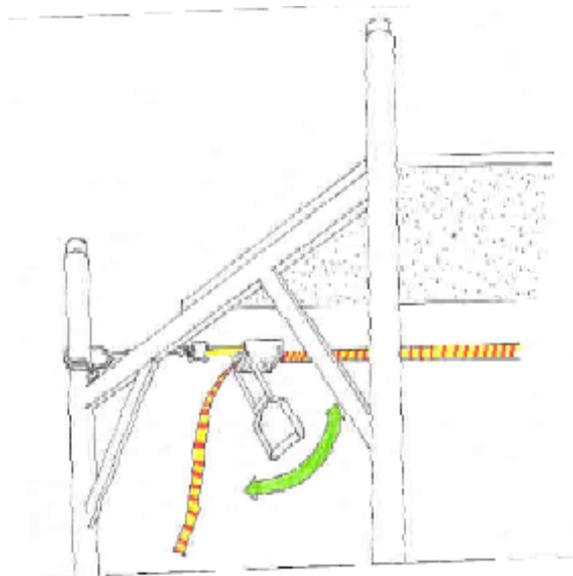


Se il punto di ancoraggio viene effettuato lungo un montante, conformato in modo da ostacolare la discesa dell'ancoraggio, è necessario passare semplicemente la fettuccia intorno al montante. In alternativa alla fettuccia si devono utilizzare pinze di ancoraggio



Le pinze devono essere sempre libere di posizionarsi nel senso della tensione della “Linea Vita”.
Si devono collegare i due moschettoni posti alle estremità della “Linea Vita” ai due ancoraggi a fettuccia.

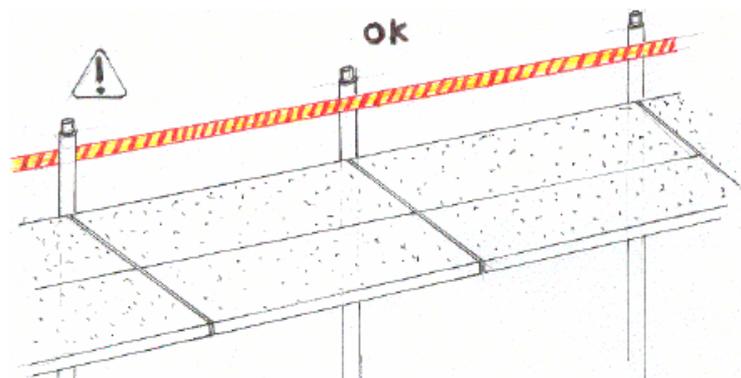
Si deve montare la “Linea Vita” prima della posa degli impalcati o del completamento del montaggio degli stessi, per lasciare all’operatore un agevole spazio di manovra.



Si deve mettere in tensione la “Linea Vita” tramite un tensionatore manuale.

Si deve verificare la necessità di dotare la “Linea Vita” di un dispositivo assorbitore di energia UNI EN 355, allo scopo di limitare la sollecitazione degli ancoraggi a 600 da N.

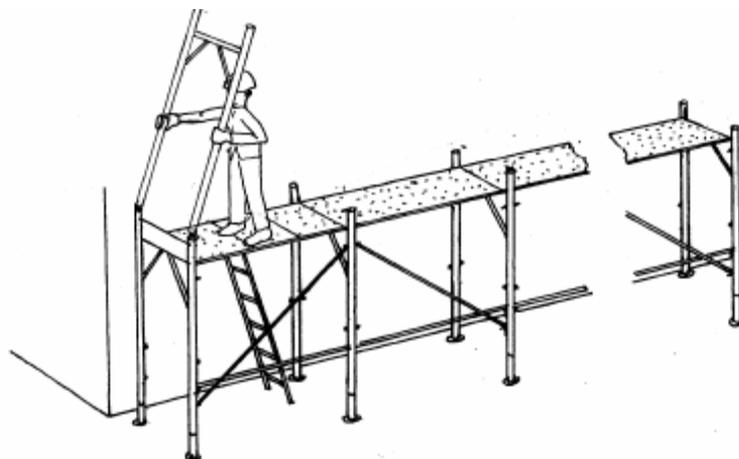
Per essere utilizzabile la “Linea Vita” deve essere posizionata all’interno dei montanti dell’impalcato, in modo da consentire al cordino di assecondare, seguendoli, i movimenti del lavoratore.



Se la “Linea Vita” deve essere interrotta (ancoraggi intermedi, ostacoli architettonici o costituiti da elementi di ponteggio) si deve adottare un cordino a Y o due cordini collegati al dissipatore di energia in modo che il lavoratore possa superare le interruzioni senza mai essere sganciato dalla linea vita.

MODALITA' DI MONTAGGIO DEL PONTEGGIO CON L'USO DI SISTEMI ANTICADUTA

Operando dal piano di campagna mettere in opera gli ancoraggi del ponteggio – se previsti -
Operando dal basso posare i telai, i traversi e i pianali, del I° impalcato.



Dal I° piano l'operatore si trova ad una quota di circa 2,00 m e, pertanto, non necessita di alcuna protezione obbligatoria contro le cadute; quindi, procede, sempre operando dal basso ad allestire il II° piano di calpestio.

Si deve accedere al piano superiore dell'impalcato non appena si è in posizione utile per raggiungere con le mani la linea di ancoraggio e, quindi, poter agganciare a questa il moschettone del dispositivo di trattenuta.

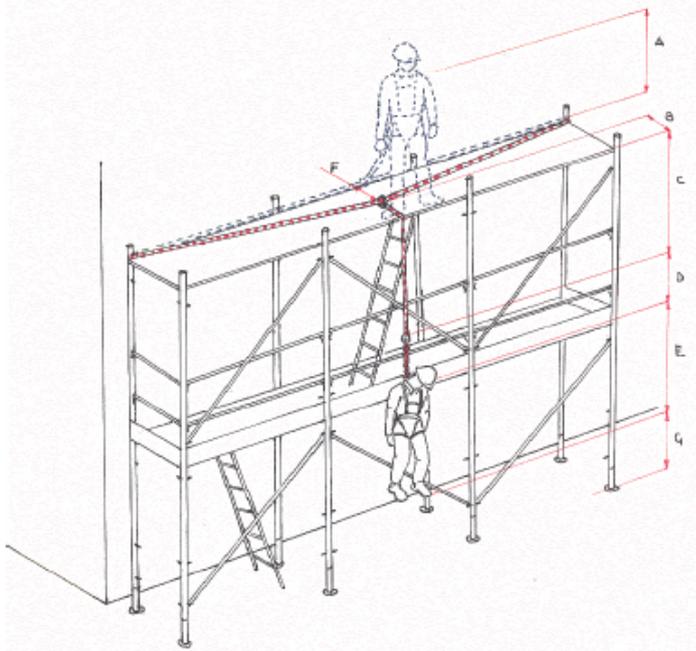
Di seguito vengono proposte alcune tecniche di montaggio dei ponteggi con l'utilizzo dei sistemi anticaduta; tali esempi risultano puramente indicativi e didattici al fine di consentire un corretto approccio alle problematiche derivanti da tale metodologia.

L'adozione di tali procedure, inoltre, comporta dei rischi aggiuntivi rispetto a quella con misure di protezione collettiva in quanto:

- 1. la possibile caduta dell'operatore, determina una sollecitazione sul ponteggio che non rientra più nelle previsioni di calcolo di cui alla sua Autorizzazione Ministeriale;*
- 2. il personale utilizzando l'imbragatura di sicurezza deve essere adeguatamente addestrato.*

I^a ipotesi

Impiego di “Linea Vita” ancorata ai montanti a livello del piano di calpestio



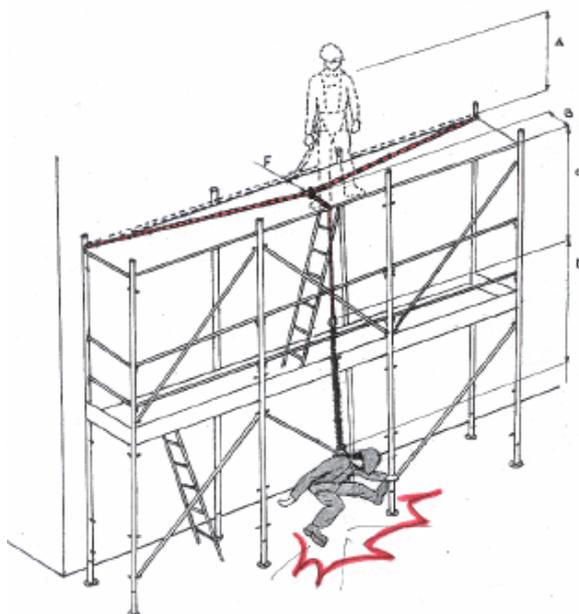
Altezza del ponteggio = 4 m

A.	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura = 1,5 m
B.	differenza tra freccia della linea vita e larghezza piano di calpestio.
H.	lunghezza del cordino = B+C
D.	estensione dell'assorbitore di energia (1,75 m) *
E.	altezza dell'attacco dell'imbraco ai piedi della persona
F.	freccia della linea vita
G.	spazio libero residuo = 1 m
P.	Larghezza piano di calpestio = 0,90 m

$$P+4m < F+D+H+A$$

Se ricorre tale circostanza, l'operatore si schianta a terra.

Uno dei punti critici dell'utilizzo della “Linea Vita” è quando si opera dal II° piano in quanto il “tirante d'aria” potrebbe non essere sufficiente ad evitare l'impatto del lavoratore al suolo; infatti con una altezza del ponteggio pari a 4,00 m, si riscontrano le seguenti condizioni:



A	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura = 1,5 m
B	differenza tra freccia della linea vita e larghezza piano di calpestio.
H	lunghezza del cordino = B+C
D	estensione dell'assorbitore di energia (1,75 m) *
E	altezza dell'attacco dell'imbraco ai piedi della persona = 1,50 m
F	freccia della linea vita
G	spazio libero residuo
P	Larghezza piano di calpestio = 0,90 m

Questa soluzione, allo stato attuale delle conoscenze, non è praticabile in quanto:

$$P+4m = 4,9m$$

$$F+H+D+A = 1,5+1,75+1,5+F = 4,75+F$$

F presenta valori notevolmente superiori a 0,15 m (vedi tabella 1)

Tabella (1) esemplificativa della freccia che si forma con diverse lunghezze della linea vita ed ai carichi applicati.

pretensionamento 90 daN	Una persona	2 persone
5m	1,30 m	2,30m
10m	2,30m	3,30m
15m	3,30m	4,30m
20m	4,30m	5,30m

* Nota: in una prova pratica, con un peso di 75 kg con lunghezza della caduta di 2 m, si è osservato che l'assorbitore di energia si è esteso per circa 20 cm a fronte di un possibile allungamento totale previsto dal costruttore di 1,75 m.

IL PROBLEMA E' QUELLO DI DIMINUIRE IL PIU' POSSIBILE LA DISTANZA DI CADUTA IN MODO DA RIDURRE L'IMPATTO DELL'OPERATORE CON L'IMBRAGO, L'EFFETTO PENDOLO, GLI SFORZI INDOTTI SULLA STRUTTURA DELL'IMPALCATO E SUGLI ANCORAGGI.

II° ipotesi

Impiego di linea vita ancorata ai montanti a livello del piano di calpestio con lunghezza ridotta

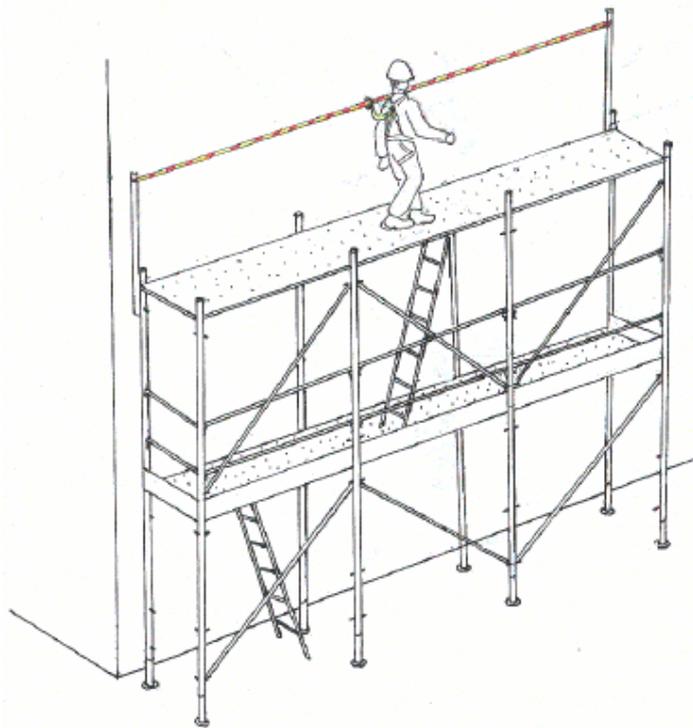
Si devono adottare "Linee Vita" con lunghezze ridotte per diminuire la freccia, ma si pone il problema della scarsa mobilità dell'operatore e la frequente operazione di spostamento della linea vita con conseguente aggancio e sgancio dell'imbracatura.

III° ipotesi

Impiego di linea vita ancorata ai montanti a 2 metri dal livello del piano di calpestio

Gli ancoraggi della "Linee Vita" devono essere posti ad una altezza, indipendentemente dal piano di calpestio, tale da diminuire lo spazio di caduta ed evitare l'impatto dell'operatore a terra. Per esempio, si deve allestire una "Linea Vita" flessibile ancorata ad un livello più elevato rispetto al piano di calpestio, utilizzando dei prolungamenti dei montanti, un cordino di lunghezza ridotta con assorbitore di energia.

Questa soluzione appare praticabile, ma presenta difficoltà di determinazione del punto di ancoraggio sicuro rispetto al prolungamento.



Alzare linea vita a 2 m

A	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura (lunghezza cordino)= 0,55m
B	Larghezza piano di calpestio =90 cm
E	altezza dell'attacco dell'imbraco ai piedi della persona = 1,50 m
F	freccia della linea vita = 3,20 m
C	Altezza della linea vita dal piano di calpestio =2 m
D	Larghezza impalcato =0,9 m

Considerando:

l'altezza della "Linea Vita" deve essere posta a 2,00 m dal piano di calpestio; una lunghezza della linea vita di 14,4 m; dalla tabella la freccia risulta essere di 3,20 m; La caduta libera risulta essere di 3,05 m. I piedi dell'operatore si vengono a trovare ad una altezza di:

$$E - [\sqrt{(C^2 + D^2)} - A] + F = 94 \text{ cm da terra.}$$

Nota

Si deve presupporre che la caduta non comporti lo srotolamento dell'assorbitore del cordino in quanto la "Linea Vita" risulta essere già sollecitata e quindi già con una certa freccia all'inizio della caduta. Tale condizione comporta già un rallentamento della velocità di caduta e la conseguente diminuzione della forza d'impatto finale.

IV° ipotesi

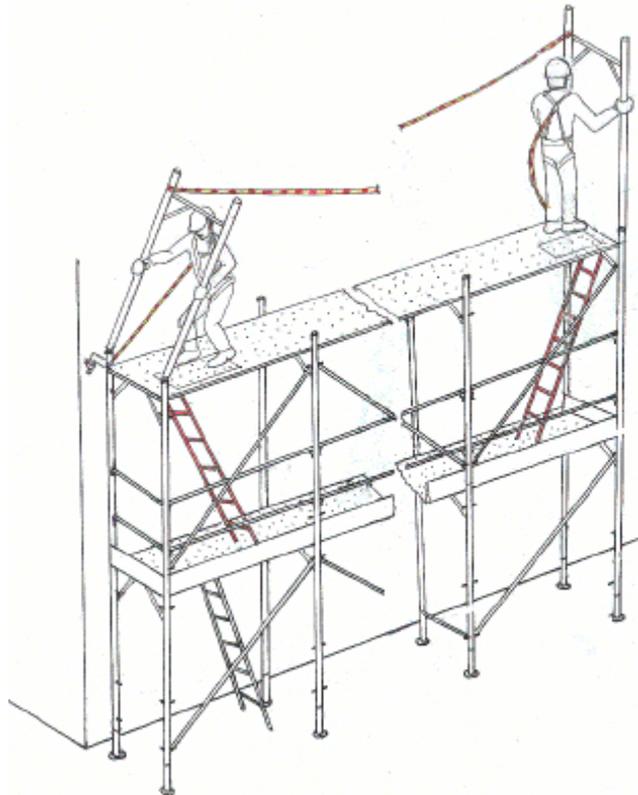
Impiego di linea vita in acciaio ancorata ai montanti a 2 metri dal livello del piano di calpestio

La "Linea Vita" deve essere posizionata come la precedente, ma con freccia molto ridotta (per esempio utilizzando una fune d'acciaio con freccia di 80 cm). Il cordino deve essere il più corto possibile e non si utilizza il dissipatore di energia se la "caduta" è contenuta al massimo a 60 cm. L'accesso dell'operatore al piano deve presentare un rischio residuo di caduta fino a che

l'operatore non si sia agganciato alla linea vita. Deve essere sempre importante verificare gli sforzi a cui sono soggetti gli ancoraggi residenti.

V° ipotesi

Impiego di "Linea Vita" flessibile fissata ai montanti dei telai esterni del ponteggio



Si deve posizionare ed ancorare la "Linea Vita" nella parte alta dei montanti delle stilate allo scopo di ridurre al minimo lo spazio di caduta. Si devono prevedere adeguati rinforzi alla base della stilata. Valgono le considerazioni delle ipotesi II e III.

Tale ipotesi presenta l'inconveniente che necessita di due punti di accesso (quindi due scale e due botole per piano) al fine di poter installare le stilate di estremità, previo aggancio alla struttura del ponteggio o all'ancoraggio dello stesso a livello dell'impalcato. (vedi ipotesi I° escluso la freccia F).

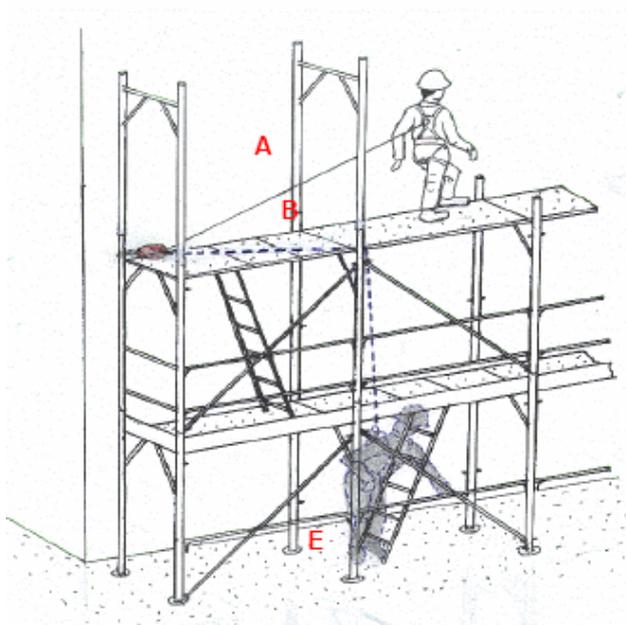
Dopo aver posato le stilate di estremità, l'operatore deve cambiare il cordino ed adottare quello da 0,55 m., con caduta libera 3,05 m, sempre che non entri in funzione l'assorbitore (vedi ipotesi III°). In questo caso se l'operatore cade dalla testata dell'impalcato, durante la posa delle stilate di estremità, la caduta libera sarà di 4,75 m e, pertanto impatta col suolo per 75 cm.

A	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura = 1,50 m
B	Larghezza piano di calpestio = 90 cm
C	lunghezza del cordino = 1,50 m
D	estensione dell'assorbitore di energia (1,75 m)
G	spazio libero residuo

VI° ipotesi

Utilizzo di un dissipatore retrattile orizzontale .

La procedura rimane quella di operare dal basso posizionando il dissipatore sull'impalcato del piano da montare ed ancorarlo ad un montante. Il dissipatore deve essere libero di allinearsi lungo la linea di forza; quindi l'operatore deve uscire dalla botola e agganciarsi immediatamente. Nella posizione più sfavorevole, quando cioè l'operatore si trova a montare la stilata successiva (circa 1,80 m).



A = estensione fune = 3,15 m

B = diagonale piano di calpestio = 2 m

D = allungamento del dispositivo di trattenuta = 0,70 m

E = distanza tra punto di ancoraggio dell'imbraco e i piedi dell'operatore = 1,50 m

$$A - B + D + E = 3,45 \text{ m}$$

in caso di caduta l'operatore si troverà con i piedi a 55 cm da terra.

Qualora si renda necessario diminuire ulteriormente la distanza di caduta libera si applicano, per lo stesso operatore, due dissipatori alle estremità del ponte e si collegano entrambi all'imbraco. In questo caso si riduce anche l'effetto pendolo. La soluzione però appare poco pratica in quanto si determina un ingombro ai movimenti dell'operatore. Il dissipatore deve essere revisionato annualmente e dopo ogni caduta.

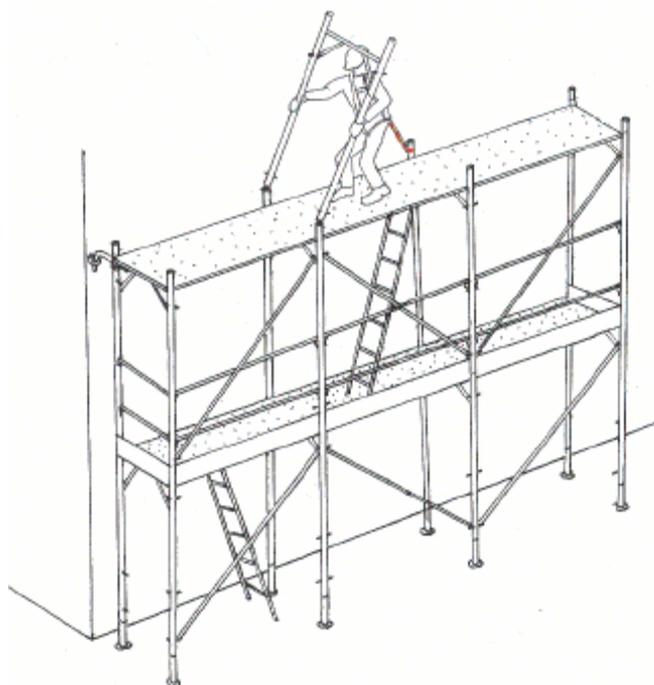
VII° ipotesi (A)

Impiego di solo cordino

Dopo aver montato il piano di calpestio, l'operatore sale al piano e si aggancia alla struttura del ponteggio o all'ancoraggio a livello del piano di calpestio; quindi installa due stilate complete di parapetto, si sgancia dal cordino in posizione protetta.

In questa ipotesi la caduta libera è di 2,60 m prima che si attivi l'assorbitore

A	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura = 1,50 m
C	lunghezza del cordino = 2,00 m
D	estensione dell'assorbitore di energia (1,75 m)



In questo caso l'operatore impatta col suolo di 35 cm. Si deve valutare l'utilizzo di un cordino lungo 1,5 m (vedi ipotesi V°).

VII° ipotesi (B)

L'operatore, utilizzando un cordino lungo 1,35 m, agganciato all'estremità superiore della stila, procede mano a mano al montaggio delle stilate successive, provvedendo a montare di volta in volta anche i parapetti.

In questa ipotesi, la caduta libera è di 0,85 m



A	distanza tra il punto di ancoraggio e l'attacco dell'imbracatura = 1,35 m
C	lunghezza del cordino = 1,35 m
E	altezza dell'attacco dell'imbracco ai piedi della persona = 1,50 m

La caduta risulta essere contenuta (pertanto non si utilizza il dissipatore) e il corpo dell'operatore deve oltrepassare il piano di calpestio, ma all'atto della caduta, viene richiamato all'interno del piano stesso.

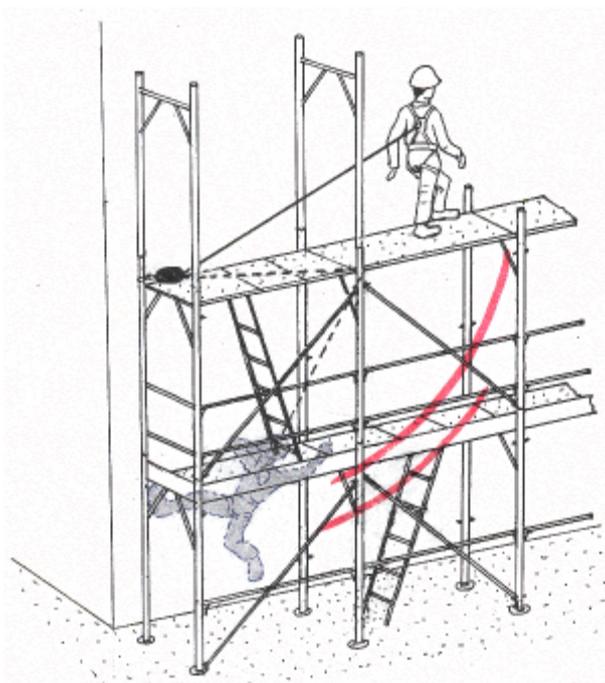
Nota

Ad eccezione dei dati di progetto forniti dal costruttore dei D.P.I. i restanti valori assunti nel calcolo della caduta (altezza ponteggio, distanza dell'operatore dai dispositivi retrattili ecc.) devono essere verificati sperimentalmente.

EFFETTO PENDOLO

L'effetto pendolo di una caduta si verifica quando avviene in prossimità di una estremità della "Linea Vita". Il dispositivo scorrevole di ancoraggio deve scivolare lungo la linea verso il centro trascinando il lavoratore.

Qualora vi sia la possibilità che il lavoratore durante l'effetto pendolo incontri un ostacolo si deve configurare diversamente la linea. Per esempio, adottando un ulteriore ancoraggio in corrispondenza dell'ostacolo.



Modalità operative successivamente al secondo impalcato

Allestire il ponteggio iniziando dal campo di arrivo (quello della botola) montando le due stilate complete di parapetti in modo da ottenere un campo sicuro in cui ricevere i materiali. Procedere, quindi, montando i telai partendo da quello della stilata più vicina e completarlo immediatamente con correnti, parapetto e tavola fermapiede, in modo da limitare il pericolo di caduta solo al campo in allestimento.



UTILIZZARE SEMPRE IL SISTEMA ANTICADUTA

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopraccitato si ritiene che il montaggio/smontaggio dei ponteggi mediante l'adozione di misure di protezione collettiva risulti di maggiore semplicità.

L'uso dei DPI comporta infatti, a carico del datore di lavoro:

- A) Una progettazione del ponteggio a fronte delle sollecitazioni derivanti dall'eventuale caduta dell'operatore sia per quanto attiene:
 - 1. l'ancoraggio del ponteggio e sia in relazione alle forze alle quali lo stesso ponteggio è soggetto;
 - 2. la probabile realizzazione dell'opera provvisoria fuori dallo schema tipo approvata dal Ministero.
- B) Il controllo sistematico e la periodica manutenzione dei Dispositivi di Protezione Individuali.
- C) L'addestramento del personale.
- D) Presenza di rischi residui quali l'effetto pendolo.

Occorre inoltre evidenziare come l'adozione dei sistemi collettivi di protezione risulti maggiormente rispettosa dei disposti normativi dando priorità a tale soluzione rispetto a quella comportante l'uso dei DPI.

ALLEGATO 2

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come integrato e corretto dal D.Lgs. 106/09 –
TITOLO IV – art. 100 e secondo i dettami dell'allegato XV)

Valutazione del rischio vibrazioni

OGGETTO: Progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" (LE)

COMMITTENTE:



CANTIERE: Area urbana di Porto Cesareo e frazione località "La Strea" (LE)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata, relativamente alle opere di completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo ed in località "La Strea" (LE) tenendo in considerazione le caratteristiche dell'attività di costruzioni, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL.

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- 1) individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- 2) individuazione dei tempi di esposizione;
- 3) individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- 4) individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione durante l'utilizzo delle stesse;
- 5) determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati in lavorazioni o attività di cantiere. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali ruspe, pale meccaniche, autocarri, e simili, espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esecuzione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Per gran parte delle mansioni il tempo di esposizione presumibile è direttamente ricavabile dalle Schede per Gruppi Omogenei di lavoratori riportate nel volume ¹*Conoscere per Prevenire n. 12*¹ edito dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia. Le percentuali di esposizione presenti nelle schede dei

gruppi omogenei tengono conto anche delle pause tecniche e fisiologiche. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate dalla singola impresa e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.

Per le macchine portatili tenute o condotte a mano la Direttiva Macchine impone che, tra le altre informazioni incluse nelle istruzioni per l'uso, sia dichiarato "il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi i 2.5 m/s^2 ". Se l'accelerazione non supera i 2.5 m/s^2 occorre segnalarlo. Per quanto riguarda i macchinari mobili, la Direttiva prescrive che le istruzioni per l'uso contengano, oltre alle indicazioni minime, le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi $2,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $2,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo.

Individuazione del livello di utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni del D. Lgs. 187/2005, si è fatto riferimento alla Banca Dati dell'ISPEL e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPEL, i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle di cantiere.

Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPEL.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPEL, per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura simile in BDV ISPEL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura similare (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di un'attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore.

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{sum}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di $A(8)$ è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T^9\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% è la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e a_{wx} , a_{wy} e a_{wz} sono valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001). Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove $A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui $T\%_i$ e $A(w)_{sum,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{sum}$ relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max(1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espressa in percentuale e $A(w)_{max}$ il valore massimo tra $1,40a_{wx}$, $1,40a_{wy}$ e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 263 1-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\max,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di $T\%_i$ a $A(w)_{\max,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{\max}$ relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività del cantiere comportanti esposizione al rischio vibrazioni. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio vibrazioni in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Mansione	FASCIA DI APPARTENENZA	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali	"Inferiore a 2,5 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto alla formazione di tappeto erboso	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Addetto alla posa di pavimenti per esterni	"Inferiore a 2,5 m/s ² "	"Non presente"
4) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
5) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
6) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
7) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
8) Autogrù	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
9) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
10) Carrello elevatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "
11) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "
12) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "
13) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "
14) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "
15) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione con l'individuazione delle macchine o utensili adoperati e la fascia di appartenenza. Le eventuali disposizioni relative alle sorveglianza sanitaria, informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Tabella di correlazione mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali Addetto alla formazione di tappeto erboso Addetto alla posa di pavimenti per esterni Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere Autobetoniera Autocarro Autogrù Autopompa per cls Carrello elevatore Dumper Escavatore Finitrice Pala meccanica Rullo compressore	Vibrazioni per "Carpentiere o aiuto carpentiere" Vibrazioni per "Operaio polivalente" Vibrazioni per "Posatore pavimenti e rivestimenti" Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" Vibrazioni per "Operatore autocarro" Vibrazioni per "Operatore autogrù" Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" Vibrazioni per "Magazziniere" Vibrazioni per "Operatore dumper" Vibrazioni per "Operatore escavatore" Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

SCHEDA: Vibrazioni per "Carpentiere o aiuto carpentiere"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 149 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)): a) getto cls con vibrazione (utilizzo vibratore per cls) per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Vibratore ds (generico)					
40.0	0.8	32.0	3.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		40.00	1.748		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Inferiore a 2,5 m/s ² "					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		40.00	0.373		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autobetoniera.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.374		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autocarro.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.506		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "					
Mansioni: Dumper.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.506		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "					
Mansioni: Escavatore.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.506		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "					
Mansioni: Pala meccanica.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) spostamenti per 20%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autopompa (generica)					
20.0	0.8	16.0	0.9	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		20.00	0.376		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autopompa per cls.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		65.00	0.505		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "					
Mansioni: Finitrice.					

SCHEDA: Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		75.00	0.503		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s ² "					
Mansioni: Rullo compressore.					

ALLEGATO 3

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Art. 100 e Allegato XV D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09

Valutazione del rischio rumore

OGGETTO: Progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" (LE)

COMMITTENTE:



CANTIERE: Area urbana di Porto Cesareo e frazione località "La Strea" (LE)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Indicazioni dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione del rischio rumore è stata effettuata, relativamente alle opere di completamento della rete idrica e fognaria dell'area urbana di Porto Cesareo e della località "La Strea"; tenendo conto delle caratteristiche dell'attività di costruzioni, sulla scorta di dati derivanti da una serie di rilevazioni condotte dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia in numerosi cantieri, uffici, magazzini e officine variamente ubicati a seguito di specifiche ricerche sulla valutazione del rumore durante il lavoro nelle attività edili, realizzate negli anni 1991- 1993 ed aggiornate negli anni 1999-2000.

La ricerca condotta dal CPT (che è stata sottoposta a verifica in funzione delle nuove indicazioni normative contenute nel D.Lgs. 195/06), ha preso a riferimento, tra gli altri, i seguenti elementi:

- 1) principi generali di tutela di cui all'art. 3 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09;
- 2) norme di buona tecnica nazionali ed internazionali;

e, ha portato, alla mappatura della rumorosità nel settore delle costruzioni attraverso una serie di rilevazioni strumentali specifiche in ottemperanza alle norme di buona tecnica.

In tutti i casi i metodi e le apparecchiature utilizzate sono state adattate alle condizioni prevalenti, con particolare riferimento alle seguenti situazioni:

- 1) caratteristiche del rumore misurato;
- 2) durata dell'esposizione a rumore;
- 3) presenza dei fattori ambientali;
- 4) caratteristiche proprie degli apparecchi di misurazione.

La valutazione del rumore riportata di seguito è stata eseguita prendendo in considerazione in particolare:

- 1) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi compresa l'eventuale esposizione a rumore impulsivo;
- 2) i valori limite di esposizione ed i valori, superiori ed inferiori, di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09;
- 3) gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore e quelli derivanti da eventuali interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e tra rumore e vibrazioni;
- 4) gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di

infortuni;

- 5) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori di attrezzature e macchinari in conformità alle vigenti disposizioni in materia e l'eventuale esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- 6) l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre all'orario di lavoro normale;
- 7) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- 8) la disponibilità di DPI con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Ai fini del calcolo, preventivo, del livello di esposizione personale al rumore dei lavoratori si è proceduto come segue:

- 1) suddivisione dei lavoratori operanti in cantiere esposti al rischio rumore secondo le mansioni espletate;
- 2) individuazione, per ogni mansione, delle attività svolte e per ognuna di esse del livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) e delle percentuali di tempo dedicato alle attività relative all'esposizione massima settimanale e all'intera durata del cantiere, questi dati sono direttamente deducibili sulla scorta di quelli derivanti dalle rilevazioni condotte dal CPT di Torino ed in particolare dalle schede di valutazione del rumore per gruppi omogenei di lavoratori elaborate dal CPT di Torino;
- 3) calcolo per ciascuna mansione, dei livelli di esposizione personale:

$$L_{EX,8h} \text{ e } L_{EX,8h} \text{ (effettivo)}$$

in dB(A) riferiti all'attività svolta per la settimana di massima esposizione e all'attività svolta per l'intera durata del cantiere, stima dell'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito scelti.

L'attività di prevenzione e protezione è sempre riferita all'esposizione massima settimanale, a tal fine in base ai risultati ottenuti dal calcolo del livello di esposizione personale si è individuata per ogni mansione una fascia di appartenenza riferita ai livelli di azione inferiore e superiore.

Tutte le disposizioni derivanti dall'attività di prevenzione e protezione sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Rilievi fonometrici: condizioni di misura, punti e metodi di misura, posizionamento del microfono e tempi di misura

Condizioni di misura - I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti condizioni operative:

- 1) reparto a normale regime di funzionamento;
- 2) la macchina in esame in condizioni operative di massima emissione sonora;

Punti e metodi di misura - I rilievi fonometrici sono stati effettuati secondo la seguente metodologia:

- 1) fasi di lavoro che prevedono la presenza continuativa degli addetti: le misure sono state effettuate in punti fissi ubicati in corrispondenza della postazione di lavoro occupata dal lavoratore nello svolgimento della propria mansione;

- 2) fasi di lavoro che comportano lo spostamento degli addetti lungo le diverse fonti di rumorosità: le misure sono state effettuate seguendo i movimenti dell'operatore e sono state protratte per un tempo sufficiente a descrivere la variabilità dei livelli sonori.

Posizionamento del microfono:

- 1) fasi di lavoro che non richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato in corrispondenza della posizione occupata dalla testa del lavoratore;
- 2) fasi di lavoro che richiedono necessariamente la presenza del lavoratore: il microfono è stato posizionato a circa 0,1 metri di fronte all'orecchio esposto al livello più alto di rumore.

Tempi di misura - Per ogni singolo rilievo è stato scelto un tempo di misura congruo al fine di valutare l'esposizione al rumore dei lavoratori. In particolare si considera soddisfatta la condizione suddetta, quando il livello equivalente di pressione sonora si stabilizza entro 0,2 dB(A).

Strumentazione utilizzata

Secondo il D.Lgs. 15/8/1991 n. 277 allegato VI per l'effettuazione delle misure devono essere utilizzati strumenti di classe 1 come definiti dagli standard IEC 651 e 804 e tale strumentazione deve essere tarata annualmente.

Per le misurazioni e le analisi dei dati rilevati di cui alla presente relazione (anni 1991-1993) sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- 1) analizzatore Real Time Bruel & Kjaer mod. 2143 (analisi in frequenza delle registrazioni su nastro magnetico);
- 2) registratore Marantz CP 230;
- 3) n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2230 matricola 1624440;
- 4) n. 2 fonometri integratori Bruel & Kjaer mod. 2221 matricola 1644549 e matricola 1644550;
- 5) n. 3 microfoni omnidirezionali Bruel & Kjaer:
 - a) mod. 4155 matricola 1643684 da $1/2^{11}$ calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92011M);
 - b) mod. 4155 matricola 1640487 da $1/2^{11}$ calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92012M);
 - c) mod. 4155 matricola 1640486 da $1/2^{11}$ calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92015M);
- 6) n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1234383 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 4.3.1992 (certificato n. 92024C).

Per l'aggiornamento delle misure (anni 1999-2000) sono stati utilizzati:

- 1) n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer modello 2231 matricola 1674527 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7. 1999 (certificato 99/264/F);
- 2) n. 1 microfono omnidirezionale Bruel & Kjaer modello 4155 matricola 1675521 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
- 3) n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1670857 calibrato presso il

laboratorio I.E.C. il 7.7.1999 (certificato 99/265/C);

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore Bruel & Kjaer tipo 4230 citato in precedenza.

Poiché il D.Lgs. 15/8/1991 n. 277 al punto 2.3 dell'allegato VI prevede che "tutta la strumentazione deve essere tarata ad intervalli non superiori ad un anno da un laboratorio specializzato", la strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio I.E.C. di taratura autorizzato con il n. 54/E dal SIT (Servizio di Taratura in Italia) che ha rilasciato i certificati di taratura sopra riportati.

Metodo di calcolo del livello di esposizione personale e del livello di esposizione personale effettivo, stima dell'efficacia dei DPI

Seguendo le indicazioni del CPT di Torino, per il calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX, 8h} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{100} 10^{0,1L_{eq,i}}$$

dove:

$L_{EX, 8h}$ è il livello di esposizione personale in dB(A) riferiti all'attività svolta per la settimana di massima esposizione o all'attività svolta per l'intera durata del cantiere;

$L_{eq, i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall' i -esima attività;

P_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i -esima relativa all'esposizione massima settimanale o all'intera durata del cantiere.

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, nei casi in cui la protezione dell'udito sia obbligatoria si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

Il metodo di valutazione del livello di pressione acustica ponderata A effettiva a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare utilizzato è il "Metodo controllo HML" definito dalla norma tecnica UNI EN 458 (1995) riportata nell'allegato 1 del D.M. 2/5/2001 - "Individuazione ed uso dei dispositivi di protezione individuale".

A scopo cautelativo, si è utilizzato il valore di attenuazione alle basse frequenze L che, notoriamente, è inferiore rispetto al valore M e H .

L'espressione utilizzata per sottrarre l'attenuazione del DPI dai livelli equivalenti è la seguente:

$$L'_{eq,i} = L_{eq,i} - L$$

dove:

$L'_{eq, i}$ è il livello equivalente effettivo, quando si indossa il DPI dell'udito;

$L_{eq, i}$ è il livello equivalente della rumorosità;

L è l'attenuazione del DPI alle basse frequenze, desumibile dai valori H-M-L forniti dal produttore dei DPI.

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando il livello di esposizione equivalente

L'eq i con quelli desumibili dalla seguente tabella.

Livello effettivo all'orecchio in dB(A)	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact-5eLact- 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito. Il livello di azione Lact è stato posto pari a 85 dB(A), esso infatti, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, è il livello oltre il quale il datore di lavoro fa tutto il possibile per assicurare che siano indossati i DPI.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEL RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività del cantiere comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore sulla settimana di maggiore esposizione e sull'attività di tutto il cantiere.

Mansione	Lavoratori e Macchine	
	FASCIA DI APPARTENENZA	
	Settimana di maggiore esposizione	Attività di tutto il cantiere
4) Addetto al montaggio di guard-rails	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
5) Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti	"Inferiore a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
6) Addetto alla formazione di fondazione stradale	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
7) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
8) Addetto alla formazione di rilevato stradale	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
9) Addetto alla formazione di tappeto erboso	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
10) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	"Uguale a 80 dB(A)"	"Uguale a 80 dB(A)"
11) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali	"Uguale a 80 dB(A)"	"Uguale a 80 dB(A)"
12) Addetto alla messa a dimora di piante	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
13) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
14) Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
15) Addetto alla posa di pavimenti per esterni	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
16) Addetto alla posa di segnali stradali	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
17) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
18) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
19) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
20) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
21) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
22) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
23) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere	"Uguale a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
24) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	"Uguale a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
25) Addetto alla realizzazione di marciapiedi	"Uguale a 85 dB(A)"	"Uguale a 85 dB(A)"
26) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
27) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
28) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
29) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
30) Addetto allo smobilizzo del cantiere	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
31) Autobetoniera	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Uguale a 80 dB(A)"
32) Autocarro	"Inferiore a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
33) Autogrù	"Uguale a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
34) Autopompa per cls	"Inferiore a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
35) Carrello elevatore	"Inferiore a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
36) Dumper	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
37) Escavatore	"Uguale a 80 dB(A)"	"Inferiore a 80 dB(A)"
38) Finitrice	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"
39) Pala meccanica	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"	"Compresa tra 80 e 85 dB(A)"
40) Rullo compressore	"Superiore a 85 dB(A)"	"Superiore a 85 dB(A)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE DEL RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione, i riferimenti relativi ai dati del CPT di Torino utilizzati nella valutazione, il calcolo dei livelli di esposizione personale

$$L_{EX,8h} \text{ e } L_{EX,8h} \text{ (effettivo)}$$

la fascia di appartenenza e la stima di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito scelti rispetto alle attività per le quali se ne prevede l'utilizzo.

Tutte le disposizioni derivanti dall'attività di prevenzione e protezione ed in particolare quelle relative all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale, all'informazione e formazione dei lavoratori e alla sorveglianza sanitaria, sono riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) di cui il presente documento è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali Addetto al montaggio di apparecchi illuminanti Addetto al montaggio di opere in ferro	Rumore per "Carpentiere" Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere" Rumore per "Elettricista" Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto al montaggio e tesatura di travi o solai prefabbricati Addetto alla formazione di fondazione stradale Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento Addetto alla formazione di rilevato stradale Addetto alla formazione di tappeto erboso	Rumore per "Addetto prefabbricati in c.a." Rumore per "Operaio comune polivalente" Rumore per "Operaio comune polivalente" Rumore per "Operaio comune polivalente" Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali	Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo" Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"
Addetto alla messa a dimora di piante Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte Addetto alla posa di apparecchiature illuminanti Addetto alla posa di pavimenti per esterni Addetto alla posa di segnali stradali	Rumore per "Operaio polivalente" Rumore per "Operaio comune polivalente" Rumore per "Operaio comune polivalente" Rumore per "Posatore pavimenti e rivestimenti" Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere	Rumore per "Carpentiere" Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere" Rumore per "Operaio polivalente" Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere Addetto alla realizzazione di marciapiedi	Rumore per "Idraulico" Rumore per "Idraulico" Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"
Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere Addetto allo smobilizzo del cantiere	Rumore per "Operaio polivalente" Rumore per "Operaio polivalente" Rumore per "Operaio polivalente" Rumore per "Operaio polivalente"

Autobetoniera	Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro	Rumore per "Operatore autocarro"
Autogrù	Rumore per "Operatore autogrù"
Autopompa per cls	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Carrello elevatore	Rumore per "Magazziniere"
Dumper	Rumore per "Operatore dumper"
Escavatore	Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	Rumore per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	Rumore per "Operatore rullo compressore"

SCHEDA: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 194 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Attività					
Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
			Tipo di Dispositivo	Attenuazione	Efficacia
[%]	[%]	[dB(A)]		[dB(A)]	
1) Confezione malta (manuale) (A38)					
0.0	10.0	79.0			
2) Utilizzo attrezzi manuali (in presenza di escavatore) (A38)					
0.0	20.0	79.0			
3) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A133)					
75.0	45.0	84.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
4) Pulizia attrezzature (A318)					
10.0	10.0	70.0			
5) Pulizia pavimentazione ultimata (A318)					
10.0	10.0	70.0			
6) Fisiologico e pause tecniche (A317)					
5.0	5.0	68.0			
L_{EX,8h}	83.0	82.0			
L_{EX,8h (effettivo)}	83.0	82.0			
Fascia di appartenenza:					
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".					
Mansioni:					
Addetto alla formazione di rilevato stradale.					

SCHEDA: Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Attività		
			Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
[%]	[%]	[dB(A)]	Tipo di Dispositivo	Attenuazione [dB(A)]	Efficacia
1) Utilizzo escavatore (B204)					
85.0	60.0	80.0			
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)					
10.0	35.0	64.0			
3) Fisiologico (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	80.0	78.0			
L_{EX,8h (effettivo)}	80.0	78.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".					
Mansioni: Escavatore.					

SCHEDA: Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Attività		
			Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
[%]	[%]	[dB(A)]	Tipo di Dispositivo	Attenuazione [dB(A)]	Efficacia
1) Utilizzo pala (B446)					
85.0	60.0	84.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Accettabile
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)					
10.0	35.0	64.0			
3) Fisiologico (A315)					
5.0	5.0	64.0			
L_{EX,8h}	84.0	82.0			
L_{EX,8h (effettivo)}	84.0	82.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".					
Mansioni: Pala meccanica.					

SCHEDA: Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Attività		
			Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
[%]	[%]	[dB(A)]	Tipo di Dispositivo	Attenuazione [dB(A)]	Efficacia
1) Utilizzo rifinitrice (B539)					
85.0	65.0	89.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Buona
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)					
10.0	30.0	68.0			
3) Fisiologico (A317)					
5.0	5.0	68.0			
L_{EX,8h}	89.0	88.0			
L_{EX,8h (effettivo)}	77.0	76.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".					
Mansioni: Finitrice.					

SCHEDA: Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Espos. Massima Settimanale	Espos. Media Cantiere	Leq	Attività		
			Dispositivo di protezione individuale (DPI)		
[%]	[%]	[dB(A)]	Tipo di Dispositivo	Attenuazione [dB(A)]	Efficacia
1) Utilizzo rullo compressore (B550)					
85.0	75.0	89.0	Generico (cuffie o inserti)	12.0	Buona
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)					
10.0	20.0	68.0			
3) Fisiologico (A317)					
5.0	5.0	68.0			
L_{EX,8h}	89.0	88.0			
L_{EX,8h (effettivo)}	77.0	76.0			
Fascia di appartenenza: Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".					
Mansioni: Rullo compressore.					

ALLEGATO 4

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Art. 100 e Allegato XV D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. come corretto dal D.Lgs. 106/09

Misure di sicurezza relative alla valutazione del rischio seppellimento

OGGETTO: Progetto esecutivo per il completamento della rete idrica e fognaria a servizio dell'area urbana di Porto Cesareo e località "La Strea" (LE)

COMMITTENTE:



CANTIERE: Area urbana di Porto Cesareo e frazione località "La Strea" (LE)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO SEPPELLIMENTO

Indicazioni dei criteri seguiti per la valutazione del rischio

La cantieristica civile è un settore ad alto rischio di incidente ed le attività di scavo presentano una serie di problematiche che non permettono una esecuzione improvvisata e non accuratamente programmata.

Sebbene oggi si abbia una esperienza consolidata nel settore degli scavi e siano disponibili sia tecnologie che normative atte a realizzare metodologie di lavoro sicure, si verificano numerosi infortuni causati per lo più da procedure o abitudini errate nell'utilizzo delle macchine e delle attrezzature. Gli scavi sono un'attività lavorativa a "rischio rilevante" ed il Legislatore, con il D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", ha ritenuto di dover elencare in un allegato, una lista di lavori che comportano rischi particolari, tra cui quello di seppellimento o sprofondamento.

Elemento fondamentale nella gestione in sicurezza di un'attività di scavo risulta essere la corretta pianificazione della stessa, a seguito di una serie di attività preliminari di valutazione, e la predisposizione delle attrezzature e delle metodologie di lavoro adeguate.

La Legislazione Nazionale inoltre, prevede sempre l'utilizzo prioritario dei mezzi di protezione collettiva in luogo di quelli individuali; qualora le misure collettive da sole siano insufficienti ad eliminare o ridurre sufficientemente i rischi, in relazione alla quota ineliminabile di rischio residuo, subentra l'obbligo del ricorso ai Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

Il mercato offre la possibilità di scelta di una vasta gamma di macchine movimento terra, di sistemi alternativi allo scavo a cielo aperto, di attrezzature di sostegno e di DPI e risulta quindi fondamentale una analisi preventiva approfondita delle attività da eseguire e delle diverse fasi operative, per stabilire l'utilizzo di idonee macchine, sistemi alternativi e di opere provvisorie di protezione collettiva oltre che i DPI.

Questa analisi del rischio vuole fornire indicazioni relative ai criteri di esecuzione e le misure di sicurezza per lo svolgimento delle attività di scavo, anche in relazione alla scelta e all'utilizzo di macchine, sistemi ed attrezzature, in modo di facilitare il compito del datore di lavoro in un particolare settore di attività, in cui la sicurezza e la salute dei lavoratori, esposti costantemente a rischi particolarmente elevati, dipendono da una scelta idonea ed un uso corretto dei mezzi impiegati.

La valutazione del rischio seppellimento è stata effettuata, relativamente alle opere di completamento della rete idrica e fognaria dell'area urbana di Porto Cesareo e della località "La Strea"; tenendo conto delle caratteristiche dell'attività di costruzioni, sulla scorta di dati derivanti da una serie di rilevazioni geologiche e geotecniche.

Le attività di movimento di terra comprendono le attività che comportano la modificazione superficiale dell'andamento del terreno al fine di realizzare nuove reti idriche e fognarie interrato.

In questa tipologia di lavori, il pericolo maggiore deriva dai movimenti accidentali e incontrollati del terreno che provocano frane dello stesso o scoscendimenti e cedimenti delle opere di sostegno.

Gli eventuali danni per gli operatori sono di varia natura e gravità, come la semplice lesione relativa ad urti e colpi fino alla morte dovuta al completo seppellimento.

Le attività di movimento terra sono costituite da una serie di fasi per ciascuna delle quali è necessario valutare e prevedere l'insorgere delle situazioni di rischio ed evitarle mediante opportune metodologie ed approntamenti.

Tale valutazione, per risultare efficace, deve essere effettuata a partire dalla fase progettuale ed essere aggiornata durante tutta l'esecuzione dei lavori. Le attività di scavo prevedono l'utilizzo di macchine tradizionali, come gli escavatori, o avvalersi di tecniche alternative che impiegano sistemi meccanizzati, dove la presenza del lavoratore nella specifica area di lavoro è parzialmente o totalmente assente.

I dispositivi di protezione collettiva, attualmente utilizzati per consolidare le pareti di scavo, consistono in vere e proprie strutture di sostegno, sia a carattere permanente che temporaneo.

Il Legislatore italiano, con il D. Lgs. 81/08, ha voluto dare particolare rilevanza ai "lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o di sprofondamento a profondità superiore a 1,5 m o di caduta dall'alto da altezza superiore a 2 m, se particolarmente aggravati dalla natura dell'attività o dei procedimenti attuati oppure dalle condizioni ambientali del posto di lavoro o dell'opera".

Obiettivo generalizzato di questo "Allegato" è quello di fornire una metodologia per la valutazione del rischio di seppellimento e di caduta nel vuoto nelle attività di scavo.

L'individuazione del sistema collettivo di protezione più adatto ad una realtà lavorativa dipende dalle sue caratteristiche intrinseche e dal tipo di attività che vi si andrà ad esercitare imponendo prioritariamente l'utilizzo di dispositivi di protezione (opere di contrasto e di sostegno delle pareti, dispositivi di protezione dei bordi, ecc.).

In questo contesto assume particolare importanza quello che viene definito il rischio dipendente dal "fattore umano". Con questa terminologia si indicano tutti quei fattori di rischio legati allo stato psico-fisico del lavoratore, alla sua incapacità, alla sua incoscienza, alla mancanza di formazione ed, in generale, alla adozione di comportamenti inadeguati al contesto lavorativo. La mancanza di formazione teorico-pratica e l'incapacità di affrontare le situazioni lavorative che si propongono di

volta in volta sono le cause legate al fattore umano che più frequentemente provocano incidenti. Nei lavori in cui sono presenti attività di scavo il rischio dovuto al fattore umano va analizzato con grande attenzione per poter essere successivamente eliminato o ridotto.

RISCHI PREVALENTI

Nei lavori sono presenti attività di scavo, ed il lavoratore è esposto a rischi di seppellimento, di caduta dall'alto e/o strettamente connessi all'esecuzione dello scavo e di natura diversa in relazione alla attività specifica da svolgere, che possono provocare morte, lesioni gravi e di carattere permanente e danni alla salute.

Le tipologie di rischio prevalenti a cui il lavoratore è più frequentemente assoggettato, sono:

- rischio di seppellimento derivante da:
 - cedimento della parete di taglio;
- rischio di caduta dall'alto all'interno dello scavo derivante da:
 - cadute dal bordo dello scavo.
- rischio innescante il cedimento della parete di taglio derivante da:
 - vibrazioni, scuotimenti;
 - presenza di falde acquifere e circolazioni di fluidi;
- rischio innescante il cedimento del bordo dello scavo derivante da:
 - accumuli di materiali sul ciglio;
 - vibrazioni, scuotimenti;
- rischio innescante la caduta dall'alto all'interno dello scavo derivante da:
 - mancanza di protezione dei bordi dello scavo;
 - insorgenza di vertigini;
 - abbagliamento degli occhi;
 - scarsa visibilità;
 - colpo di calore o di sole;
 - rapido abbassamento della temperatura;
- rischio di danno alla salute e/o di natura meccanica derivante da eventi atmosferici, quali:
 - vento, pioggia, umidità o ghiaccio sulle superfici di calpestio.
- rischio di danno alla salute derivante dalla presenza di falda di acqua marina:
 - annegamento.

RISCHI DERIVANTI DALLA TIPOLOGIA DELLE LAVORAZIONI

Opere di fondazione

Gli scavi per le opere di fondazione sono così caratterizzati:

- avvengono a cielo aperto con ampie superfici di impronta e dislivelli notevoli;
- hanno una sezione obbligata con pareti verticali o subverticali;
- risultano assenti le vie di fuga;

- presentano problemi di drenaggio;
- vengono effettuati anche in luoghi abitati.

I principali fattori di rischio sono dovuti:

- all'alterazione dell'equilibrio statico del terreno;
- agli accumuli di materiale sul ciglio dello scavo;
- alla presenza di falde acquifere e alle circolazioni di fluidi;
- alla presenza sul fondo dello scavo di casseformi ed armature;
- alle vibrazioni dovute alla presenza di escavatori, gru, ecc.;
- alla movimentazione di mezzi meccanici.

Costruzione di servizi interrati relativi alle reti idriche e fognarie

Gli scavi per la costruzione di servizi interrati sono così caratterizzati:

- presentano una sezione obbligata;
- presentano un notevole sviluppo longitudinale;
- hanno una profondità generalmente non elevata;
- presentano una possibile disomogeneità dei caratteri chimico-fisici e strutturali dei terreni interessati allo scavo;
- costituiscono spazi ristretti.

I principali fattori di rischio sono dovuti:

- all'alterazione dell'equilibrio statico del terreno;
- agli accumuli di materiale e di attrezzi sul ciglio dello scavo;
- alla presenza di falde acquifere e alla circolazione di fluidi;
- alla presenza sul fondo dello scavo di casseformi ed armature;
- alle vibrazioni dovute a martelli pneumatici, escavatori, ecc.;
- alla movimentazione di mezzi meccanici;
- alla disomogeneità dei terreni lungo il tracciato.

PIANO DI EMERGENZA

Quando, dall'analisi effettuata, si evidenzino per il lavoratore rischi di morte e/o lesioni gravi e di carattere permanente, il datore di lavoro deve predisporre il documento di valutazione dei rischi con specifica procedura che preveda l'intervento di emergenza in aiuto del lavoratore che ha subito un seppellimento totale e/o parziale e una caduta all'interno dello scavo.

In questa ipotesi, nel cantiere temporaneo o mobile, deve essere prevista la presenza di lavoratori che posseggano la capacità operativa per garantire autonomamente l'intervento di emergenza in aiuto del lavoratore che ha subito il seppellimento ed individuato il responsabile della squadra.

Inoltre, sia nel caso di incidente che di immediato e grave pericolo deve essere prevista una procedura di evacuazione.

Si riporta una valutazione di lavorazioni per i quali trovano impiego i sistemi collettivi di protezione degli scavi:

- opere di fondazione;
- costruzioni di servizi interrati relativi ad acqua e fogna;

Il contenuto della presente valutazione non esime dalla necessità di porre a confronto le indicazioni date con le reali condizioni e le esigenze di protezione di ogni specifico ambiente di lavoro.

TECNOLOGIE PER L'ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI SCAVO

In base alla tipologia di opere da eseguire, si individuano le seguenti tecnologie di realizzazione dello scavo:

- utilizzo dello scavo manuale, la cui esecuzione deve essere ricondotta ad interventi di estensione limitata e comunque per profondità non superiore a mezzo metro, sia quando venga effettuato in superficie che sul fondo dello scavo;
- utilizzo di macchine movimento terra per l'effettuazione di scavi tradizionali a cielo aperto;
- utilizzo di tecnologie alternative allo scavo tradizionale a cielo aperto, denominate "NO DIG" e che da quest'ultimo si differenziano per il limitato utilizzo di scavi a cielo aperto.

L'esecuzione di opere di posa delle reti idriche e fognarie, potranno essere realizzate mediante le ultime due tecnologie sopra elencate: in questo caso, queste due tecniche consentono una riduzione del rischio di seppellimento e di caduta dall'alto all'interno dello scavo.

L'esecuzione dello scavo tramite tecniche tradizionali, in una prima fase, si avvale dell'utilizzo di macchine movimento terra che sostituiscono l'intervento del lavoratore nella zona a rischio di seppellimento, ed in una seconda fase, della predisposizione di idonee opere di contrasto e di protezione.

L'utilizzo di tecniche alternative "NO DIG" riduce, se non elimina, il rischio di seppellimento, rimuovendo la necessità di accesso del lavoratore alla zona a rischio.

MACCHINE MOVIMENTO TERRA

Le macchine movimento terra devono essere utilizzate conformemente alla destinazione d'uso prevista dal fabbricante e alle istruzioni contenute nel libretto d'uso.

Per macchina movimento terra si intende la macchina destinata ad essere adibita a lavori di scavo, carico, trasporto, spianamento di materiali (roccia, sabbia, terra, ecc.). Essa, secondo la funzione che svolge, si divide in:

- macchina adibita esclusivamente alla movimentazione del materiale: apripista (bulldozer), motorgrader, scraper;
- macchina per il caricamento del materiale e da scavo: caricatore, escavatore, terne, miniescavatore, minipala;

- macchina per il trasporto materiale: dumper, autocarro, autoarticolato.

Le macchine da scavo sono mezzi meccanici la cui struttura di base, realizzata su cingoli o ruote, possiede a corredo gli utensili di scavo intercambiabili e di tipo differente che permettono di eseguire lavori specifici diversi. A seconda del modo in cui opera e degli attrezzi utilizzati, la macchina si divide in:

- escavatore a cucchiaio rovescio;
- escavatore a cucchiaio diritto;
- pala meccanica a carico e scarico frontale;
- battipalo (o berta);
- trivellatrice;
- perforatrice (o fresa).

Gli escavatori effettuano principalmente lavori combinati di scavo e di caricamento e si differenziano dal modo di affrontare gli scavi (dal piano di campagna in profondità o dal piano di splateamento scavando la parete che si forma tra la quota di scavo e la quota di campagna) e dalla capacità di scavare e caricare i mezzi di trasporto attraverso la rotazione della struttura superiore della macchina cui è applicata una benna montata su un cinematismo a braccio articolato o su un braccio telescopico senza che il telaio o il carro si sposti durante il ciclo operativo dell'escavatore.

La pala meccanica è una macchina semovente con cingoli o ruote, dotata di un cinematismo anteriore che porta e muove una benna (pala) che scava e carica i mezzi di trasporto.

NORME DI SICUREZZA DELLA MACCHINA

Tutte le macchine commercializzate dopo il 21 settembre 1996 devono essere dotate di marchio CE e di dichiarazione di conformità, con la quale il fabbricante garantisce la rispondenza della stessa ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla "Direttiva macchine" (D.P.R. 459/96 e s.m.i.). Le macchine devono essere accompagnate da un fascicolo contenente le registrazioni degli interventi effettuati e da un libretto di uso e manutenzione.

Le macchine di movimento terra devono:

- essere provviste di segnalatore a luce gialla intermittente posto sul tetto del posto di guida e di avvisatore acustico quando avviene l'innesco della retromarcia;
- essere dotate di strutture di protezioni in caso di ribaltamento (ROPS);
- essere dotate di strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (FOPS);
- essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente riguardante il rumore.

RISCHI PRINCIPALI DERIVANTI DALL'USO

Le attività di scavo, effettuate tramite le macchine movimento terra, possono comportare i seguenti rischi:

- ribaltamento della macchina lungo pendii elevati o nel superamento di ostacoli eccessivi, con susseguente schiacciamento del conducente e/o di altri lavoratori presenti nella zona di lavoro;

- caduta della macchina sul fondo di trincee, scarpate e fossati a seguito di movimento errato in prossimità degli stessi;
- investimento di lavoratori durante la marcia avanti o la marcia indietro della macchina;
- investimento dei lavoratori per urto con gli utensili durante la movimentazione degli stessi;
- uso improprio della macchina come:
 - sollevamento e trasporto di persone all'interno della benna;
 - trasporto di persone nella cabina non espressamente abilitata dal costruttore;
 - sollevamento dei carichi quando non espressamente previsto dal costruttore;
 - sollevamento dei carichi senza attenersi alle indicazioni fornite dal costruttore nel manuale d'uso;
 - eventuali demolizioni di manufatti, senza l'impiego di specifiche attrezzature previste dal costruttore e senza seguire le indicazioni contenute nelle procedure espressamente preparate per tale attività;
- contatti con linee elettriche aeree o sotterranee e condutture di gas;
- urto contro ordigni bellici interrati, in attività effettuate in prossimità di insediamenti che in passato possono essere stati oggetto di azioni belliche.

Ulteriori rischi si possono presentare:

- durante la salita e la discesa della macchina dal pianale del carrellone di trasporto se non viene utilizzata la specifica rampa (ribaltamento);
- per il cattivo funzionamento o stato di manutenzione della macchina;

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ATTIVITA' DI SCAVO A CIELO APERTO

Tipologie e tecniche di scavo

Con il termine movimento terra si intendono tutte quelle attività riguardante la modifica superficiale del terreno: esse sono costituite da una serie di fasi che necessitano di attente valutazioni al fine di evitare l'insorgere di situazioni a rischio.

Le tipologie di movimento terra influenzano significativamente la scelta dei provvedimenti di ordine tecnico-organizzativo diretti ad eliminare o ridurre sufficientemente i pericoli alla fonte ed a proteggere i lavoratori mediante dispositivi di protezione collettiva e individuale.

I movimenti terra si distinguono in riporti di terreno e scavi; gli scavi si differenziano in quelli a cielo aperto e in quelli sotterranei.

Gli scavi a cielo aperto comprendono:

- scavi in aree non antropizzate: scavi di splateamento o sbancamento;
- scavi in aree antropizzate (aree urbane e/o in presenza di sottoservizi): scavi a sezione obbligata per trincee, sottomurazioni o fondazioni.

Gli scavi sotterranei, in presenza di sottoservizi o scavi in roccia per gallerie, si possono distinguere per dimensioni e andamento in:

- scavi con andamento orizzontale o inclinato (gallerie di grandi dimensioni o cunicoli stretti);
- scavi con andamento verticale (pozzi e camini).

Ulteriori importanti attività sui terreni sono l'esecuzione di pali, di diaframmi o di drenaggi.

Scavi a cielo aperto di sbancamento ed a sezione obbligata

Gli scavi di sbancamento vengono effettuati su aree di notevoli dimensioni e presentano problematiche di sicurezza simili tra loro. Essi possono essere distinti, dal punto di vista tecnico, nella maniera che segue:

- lo splateamento è l'attività relativa ad un vasto scavo ad andamento pianeggiante;
- lo sbancamento è l'attività relativa alla modifica dell'andamento naturale del terreno.

La vastità delle aree di intervento presuppone varie tipologie di attività di scavo e di sagomatura dei versanti, in quanto devono essere considerate l'antropizzazione del territorio, le opere previste lungo il tracciato e l'assetto plano-altimetrico. L'ampiezza dell'area di intervento permette l'utilizzo di mezzi meccanici, sia per lo scavo che per il trasporto del materiale, con conseguente ulteriore rischio connesso alla movimentazione degli stessi.

Negli scavi di sbancamento possono verificarsi problemi di stabilità dei versanti, dovuti alla variabilità delle caratteristiche strutturali e di composizione dei terreni trasversalmente e lungo il tracciato.

Gli scavi a sezione obbligata vengono effettuati in tutte quelle attività dove la sezione dello scavo è vincolata allo stato dei luoghi e/o alla presenza di strutture o servizi.

Questa tipologia di scavi a cielo aperto presentano pareti verticali o subverticali, e vengono effettuati spesso nei centri urbani per realizzare trincee, pozzi, sottomurazioni e fondazioni. Questa tipologia di scavo è adottata per la realizzazione di servizi interrati ed è caratterizzata da una elevata lunghezza.

La sezione ristretta è fonte di pericolo per il distacco di blocchi di terreno dalle pareti, per la limitatezza della via di fuga e per la bassa velocità di scampo consentita agli operatori, in caso di pericolo, per raggiungere un luogo sicuro.

SISTEMI PROVVISORIALI DI SOSTEGNO E PROTEZIONE DEGLI SCAVI

Generalità

I sistemi provvisori di sostegno e di protezione devono garantire la resistenza alle sollecitazioni provocate da:

- pressione del terreno;
- strutture adiacenti lo scavo;
- carichi addizionali e vibrazioni (materiale in deposito, traffico di automezzi, ecc.).

Le strutture di sostegno devono essere installate a contatto diretto con la superficie di scavo e lo spazio tra l'armatura e la parete del terreno deve essere riempito con materiale di ricalzo tale da garantire il contrasto.

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione una procedura di montaggio e smontaggio del sistema di sostegno e di protezione in relazione alle caratteristiche del luogo di intervento e nel caso che il sistema provvisorio di sostegno e protezione sia di produzione di serie, deve fornire il manuale d'uso comprendente tra l'altro le istruzioni di assemblaggio e disassemblaggio dei componenti, le indicazioni sulla loro movimentazione, le eventuali limitazioni sull'utilizzo e la guida sulla resistenza caratteristica del sistema alle condizioni di carico, mediante diagrammi o metodi equivalenti.

La scelta del tipo di armatura e del materiale da utilizzare dipende principalmente:

- dalla natura del terreno;
- dal contesto ambientale;
- dal tipologia di scavo da eseguire.

L'armatura deve comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere realizzata in modo da evitare il rischio di seppellimento:
 - in un terreno incoerente la procedura deve consentire di disporre armature parziali tali da permettere di raggiungere in sicurezza la profondità richiesta nel terreno;
 - in un terreno dotato di coesione, in cui lo scavo può essere realizzato in avanzamento continuo fino alla profondità desiderata, la procedura deve prevedere la collocazione di una sistema di protezione prima che i lavoratori addetti accedano allo scavo;
- essere sufficientemente resistente da opporsi, senza deformarsi o rompersi, alla pressione esercitata dal terreno sulle pareti dello scavo;
- essere realizzata in modo da poter sopportare, senza deformarsi, anche carichi asimmetrici del terreno.

Il soddisfacimento di queste tre condizioni permette di realizzare dei moduli di protezione simili ad una gabbia di sicurezza.

L'uscita dallo scavo deve essere effettuata tramite una o più scale poste ad una distanza opportuna dalla zona di lavoro, che tenga conto degli ostacoli e degli ingombri presenti in trincea e comunque durante il montaggio/smontaggio dell'armatura, ad una distanza non superiore a 3 m dalla zona di lavoro.

La protezione dello scavo a cielo aperto, in presenza di pareti verticali, deve essere effettuata con sistemi di armatura e di puntellamento delle stesse con elementi di sostegno realizzati in legno o in acciaio. L'utilizzo di sistemi metallici prefabbricati modulari e testati secondo normativa tecnica, consente vantaggi maggiori rispetto a quelli realizzati in legno in cantiere che si concretizzano in: facilità di posa, recupero dopo posa, profili di notevole inerzia, differenti forme geometriche, moduli di larghezza diversa, scelta delle caratteristiche di resistenza in base alla distanza del puntello di base e della larghezza interna di puntellamento, ambienti di diversa natura con o senza presenza di acqua.

SISTEMI DI SOSTEGNO E PROTEZIONE PER SCAVI REALIZZATI IN CANTIERE

Armatura per scavi in terreni coerenti

Nella esecuzione di scavi in terreni coerenti si possono presentare due casi:

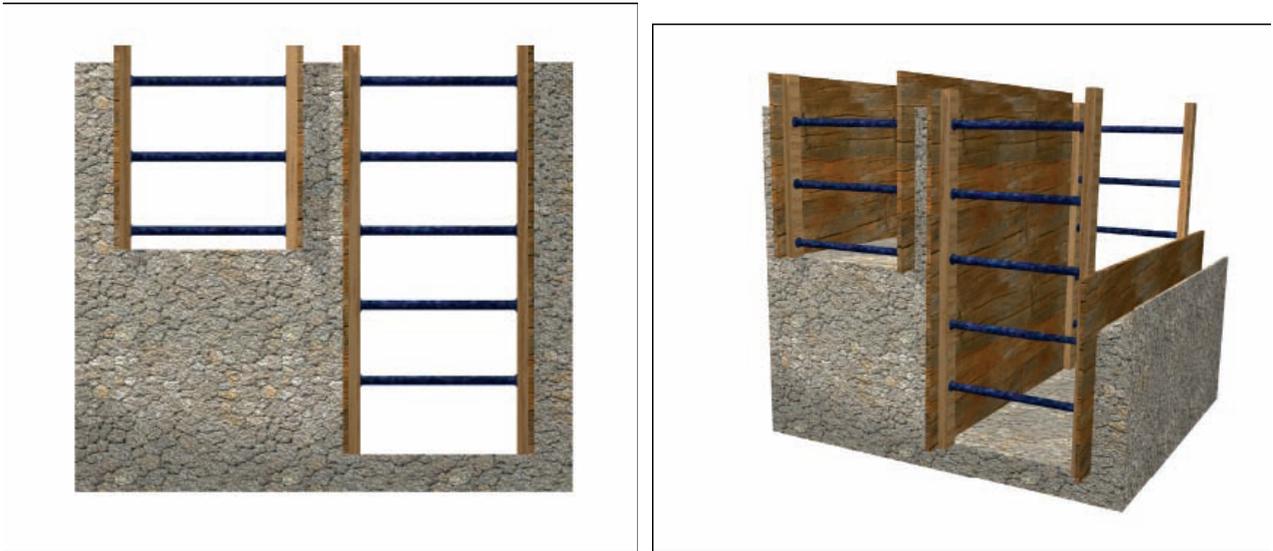
- terreni con sufficiente coesione,
- terreni con buona coesione.

Nel primo caso, quando lo scavo non è realizzabile in sicurezza fino alla profondità voluta, si procede parzialmente con lo scavo fino a 80/120 cm, si dispone l'armatura e si continua successivamente in maniera analoga fino alla profondità richiesta (Figura 2).

Nel secondo caso, è sufficiente installare dei pannelli di legno, contro le pareti dello scavo, di altezza tale da sbordare il ciglio, da fissare poi a dei puntoni di legno provvisori: successivamente è consentito, agli addetti la discesa in trincea ed il posizionamento degli elementi di contrasto definitivi.

L'installazione dell'armatura di protezione, deve essere effettuata dall'alto verso il basso, i puntoni posti in basso vanno collocati ad una distanza massima di 20 cm dal fondo dello scavo ed i successivi secondo quanto previsto dal progetto. In caso di utilizzo di un pannello di legno o di acciaio tra armatura e parete, il puntone deve essere collocato sull'elemento verticale che lo sostiene e non direttamente sul pannello. Con questa tipologia di armatura è necessario installare almeno due puntoni per ogni coppia di montanti verticali: dopo aver installato il primo puntone in alto, si può procedere alla sistemazione del secondo puntone posto in basso.

Figura 2 - Esempio di posizionamento di armatura in fasi parziali e successive di scavo



Armatura per scavi in terreni granulari

Quando sono presenti:

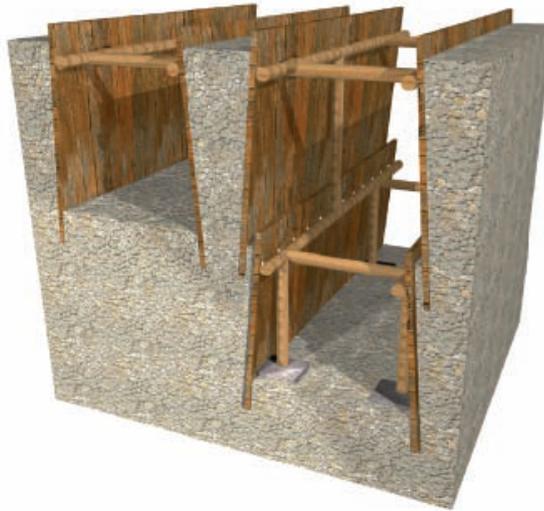
- terreni in cui non è possibile scavare senza possibili cedimenti o
- scavi in zone urbane ove si deve evitare qualsiasi depressione nel terreno;

è necessario utilizzare una procedura specifica detta “armatura a marciavanti” (Figura 3); essa prevede:

- lo scavo per circa 80 cm con le pareti verticali aventi una leggera inclinazione verso l'esterno dello scavo;
- l'infissione nel terreno delle armature;
- l'installazione di puntoni di contrasto;
- il proseguimento dello scavo secondo le modalità precedenti realizzando un secondo modulo di armatura con la stessa inclinazione di quella precedente fino alla profondità richiesta.

Con tale metodologia si possono effettuare scavi relativamente profondi e la realizzazione deve essere eseguita a regola d'arte con attrezzature dedicate e personale specializzato.

Figura 3 - *Esempio di scavo ed armatura in fasi successive (marciavanti)*



Rimozione delle armature

La rimozione dell'armatura deve tenere conto di quanto segue:

- il disarmo deve procedere dal basso verso l'alto;
- la procedura di rimozione deve indicare sequenze ed accorgimenti tali da proteggere sempre il lavoratore che si trova dentro lo scavo;
- quando viene rilevata una pressione del terreno sul sistema di protezione dello scavo, prima si deve procedere con il riempimento dello scavo e successivamente con la rimozione dei puntoni e dei montanti;
- il disarmo deve essere effettuato possibilmente con gli stessi addetti che hanno installato l'armatura, per poter verificare, rispetto alla fase di installazione, se sono sopraggiunte nuove condizioni di rischio.

SISTEMI DI SOSTEGNO E CONTRASTO PER SCAVI REALIZZATI CON COMPONENTI PREFABBRICATI

Sistemi di puntellamento per scavi

I sistemi di puntellamento per scavi devono assicurare la stabilità delle pareti verticali e sono composti da diversi componenti prefabbricati assemblati fra loro che creano un sostegno blindato dello scavo.

I componenti strutturali principali formano un modulo e comprendono i seguenti elementi, uniti in maniera opportuna da formare le tipologie indicate al paragrafo sopra esposto: pannelli, componenti

di sostegno (puntelli fissi e regolabili, barre di prolunga, telai di sostegno), armature pannello, rotaie di scorrimento, collegamenti dei puntelli con i pannelli o le rotaie di scorrimento, combinazioni integrate di armature/pannelli.

Un sistema di puntellamento per scavi consiste in un assemblaggio di più moduli.

La protezione dello scavo lungo tutta la profondità prevede l'assemblaggio uno sopra l'altro di un modulo detto "insieme di base" ed un modulo detto "insieme superiore".

"L'insieme di base" è l'insieme di componenti di un sistema di puntellamento supportato ai bordi collocato in uno scavo prima di tutti gli altri insiemi.

"L'insieme superiore" è l'insieme di componenti di un sistema di puntellamento supportato al centro o ai bordi da utilizzare al di sopra del modulo di base o di un altro modulo superiore per supportare scavi più profondi.

Il blindaggio dello scavo avente differente larghezza (distanza fra i lati dello scavo) è effettuato con puntelli regolabili in modo continuo o in modo incrementale.

La realizzazione della protezione lungo il tracciato dello scavo è attuata collegando in orizzontale uno o più moduli.

I requisiti per sistemi metallici di puntellamento per scavi assemblati da componenti prefabbricati appositamente realizzati sono specificati nella norma tecnica UNI EN 13331 - Parte 1, mentre i metodi di calcolo e prove per valutarne la conformità sono specificati nella norma tecnica UNI EN 13331 - Parte 2.

Tipologia di sistemi metallici di puntellamento per scavi

I sistemi di puntellamento metallici per scavi sono normati secondo quattro tipologie così definite:

1) Sistema di puntellamento per scavi supportato al centro (tipo CS)

Tale sistema (denominato con la sigla "tipo CS" dalla norma tecnica UNI EN 13331-1) è costituito da coppie di pannelli collegati mediante puntelli fissati lungo la loro linea mediana verticale formanti l'unità o modulo (Figura 4) e deve possedere le seguenti caratteristiche:

- il sistema di puntellamento deve essere costituito da almeno due unità;
- i bordi verticali fra le due unità devono risultare sempre collegati;
- il sistema di puntellamento non deve avere più di un modulo superiore;
- il modulo superiore deve disporre di almeno due puntelli sull'armatura del pannello.

Il profilo inferiore a lama ne facilita il posizionamento.

2) Sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi (tipo ES)

Tale sistema (denominato con la sigla "tipo ES" dalla norma tecnica UNI EN 13331-1) è costituito da coppie di pannelli collegati mediante puntelli fissati lungo i loro bordi verticali che formano l'unità o modulo.

Tale sistema si distingue inoltre in:

- sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi (ES) con puntelli con regolazione variabile della lunghezza (SV) (Figura 5);
- sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi (ES) con puntelli con regolazione incrementale della lunghezza e collegamenti dei puntelli a rotazione limitata (Figura 6).

Figura 4 - Sistema di puntellamento per scavi supportato al centro (tipo CS)

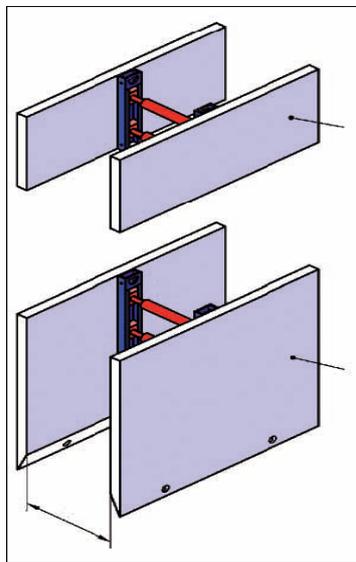


Figura 5 - Sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi (ES) con puntelli con regolazione variabile della lunghezza (SV)

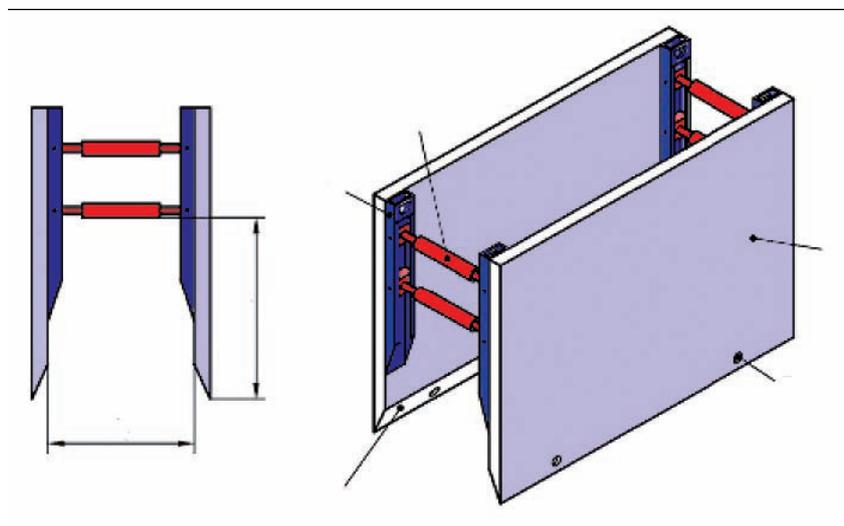
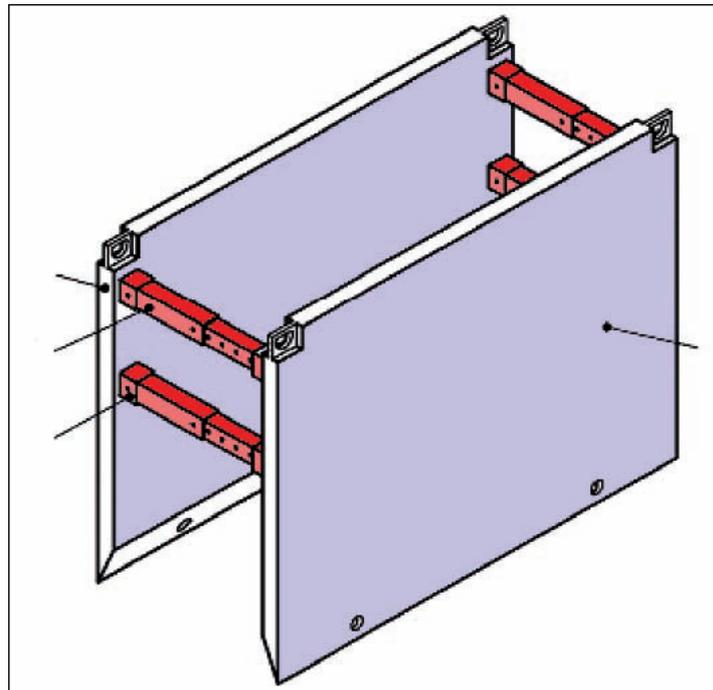


Figura 6 - Sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi (ES) con puntelli con regolazione incrementale della lunghezza



3) Sistema di puntellamento per scavi su rotaia di scorrimento (tipo R), singola (RS), doppia (RD) o tripla (RT)

Tale sistema (denominato con la sigla “tipo R” dalla norma tecnica UNI EN 13331-1) è costituito da pannelli che possono essere spostati verso l’alto o verso il basso, sulle armature provviste di coppie di scanalature singole o multiple, realizzate su rotaie di scorrimento distanziate da puntelli o telai di sostegno e formanti l’unità o modulo (Figura 7).

Le guide multiple permettono l’inserimento e l’estrazione dei pannelli in maniera indipendente, in quanto scorrono su guide parallele: con questo sistema il pannello sottostante può essere estratto, lasciando inserito quello superiore, evitando così cedimenti.

4) Sistema di puntellamento per scavi supportato ai bordi da trascinare orizzontalmente: cassa a trascinamento (tipo DB)

Tale sistema (denominato con la sigla "tipo DB" dalla norma tecnica UNI EN 13331-1) dispone di punti di attacco per il trascinamento orizzontale (punti di trazione) e di bordi di taglio nell'estremità anteriore e di possibili bordi di taglio nella base (Figura 8).

Figura 7 - Sistema di puntellamento per scavi su rotaia di scorrimento (tipo RD)

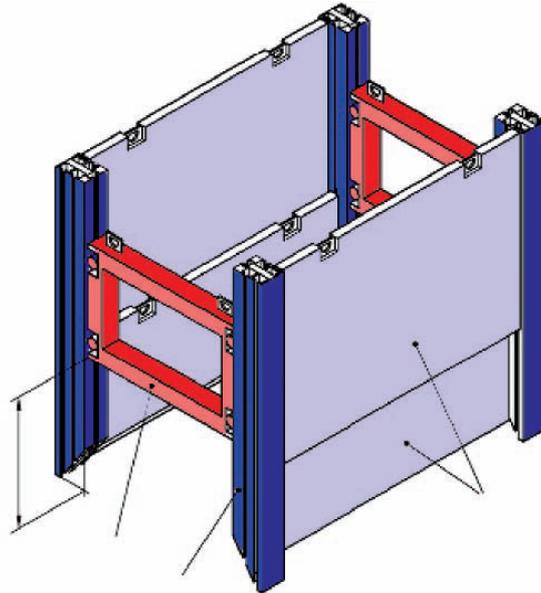
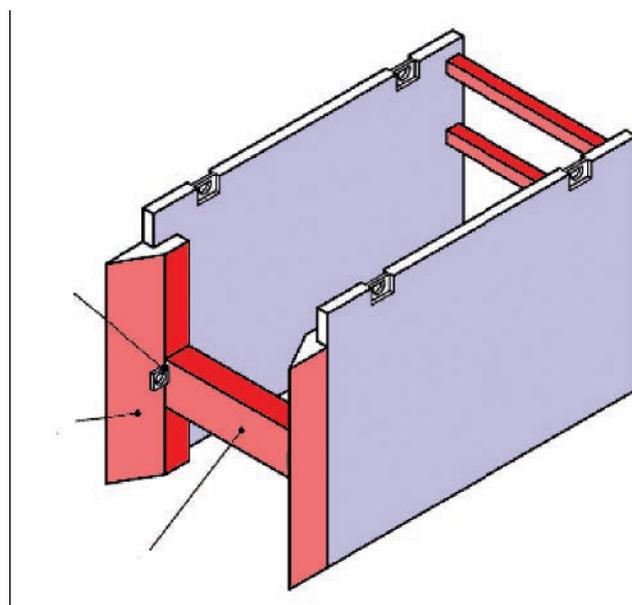


Figura 8 - Sistema a cassa di trascinamento



Puntelli

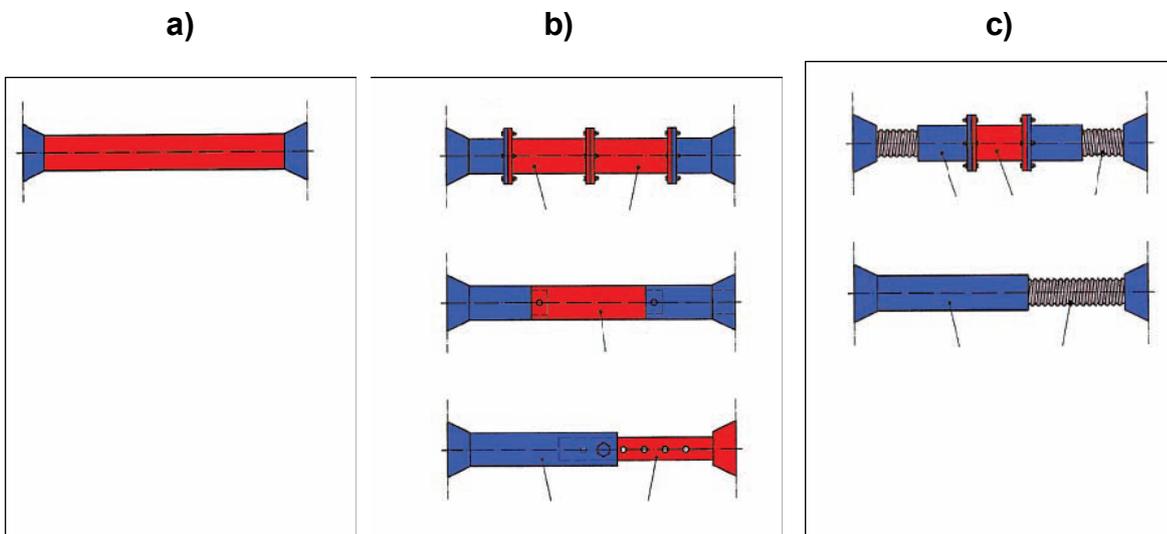
Il puntello è un componente che resiste alle forze di compressione e trazione e può resistere ai momenti nei collegamenti terminali.

Esso è elemento necessario sia nei sistemi di puntellamento per scavi che nei sistemi di sostegno e contrasto mediante infissione di palancole prefabbricate.

I puntelli si distinguono nei seguenti tipi (Figura 9):

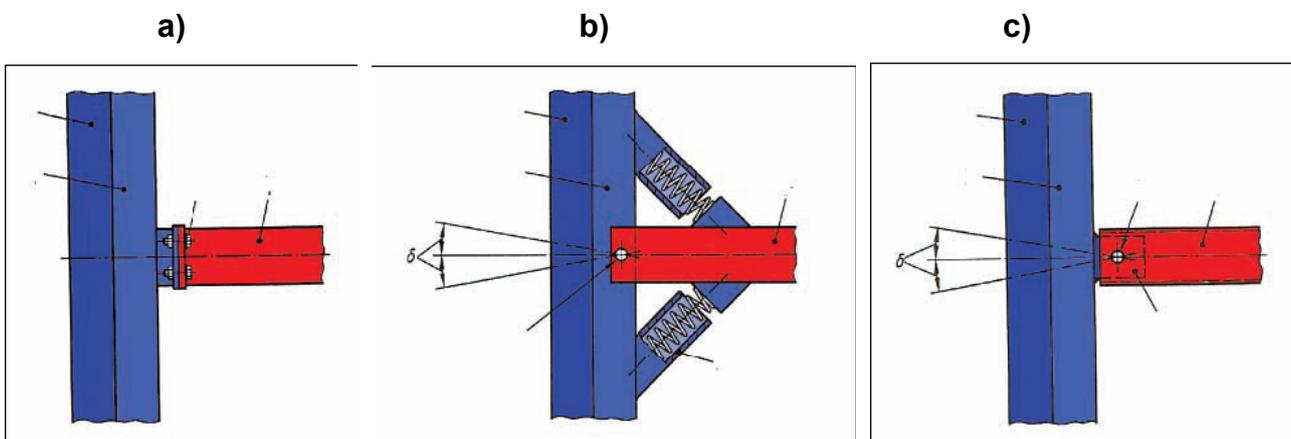
- a) puntelli non regolabili (SN);
- b) puntelli con regolazione della lunghezza incrementale (SI);
- c) puntelli con regolazione della lunghezza variabile (SV).

Figura 9 - Esempio di tipologia di puntelli



I puntelli possono essere collegati alla armatura del pannello mediante sistemi di collegamento fissi (Figura 10 a) oppure mediante sistemi di collegamento articolati (Figura 10 b) o a rotazione (Figura 10 c).

Figura 10 - Sistemi di collegamento dei puntelli



Nel sistema fisso, il puntello (a) è completamente bloccato rispetto al pannello o alla rotaia di scorrimento.

Nel sistema articolato (b), la rotazione del puntello è limitata, da idonei dispositivi meccanici, nel punto in cui incontra il pannello o la rotaia di scorrimento.

Nel sistema a rotazione (c), la rotazione del puntello è limitata, da distanze idonee costruttive, nel punto in cui incontra il pannello o la rotaia di scorrimento.

Sistemi di sostegno e contrasto mediante infissione di palancole prefabbricate

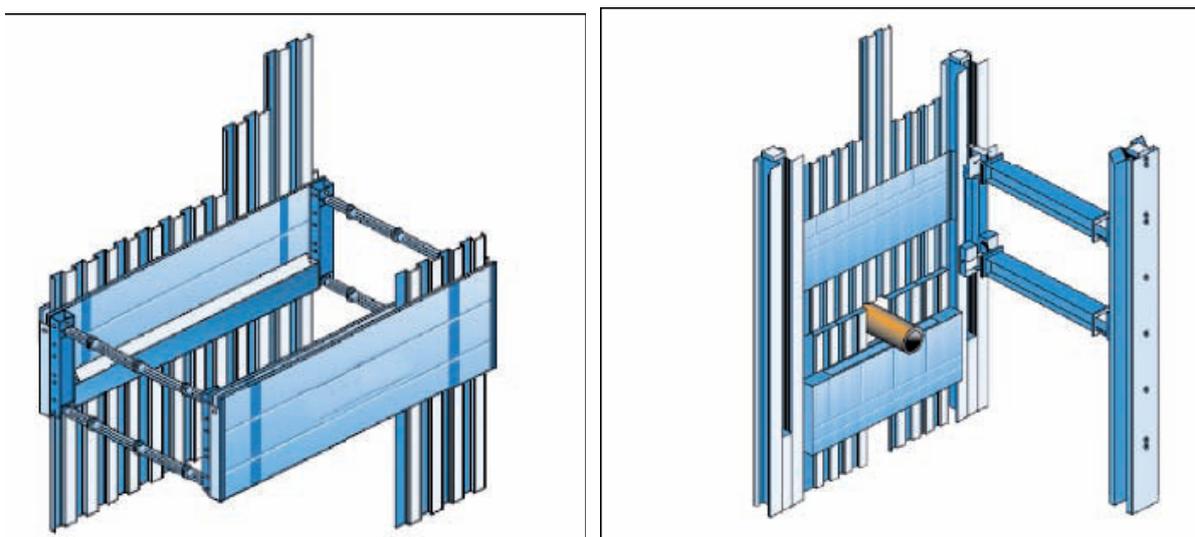
La palancole è un elemento in acciaio, di opportuno profilo, provvisto di incastri (guida metallica o gargame) maschio-femmina che, collegati fra loro ed infissi nel terreno, formano un pannello continuo resistente alla spinta laterale del terreno.

I profili delle palancole si distinguono in sezione ad U ed a Z, la loro lunghezza varia a secondo dei produttori e per gli utilizzi abituali può arrivare fino a 12 m circa.

Alcuni sistemi di palancole (palancoleto) sono costituiti dall'unione di palancole inserite in un cassero porta palancole (Figura 11) che ha il duplice scopo di contrasto e guida dentro cui far passare le palancole stesse ed è provvisto di un elemento di regolazione.

Tale sistema viene utilizzato in scavi attraversati da sottoservizi e, consente con un opportuno posizionamento di una o più palancole, di attraversarli senza interromperli e senza indebolire il blindaggio.

Figura 11 - *Sistema a palancole con cassero porta palancole*



Sistemi di sostegno e contrasto prefabbricati per pozzetti

Tale sistema (denominato con la sigla “tipo DB” dalla norma tecnica UNI EN 13331-1) è predisposto per la protezione dei lavoratori nella fase di posizionamento dei pozzetti di ispezione inseriti sulla rete fognaria (Foto).



Modalità di installazione dei sistemi di sostegno e contrasto

I sistemi di sostegno e contrasto devono essere installati secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e vengono messi in opera a seconda della tipologia che può essere:

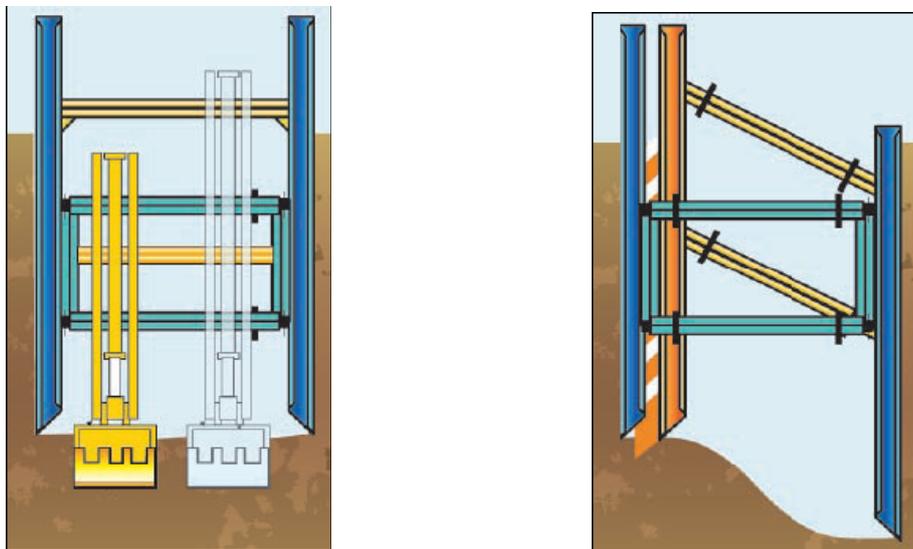
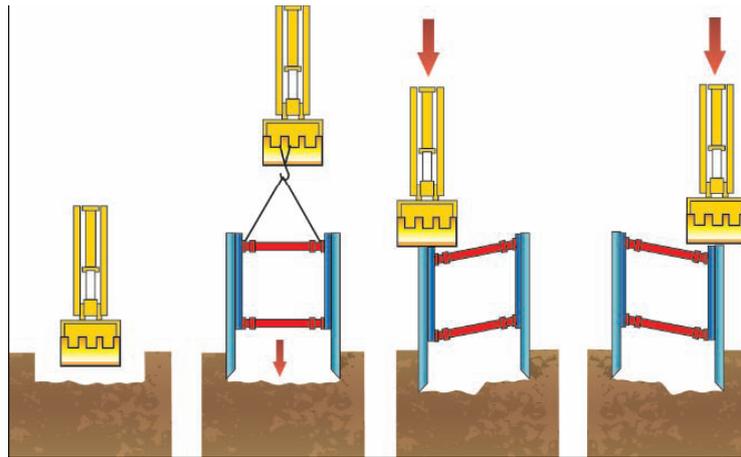
- con cassoni;
- per infissione.

L'installazione di sistemi di blindaggio con cassoni avviene per:

- metodo di “taglio e spinta verso il basso” di sistemi con bordi di taglio;
- metodo di “posa”.

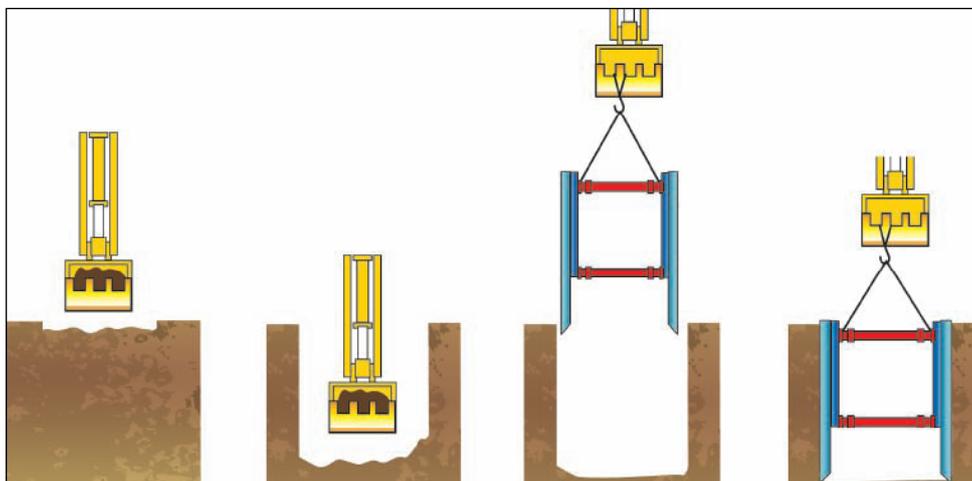
Il metodo di “taglio e spinta verso il basso” (Figura 12), il cassone è installato mentre si scava, spingendo ciascun pannello verso il basso utilizzando la benna dell'escavatore: pannelli sono così spinti alternativamente su ogni montante angolare.

Figura 12 - Metodo di "taglio e spinta verso il basso" di sistemi con bordi di taglio



Nel metodo di "posa" (Figura 13) si esegue prima lo scavo delle dimensioni in pianta del cassone e poi lo si posa verticalmente nello scavo.

Figura 13 - Metodo di "posa"



L'installazione di sistemi per "infissione" nel terreno prevede l'utilizzo di speciali macchine che si distinguono per il sistema di azione:

- sistema a battipalo;
- sistema a vibrazione;
- sistema statico o a pressione idraulica.

Il sistema a battipalo è composto da una mazza cadente, che agisce in caduta libera o accelerata da un motore e viene sollevata e fatta cadere sulla palancola per batterla nel terreno.

Il sistema a vibrazione può essere a vibroinfissione o a vibroinfissione a colpi:

- nel sistema a vibro infissione una testa vibrante, appesa ad un autogrù a fune o sul braccio di un escavatore idraulico, afferra con una pinza idraulica la palancola e la mette in vibrazione. Le vibrazioni, trasmesse dalla testa vibrante alla palancola, sono trasferite a sua volta nel terreno che si sgretola e permette alla stessa di scendere nel terreno per peso proprio. Similmente nella fase di estrazione le vibrazioni vincono l'attrito laterale del terreno attorno alla la palancola che viene estratta con l'autogrù o con l'escavatore.
- nel sistema a vibro infissione e colpi un vibro infissore agisce sulla palancola come un martello idraulico assestando ad altissima frequenza colpi ascendenti e discendenti vincendo così l'attrito del terreno. Con tale sistema si limita sia la propagazione delle vibrazioni in direzione orizzontale che il fenomeno di risonanza in fase d'avvio ed in fase d'arresto, riducendo il pericolo di danno al gruista ed alla gru.

Il sistema statico o a pressione idraulica è composto da un braccio meccanico che afferra la palancola e la spinge per un tratto nel terreno mediante pressione; in aggiunta a ciò l'infissione avviene anche sfruttando il peso dell'attrezzatura stessa e la resistenza all'estrazione delle palancole precedentemente infisse su cui si fa leva. L'assenza di vibrazione consente l'applicazione del palancolato anche a distanza ridotta da strutture esistenti eliminando il rischio di danni collaterali per cedimenti o altri danni che le vibrazioni possono provocare.

ESEMPI DI SOSTEGNO E CONTRASTO PREFABBRICATI

Esempio 1. Sistema di puntellamento per scavi ad una rotaia di scorrimento con telaio di sostegno

Negli scavi a parete verticale, con il sistema di blindaggio provvisto di rotaie (Figure 16, 17, 18), i pannelli vengono sistemati in modo da poter scivolare l'uno sull'altro e, una volta installato, si ottiene un sistema di blindaggio graduale che procede man mano che aumenta con la profondità di scavo. Con questo sistema i distanziali non sono posizionati in modo fisso, ma formano, assieme alla struttura portacarrello, un telaio ad U che, oltre ad essere mobile, mantiene alla stessa distanza le rotaie e i relativi pannelli all'interno dello scavo. I distanziali fanno sì che l'ampiezza dello scavo rimanga la stessa in qualsiasi condizione costruttiva; inoltre l'adozione di opportune tipologie di prolunghe permette di adattare l'ampiezza di blindaggio all'ampiezza dello scavo.

Figura 16 - *Blindaggio ad una rotaia con distanziali mobili a telaio di sostegno ad angolo retto (foto)*



Nel sistema di blindaggio a scorrimento con singola rotaia, le travi e i pannelli di blindaggio vengono fatti avanzare verticalmente, sotto un precedente sterro di max. 0,5 m, a seconda della stabilità del terreno.

Con tale sistema il terreno fuori dallo scavo rimane intatto e non si hanno danni alle costruzioni, né disturbi al traffico veicolare, che si trova nelle vicinanze.

Figura 17 - *Blindaggio ad una rotaia con distanziali mobili a telaio di sostegno ad angolo retto*

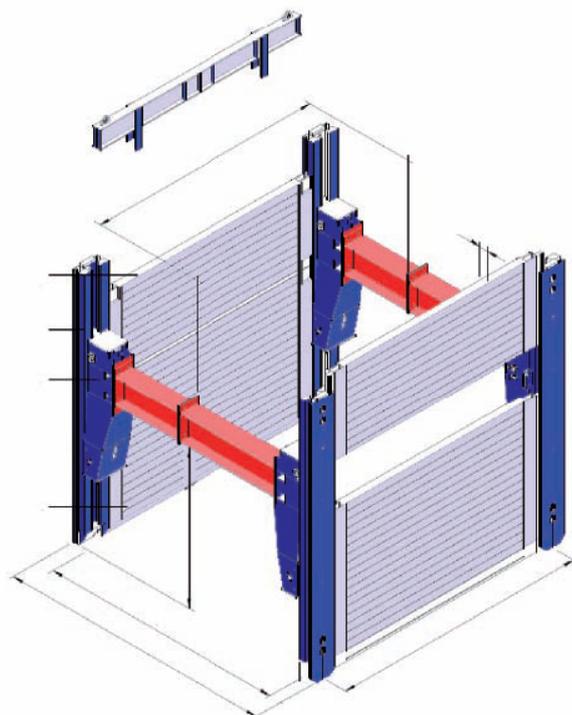
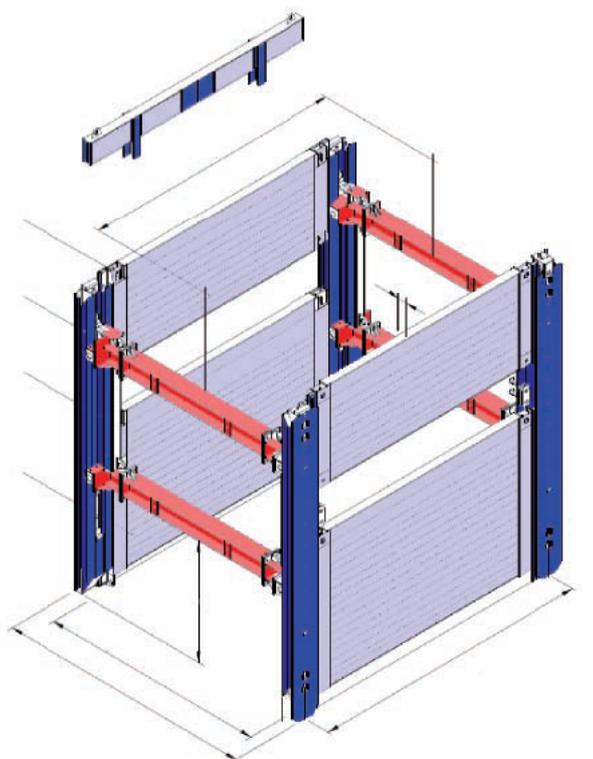


Figura 18 - *Blindaggio a rotaia singola con telaio rettangolare*



Esempio 2. Sistema di puntellamento per scavi a due rotaie di scorrimento

I sistemi di blindaggio provvisti di due travi a rotaie doppie (Figure 19, 20) ed almeno due distanziali formano un insieme a guida stabile e graduale.

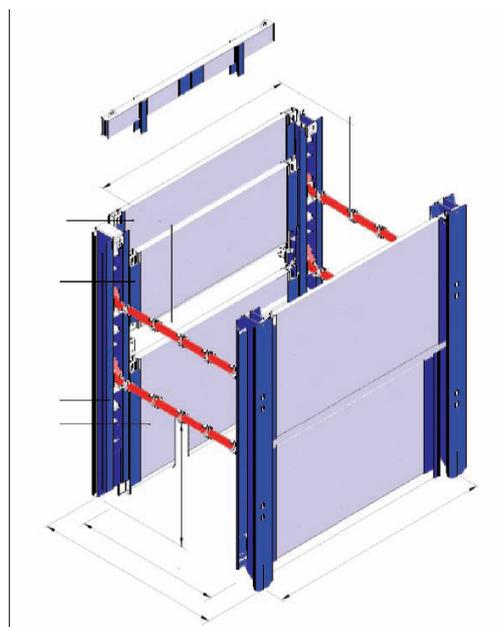
Nel sistema di blindaggio a scorrimento graduale, le travi e i pannelli di blindaggio vengono fatti avanzare in verticale, sotto un precedente sterro di max. 0,50 m, a seconda della stabilità del terreno.

Le guide a due rotaie permettono l'inserimento e l'estrazione dei pannelli in maniera indipendente, in quanto scorrono su guide parallele: con questo sistema il pannello sottostante può essere estratto, lasciando inserito quello superiore.

Figura 19 - *Blindaggio a due rotaie e con due distanziali indipendenti (foto)*



Figura 20 - *Blindaggio a due rotaie e con due distanziali indipendenti*



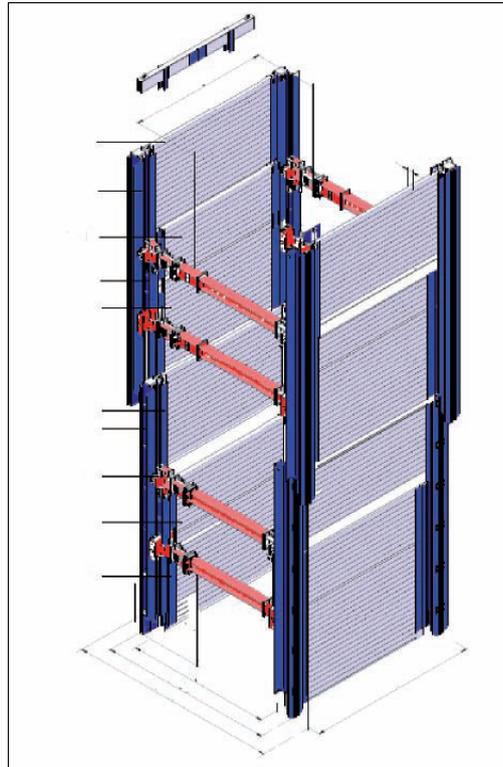
Esempio 3. Sistema di puntellamento per scavi di grosse profondità

Il blindaggio per grosse profondità può essere approntato mediante l'accoppiamento in verticale di due unità di puntellamento per scavi su una rotaia di scorrimento con telaio di sostegno (Figure 21, 22). I due moduli si completano nella fase di montaggio terminale, in quanto i loro componenti dispongono delle stesse lunghezze costruttive ed agiscono contro la pressione del terreno indipendentemente l'uno dall'altro. Il campo di utilizzo di questo sistema è relativo a scavi profondi per canalizzazioni, pozzetti e scavi a pressione fino ad una profondità di circa 10 - 12 m, a seconda delle caratteristiche del terreno. Nel caso di terreni difficili, coesivi e aventi elevate forze d'attrito, tra i singoli elementi di blindaggio e il terreno stesso, può diventare vantaggioso l'utilizzo di un accoppiamento di due unità in verticale, rispetto a quello di una unità anche per le profondità di 6/7 metri, soprattutto durante lo smontaggio, in quanto esso può risultare difficile e richiedere molto tempo a causa delle elevate forze di attrito.

Figura 21 - *Blindaggio con accoppiamento di due unità di blindaggio per grosse profondità (foto)*



Figura 22 - *Blindaggio con accoppiamento di due unità di blindaggio per grosse profondità*



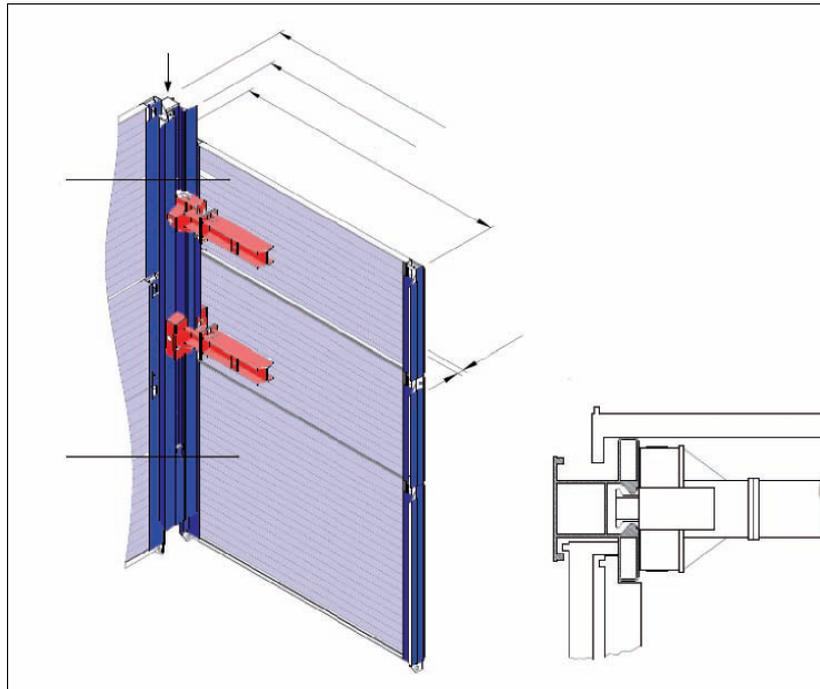
Esempio 4. Sistema di puntellamento per scavi con blindaggio di testata ad una rotaia

Il sistema di blindaggio della testata dello scavo (Figure 23, 24) è costituito da pannelli e rotaie e può essere utilizzato al termine del processo di posa del blindaggio lungo il tracciato dello scavo. I pannelli, poggiati su di una rotaia di blindaggio che scorre verticalmente, vengono messi in posizione trasversale lungo la sagoma esterna della trave di blindaggio.

Figura 23 - *Blindaggio di testata ad una rotaia (foto)*



Figura 24 - Blindaggio di testata ad una rotaia



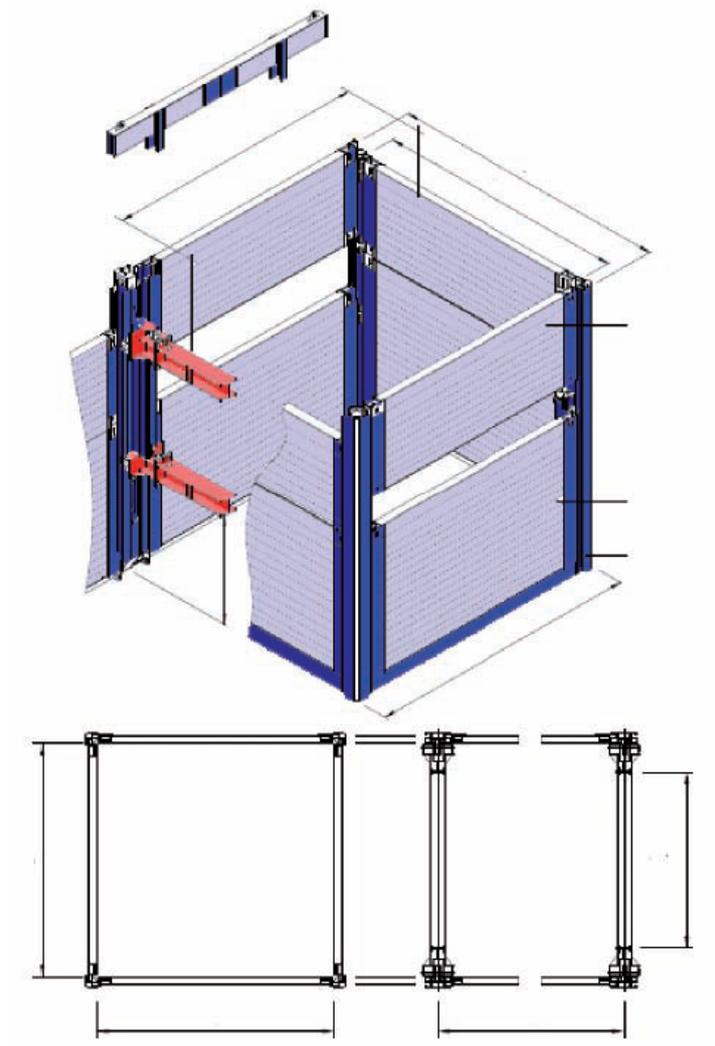
Esempio 5. Sistema di puntellamento per scavi con blindaggio a rotaie ad angolo

Il blindaggio con rotaie ad angolo (Figure 25, 26) è utilizzato anche per opere all'interno dei pozzetti e consiste in 4 pannelli a rotaie e 4 travi di rotaie ad angolo: in questo modo non si deve ricorrere a sistemi di rinforzo speciali e tutte le forze vengono assorbite dai pannelli di blindaggio. L'impiego abbinato di diverse lunghezze di pannelli è possibile attraverso la realizzazione di scavi di fondazione rettangolari di varie grandezze.

Figura 25 - Blindaggio con rotaie ad angolo (foto)



Figura 26 - Blindaggio con rotaie ad angolo



Esempio 6. Sistema di puntellamento per scavi con blindaggio ad una rotaia a cassero porta-palancole

Il sistema a cassero porta-palancole (Figure 27, 28) è combinabile con il sistema a scorrimento ad una rotaia, i telai dei carrelli e i grandi pannelli.

Il blindaggio di scavi in ambito urbano impone una grande attenzione verso l'attraversamento dei sottoservizi che intersecano trasversalmente lo scavo e le fondamenta delle abitazioni confinanti con lo scavo, che non possono sopportare le vibrazioni e le scosse provenienti dallo stesso.

Questo sistema viene utilizzato in zone attraversate da sottoservizi, dove non può essere impiegata la tecnica di blindaggio per le grandi superfici.

Figura 27 - *Blindaggio con cassero porta-palancole (foto)*

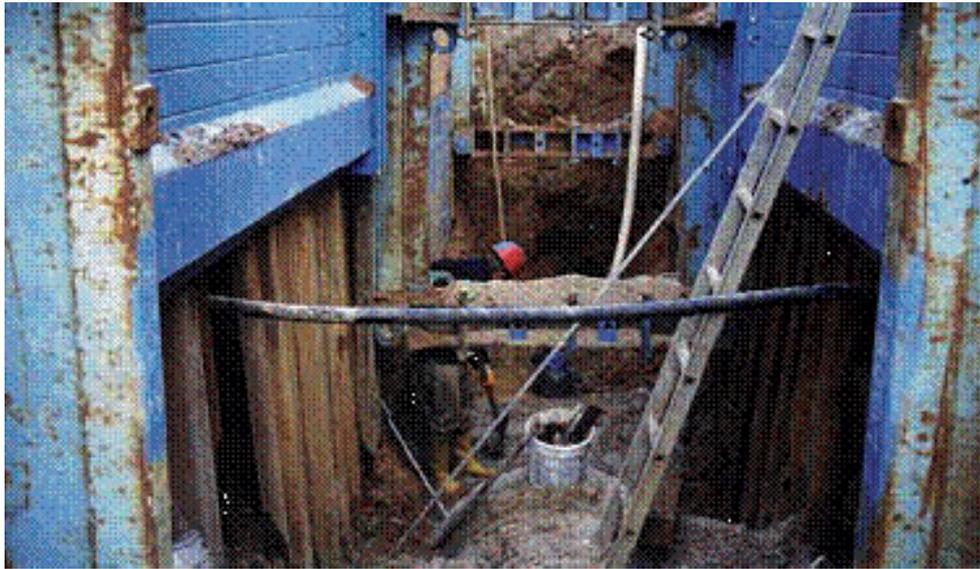
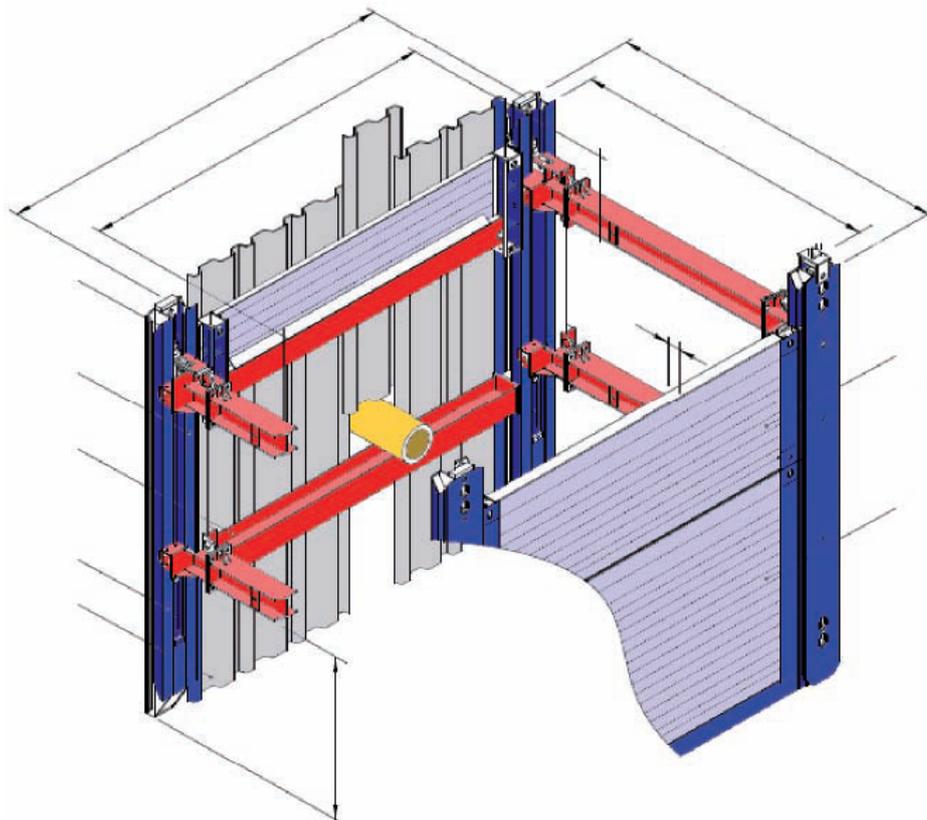


Figura 28 - *Blindaggio con cassero porta-palancole*



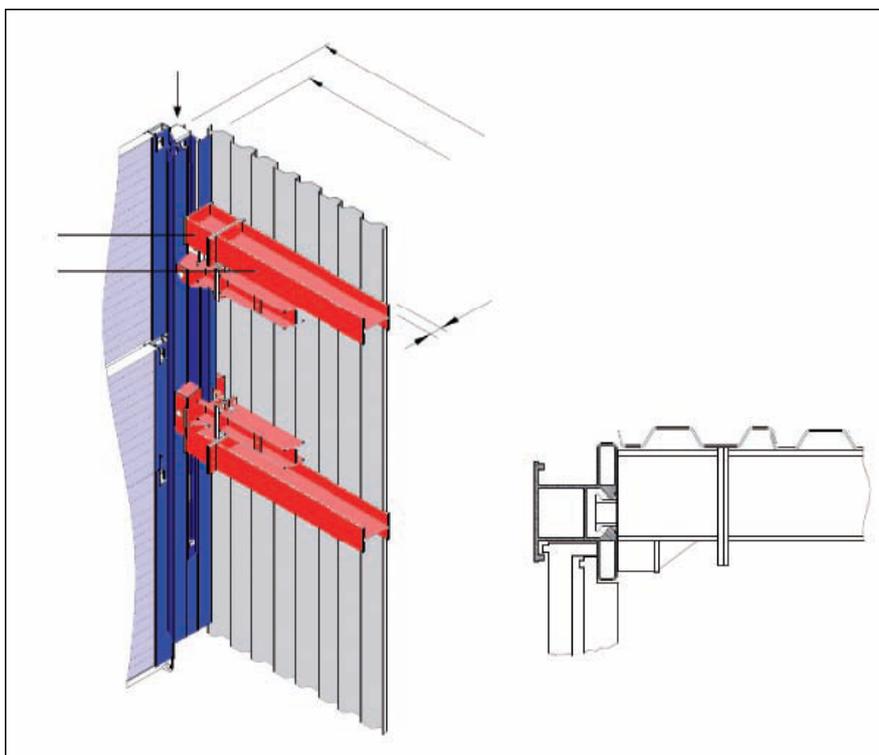
Esempio 7. Sistema di puntellamento per scavi con blindaggio di testata tramite palancole

Il sistema di blindaggio di testata tramite palancole (Figure 29, 30) si utilizza quando non è possibile impiegare pannelli di blindaggio a testata standard. Le palancole, posizionate in testata, non devono essere smontate dal sistema a distanziali, poiché devono trasferire il carico dovuto allo sterro alle travi trasversali allungabili, inserite nelle rotaie tramite adattatori. L'utilizzo del blindaggio di testata con palancole è consigliato per gli scavi a pressione, in quanto le palancole servono come superficie di appoggio dello spingitubo e consentono l'apertura per il passaggio del tubo.

Figura 29 - *Blindaggio di testata tramite palancole (foto)*



Figura 30 - *Blindaggio di testata tramite palancole*



Esempio 8. Sistema di puntellamento per scavi con blindaggio a cassa di trascinamento

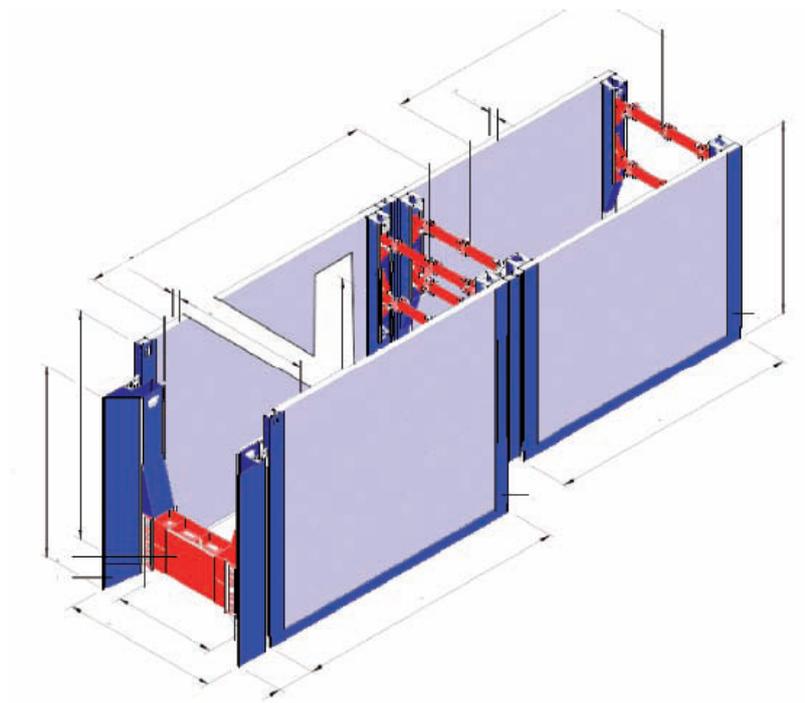
Il sistema a cassa di trascinamento (Figure 31, 32) è impiegato per blindaggi di scavi a cielo aperto ove lo spazio protetto dalla cassa viene usato per la posa dei tubi; solo dopo la loro installazione si procede con lo scavo per poter trainare la cassa di trascinamento in avanti ed effettuare così di nuovo la collocazione di quelli successivi.

La cassa di trascinamento dispone di una traversa di collegamento, resistente al carico, che consente di mantenere entrambi i pannelli di blindaggio alla distanza predisposta, mentre dei taglianti posizionati sulle estremità ne facilitano il traino.

Figura 31 - *Blindaggio a cassa di trascinamento (foto)*



Figura 32 - *Blindaggio a cassa di trascinamento*



INDICAZIONI TECNICHE E PROCEDURALI RELATIVE ALLE MISURE DA ADOTTARE PER LA RIDUZIONE DEI RISCHI NELLE ATTIVITÀ' DI SCAVO

Generalità

Al fine di definire la stabilità degli scavi e, quindi, la loro sicurezza è di fondamentale importanza la conoscenza delle caratteristiche fisico/meccaniche delle terre interessate alla realizzazione dell'opera.

Le informazioni relative alla natura geologica del territorio sono riportate nei seguenti strumenti di gestione urbanistica:

- Piano Regolatore Generale a valore comunale (P.R.G.);
- Piano Urbanistico Comprensoriale a valore comprensoriale (P.U.C.);
- Piano Urbanistico Provinciale a valore provinciale (P.U.P.).

Ciascun piano urbanistico mostra il territorio su carte di sintesi geologica che indicano, per ogni caratteristica chimico fisica del terreno, il tipo di indagine che dovrà essere condotta.

Per definire le modalità di scavo è necessario conoscere i parametri geologico-geotecnici dei terreni su cui si deve operare: tali dati sono contenuti nelle relazioni geotecniche, geologiche ed idrogeologiche.

La relazione geologica esamina ed interpreta tutte le indagini relative ai caratteri naturali e fisici dei terreni e delle rocce in una fase che precede la relazione geotecnica. Quest'ultima definisce i parametri tecnici di progetto nei riguardi del comportamento meccanico del volume di terreno che risulta essere influenzato dall'opera in costruzione e che in ogni caso, condiziona la staticità della stessa.

In Italia non esiste una normativa specifica per le attività di scavo; essa può essere tuttavia disciplinata tramite alcuni punti specifici della legislazione seguente:

- Il D. Lgs. 81/08 è il riferimento di legge i cui disposti sono di carattere tecnico e gestionale/organizzativo;
- Il D.P.C.M. 14 ottobre 1997, n. 412 è il riferimento di legge che individua le attività comportanti rischi particolarmente elevati, tra cui le attività di scavo;
- Il D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 con relativa Circolare del Ministero LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483, i cui disposti riguardano la realizzazione di opere che prevedono l'esecuzione di scavi in condizioni di sicurezza e dal quale si evince l'importanza dello studio geologico e geotecnico. Il D.M. ha carattere prettamente tecnico e non riguarda direttamente la sicurezza dei lavoratori, ma il rispetto delle norme di buona tecnica che riduce, se non elimina, il rischio di seppellimento.

Vengono fornite di seguito delle indicazioni tecniche e procedurali in relazione alle attività di scavo, eseguite manualmente o con mezzi meccanici.

Attività preliminari allo scavo

Prima di procedere a qualsiasi attività di scavo, onde evitare situazioni di rischio, è necessario:

- effettuare una valutazione accurata delle caratteristiche terreno, anche con prelievo di saggi e prove geologiche, al fine di determinare i fattori (caratteristiche litologiche, presenza di acqua, ecc.) che influenzano la stabilità dello stesso;
- conoscere la disposizione di ogni utenza sotterranea (gas, elettricità, telecomunicazioni) ubicata in prossimità della zona di scavo;
- individuare le interfacce di qualsiasi natura (strade, costruzioni, ecc.) con la zona di scavo;
- valutare i fattori ambientali (atmosfera pericolose, inquinanti nel terreno, ecc.) e umani;
- definire il tipo di attività (scavi, riporti di terreno, ecc.);
- definire la tipologia di attrezzature da utilizzare per lo scavo (manuali e/o meccaniche);
- disporre, se necessario, di un progetto delle attrezzature di sostegno;
- individuare le condizioni pericolose di accesso e di uscita dallo scavo;
- identificare le aree operative e le zone di viabilità del cantiere, sia in relazione alla circolazione dei mezzi meccanici che del personale;
- identificare le aree di stoccaggio dei materiali e delle macchine;
- individuare i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- programmare un piano di formazione ed informazione dei lavoratori.

Descrizione dei rischi e misure di prevenzione principali di tipo procedurale

Nei lavori di scavo a cielo aperto si possono presentare i seguenti rischi che possono essere definiti secondo:

a) *l'azione che essi esplicano sul lavoratore:*

- rischi prevalenti;
- rischi concorrenti.

b) *l'attività esercitata dal lavoratore:*

- altri rischi:
 - rischi derivanti dall'attività di scavo;
 - rischi specifici della particolare attività lavorativa;
- rischi in relazione alla tipologia di lavori di scavo:
 - opere di fondazione;
 - costruzione di servizi interrati relativi a nuove reti idriche e fognarie.

Essi si possono riassumere, per tipologia di appartenenza, in:

a) **Fisici:**

- meccanici:
 - seppellimento;
 - cadute dall'alto;

- scivolamento, cadute a livello;
 - urti, impatti, compressioni, vibrazioni;
 - caduta materiali dall'alto;
 - investimento da mezzi meccanici;
 - annegamento.
 - elettrici
 - rumore
 - radiazioni
 - non ionizzanti
- b) **Chimici:**
- aerosol:
 - polveri, fibre;
 - gas, vapori.
- c) **Biologici:**
- infezioni da microrganismi.

Seppellimento

Il rischio di seppellimento è uno dei rischi prevalenti nell'attività di scavo che deve essere eliminato e/o ridotto mediante:

- i sistemi di protezione collettiva;
- le metodologie procedurali di lavoro;
- i sistemi alternativi allo scavo.

La stabilità del terreno non è un fattore assoluto bensì relativo, in quanto va considerato:

- la conoscenza delle caratteristiche del terreno è di basilare importanza;
- il profilo di un pendio è solo momentaneamente stabile e che si modifica in tempi più o meno lunghi;
- le condizioni di qualsiasi terreno (vergine o di riporto) possono cambiare in corso d'opera, per cui è necessario controllare il suo stato, soprattutto al modificarsi delle condizioni atmosferiche;
- la presenza di acqua (sia piovana che circolante nel terreno) è un fattore destabilizzante, per cui in queste condizioni, la stabilità è una eccezione e non una norma;
- il gelo ed il disgelo hanno una azione disgregatrice che si presenta in ritardo rispetto alle variazioni della temperatura ambientale;
- i terreni di riporto pregiudicano ulteriormente la stabilità;
- i terreni argillosi sono particolarmente sensibili all'umidità e alla aridità;
- la stabilità di un terreno può essere invalidata dalla presenza di altri scavi nelle vicinanze;

- il terreno di scavo deve essere depositato ad una distanza di almeno un metro dal bordo dello scavo o ad una distanza maggiore in relazione alla natura del terreno;
- in prossimità del bordo dello scavo deve essere impedito il transito e la sosta di veicoli, l'istallazione di attrezzature, il deposito di materiali e qualsiasi fonte di vibrazione e urto.

I franamenti dello scavo possono essere evitati applicando i seguenti criteri:

- a) Nel caso di sbancamenti e/o splateamenti, è opportuno conferire al terreno una inclinazione non superiore a quella del declivio naturale, a meno che dalle indagini preliminari si sia rilevata una scarsa compattezza del terreno, nel qual caso si deve procedere al consolidamento, mediante tecniche appropriate, o alla realizzazione di idonei dispositivi di protezione collettiva.
- b) Nel caso di scavi a sezione obbligata con pareti verticali o subverticali è opportuno:
 - realizzare idonei dispositivi di protezione collettiva. (L'art. 119 del D. Lgs. 81/08 dispone, nello scavo di pozzi e trincee, la realizzazione di armature di sostegno quando la profondità è maggiore di 1,5 m; ciò non esclude la posa in opera di protezioni collettive anche al disotto di tale valore, se la consistenza del terreno o le condizioni ambientali non diano sufficiente garanzia di stabilità).
 - posizionare le armature di sostegno, di pari passo con l'avanzamento dello scavo, e permettere il prosieguo e i successivi lavori senza pericoli ed intralci;
 - consentire il disarmo graduale mentre si effettua il rinterro;
 - scegliere il tipo di armatura di sostegno, le sue dimensioni, la disposizione ed il numero degli elementi in relazione alla natura, alle condizioni ed alla spinta dei terreni da attraversare, in modo che le strutture resistenti siano dimensionate con un adeguato margine di sicurezza;
 - calcolare la resistenza della armatura tenendo conto di tutti i fattori influenzanti la stabilità delle pareti dello scavo, come il traffico veicolare nelle vicinanze, la movimentazione delle macchine usate per lo scavo, gli edifici adiacenti ed ogni altro carico che non sia stato possibile allontanare;
 - disporre un controllo giornaliero dell' armatura e delle pareti dello scavo, eseguito da lavoratori qualificati;
 - provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di misure di emergenza, quando le sollecitazioni derivanti dalla pressione del terreno tendano a deformare le strutture di sostegno o a provocare lo scardinamento delle armature. Tenere pronto per la messa in opera un numero sufficiente di elementi di armatura di rimpiazzo;
 - non armare le pareti inclinate con sbadacchi orizzontali;
 - vietare lo scavo manuale per scalzamento alla base con il conseguente franamento della parete, quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,5 m.

- c) Nel caso di scavi in presenza di acqua, adottare accorgimenti differenti in base alla situazione specifica che si presenta come:
- l'utilizzo di idonee armature di sostegno;
 - l'impiego di idonei sistemi per l'eliminazione delle acque ed il loro controllo;
 - la disposizione, ove sia possibile, del terreno di risulta, in modo che formi una barriera protettiva all'ingresso dell'acqua nello scavo;
 - l'utilizzo di idonei DPI.
- d) Tenere presente le condizioni atmosferiche prevedibili, per poter predisporre adeguati interventi sia preventivi che operativi come:
- la protezione degli scavi da eventi meteorici (pioggia, neve) mediante teli impermeabili;
 - la raccolta e canalizzazione delle acque meteoriche;
 - la raccolta e allontanamento della neve dal ciglio degli scavi;
 - la verifica continua della efficienza delle armature di sostegno;
 - l'immediata sospensione dei lavori nel caso di individuata instabilità del terreno;
 - il controllo della efficienza delle armature di sostegno e della stabilità del terreno dopo lunghi periodi di sosta e consistenti eventi meteorologici, prima di iniziare di nuovo i lavori.
- e) Rimuovere eventuali massi affioranti dalle pareti degli scavi.
- f) Impedire il transito e la sosta di autoveicoli in prossimità dello scavo.
- g) Impedire l'installazione di pesanti attrezzature ed il deposito di materiali in prossimità dello scavo.
- h) Allontanare o ridurre qualsiasi fonte di vibrazione o di urto in prossimità dello scavo.

Caduta dall'alto all'interno dello scavo e accessibilità degli scavi

Il rischio di caduta dall'alto all'interno dello scavo è uno dei rischi prevalenti e deve essere eliminato e/o ridotto attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva, individuale e procedure specifiche.

Per evitare cadute dal bordo di uno scavo a sezione obbligata, occorre:

- predisporre, sul ciglio dello scavo, idonei parapetti provvisori;
- applicare idonee segnalazioni di pericolo;
- illuminare accuratamente la zona di lavoro durante l'attività notturna.

Particolare importanza deve essere data all'accesso al fondo degli scavi che deve avvenire attraverso le scale portatili o mediante le andatoie, mentre l'attraversamento degli scavi deve essere realizzato mediante passerelle.

Le andatoie devono avere larghezza non minore di 0,60 m, quando destinate soltanto al passaggio di lavoratori, e di 1,20 m se destinate al trasporto di materiali. La loro pendenza non deve essere

maggiore del 50%. Le andatoie devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli; sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico. Le andatoie e le passerelle devono essere munite, verso il vuoto, di idonei parapetti provvisori.

Le scale portatili devono essere adatte alle condizioni d'impiego, vincolate alla base e all'estremità superiori, con i montanti che sporgono di almeno un metro oltre il piano di accesso.

Nel caso di accesso al fondo degli scavi di splateamento o sbancamento è necessario che:

- le rampe abbiano una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi;
- la larghezza delle rampe sia tale da consentire un franco di sicurezza di almeno 0,7m, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio per gli addetti, ad intervalli non superiori a 20 m lungo l'altro lato;

- i viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia siano provvisti di parapetto provvisorio, nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi 2 m;
- le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile siano sostenute da tavole in legno e paletti robusti.

Scivolamento, cadute a livello

I rischi di scivolamento e caduta a livello devono essere eliminati e/o ridotti attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva e individuale.

Per evitare o ridurre tali rischi occorre:

- realizzare zone di viabilità interna al cantiere destinate alla sola circolazione delle persone, al fine di evitare interferenze con attrezzature e materiali disposti sul terreno;
- realizzare idonei accessi al fondo dello scavo;
- mantenere sgombri dai materiali i percorsi pedonali;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI del piede (calzature professionali);
- illuminare adeguatamente i percorsi pedonali in relazione alle attività notturne;
- eliminare dal terreno gli eventuali depositi di acqua e la relativa fanghiglia;
- utilizzare, se necessario, le piastre da cantiere da disporre sul terreno.

Urti, compressioni, vibrazioni

L'urto, la compressione e le vibrazioni sono rischi derivanti dalla specifica attività lavorativa.

Per eliminare e/o ridurre tali rischi occorre:

- utilizzare macchine ed attrezzature a ridotta fonte di rischio (compressioni, vibrazioni, ecc.);
- realizzare le fasi dello scavo, predisporre le armature ed effettuare le attività specifiche sul fondo dello scavo, secondo procedure di sicurezza;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI della testa (caschi di protezione per l'industria);
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI del piede (calzature professionali);
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI della mano (guanti di protezione);
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI degli occhi e del viso (occhiali di protezione, visiere, ecc.).

Caduta di materiali dall'alto

Il rischio di caduta di materiali dall'alto (in verticale nel vuoto o per rotolamento su pendio) è un rischio derivante dalla specifica attività lavorativa e dipende dalla non corretta sistemazione dei materiali e dalla mancanza di protezioni.

Per diminuire e/o ridurre tali rischi occorre:

- proteggere il posto di lavoro e di passaggio dalla caduta o dall'investimento di materiali derivanti dall'attività lavorativa, mediante dispositivi e sistemi di protezione collettiva (protezioni meccaniche, reti di sicurezza, spritz beton o altri sistemi equivalenti) e tramite la corretta sistemazione dei materiali;
- fare sporgere le armature dai bordi degli scavi di almeno 30 cm;
- collocare ad adeguata distanza dal ciglio dello scavo (in base ai carichi, volumi, ecc.), attrezzature, attrezzi, materiale di scavo e di risulta, qualora non sia possibile installare dispositivi di protezione collettiva;
- tenere continuamente puliti e sgombri i bordi dello scavo;
- rimuovere ogni parte a rischio della superficie dello scavo (massi affioranti, sporgenze di terreno, ecc.);
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI della testa (caschi di protezione per l'industria);

Investimento

Il rischio di investimento, dovuto alla presenza di macchine movimento terra (macchine semoventi, automezzi, ecc.), è riconducibile:

- all'investimento del lavoratore;
- al ribaltamento del mezzo;
- all'uso improprio dello stesso.

Per eliminare e/o ridurre tali rischi occorre:

- realizzare, quando possibile, percorsi separati per la circolazione delle macchine semoventi e degli automezzi da quelli del personale;
- segnalare ed eventualmente illuminare i percorsi, le zone di pericolo e gli ostacoli;
- dotare e far indossare al personale idonei DPI (indumenti ed accessori ad alta visibilità);
- realizzare rampe di accesso con una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, e con una pendenza adeguata ai mezzi stessi;
- realizzare rampe di accesso con larghezza tale da consentire un franco di sicurezza di almeno 0,70 m, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio per gli addetti ad intervalli non superiori a 20 m lungo l'altro lato;
- dimensionare le vie di circolazione in base al numero di utenti e al peso complessivo degli automezzi;
- tener conto della presenza dei lavoratori che operano nelle vicinanze delle vie di circolazione;
- individuare l'escavatore più adatto per la tipologia di scavo da effettuare;
- delimitare le aree di movimentazione dell'escavatore;
- escludere la presenza dei lavoratori nella fase di avvio dell'escavatore;
- escludere la presenza dei lavoratori nel campo di azione dell'escavatore durante il movimento, incluso il fondo dello scavo;
- utilizzare segnali di avviso acustici o barriere protettive, nel caso in cui l'operatore dell'escavatore:
 - non abbia una visione corretta e completa del fronte di scavo;
 - debba operare in retromarcia;
 - debba operare con rotazione della cabina;
- rispettare le seguenti indicazioni:
 - non utilizzare impropriamente l'escavatore;
 - non lasciare l'escavatore acceso senza la presenza a bordo dell'operatore;
 - non transitare o lasciare l'escavatore in sosta sul bordo dello scavo;
 - verificare che le rampe di accesso al fondo dello scavo siano adeguate al tipo di escavatore.

Annegamento

Il rischio di annegamento deriva da attività di scavo in presenza di acqua (bacini, corsi, falde, ecc.).

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- programmare le attività di lavori superficiali, di scavo nel letto o in prossimità di bacini e corsi d'acqua, tenendo conto:
 - delle variazioni stagionali di presenza dell'acqua;
 - delle prevedibili condizioni atmosferiche (piogge, siccità, ecc.) della zona interessata all'attività di scavo e a monte del percorso del corso d'acqua;
 - delle variazioni del livello dell'acqua derivanti da qualsiasi altra causa;
- prevedere mezzi per la rapida evacuazione;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI (giubbetti di salvataggio per l'industria);
- predisporre canalizzazioni, barriere o altri mezzi equivalenti per impedire l'allagamento dello scavo;
- predisporre l'impiego di adeguati sistemi di captazione preventiva delle acque di falda.

Elettrici

Il rischio elettrico deriva dalle apparecchiature portatili utilizzate e dalla presenza di linee elettriche aeree o interrate.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- verificare la presenza, prima di iniziare lo scavo, di linee elettriche interrate;
- comunicare all'azienda erogatrice del servizio elettrico la necessità di effettuare gli scavi in prossimità delle linee elettriche interrate ed iniziare i lavori solo quando l'azienda di servizio ha comunicato l'effettivo tracciato delle condutture e rilasciato le necessarie autorizzazioni;
- comunicare all'azienda erogatrice del servizio elettrico la necessità di effettuare gli scavi in prossimità delle linee elettriche aeree ad una distanza minore di 5 m dalla zona più sfavorita;
- redigere idonee istruzioni per l'esecuzione di attività in prossimità delle linee elettriche;
- provvedere ad una adeguata protezione atta ad evitare contatti accidentali diretti, indiretti, o pericolosi avvicinamenti alle linee in tensione;
- effettuare il lavoro con cautela ed eventualmente a mano, quando non è possibile individuare l'esatta posizione delle condutture, neanche con sistemi elettronici;
- allontanare rapidamente i lavoratori, se in fase di scavo o di lavorazione si sono danneggiate le linee;
- avvertire l'azienda erogatrice del servizio elettrico e sospendere il lavoro fino al sopralluogo delle stesse, nel caso di danneggiamento delle linee;
- realizzare impianti elettrici a regola d'arte e conformi alla normativa CEI applicabile, per alimentare le apparecchiature portatili.

Rumore

Il rischio da rumore deriva dalla presenza di macchine da cantiere e dalla attività lavorativa.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- disporre di macchine a basso livello di rumorosità;
- utilizzare e mantenere le macchine in conformità alle istruzioni del fabbricante;
- porre in essere protezioni collettive (delimitazioni dell'area in prossimità della fonte di rumore, schermature supplementari), quando il rumore derivante dalla lavorazione non può essere eliminato e/o ridotto;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI dell'udito in accordo con quanto indicato nel documento di valutazione del rumore;
- ridurre l'esposizione del personale tramite sistemi di lavoro a rotazione.

Radiazioni non ionizzanti

Il rischio da radiazioni non ionizzanti deriva, nell'attività lavorativa in esame, essenzialmente dai processi di saldatura.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- dotare e fare utilizzare ai lavoratori addetti alle operazioni di saldatura elettrica e simili, guanti isolanti e schermi di protezione per il viso;
- proteggere, ogni qualvolta sia possibile, la zona di operazione con schermi di intercettazione di radiazioni dirette o riflesse, quando queste costituiscono pericolo per gli altri lavoratori.

Polveri e fibre

Il rischio di presenza di polveri e fibre deriva dalla natura geologica del terreno o da attività lavorative specifiche che prevedono l'impiego di materiali a grana fina o di natura fibrosa.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- effettuare una indagine geologica, preventiva all'attività di scavo;
- utilizzare tecniche ed attrezzature idonee;
- limitare la diffusione delle polveri, bagnando la superficie di scavo e i percorsi degli automezzi;
- raccogliere ed eliminare le polveri mediante idonei sistemi e procedure;
- predisporre, quando possibile, i sistemi di captazione;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI (dispositivi di protezione delle vie respiratorie, ecc.);

- ridurre l'esposizione del personale introducendo sistemi di lavoro a rotazione;
- avere particolare cura dell'igiene personale al termine dell'attività giornaliera, soprattutto in presenza di fibre.

Gas e vapori

Il rischio da gas e vapori deriva dalla natura geologica del terreno o dalla vicinanza di fabbriche, depositi, condutture di gas, ecc., che possono dar luogo ad infiltrazioni di sostanze pericolose.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- effettuare idonei controlli, se si teme la presenza di gas tossici o rischi simili, prima di far entrare i lavoratori nello scavo;
- ripetere i controlli con frequenza tale da assicurare nel tempo le necessarie condizioni di sicurezza dei lavoratori;
- dotare i lavoratori di autorespiratori, quando sia accertata o temuta la presenza di gas tossici, od effettuare idonea ventilazione;
- provvedere alla bonifica dell'ambiente, mediante idonea ventilazione, quando sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi;
- vietare l'uso, anche dopo bonifica, se si teme l'emanazione di gas pericolosi, di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas;
- controllare e testare costantemente l'equipaggiamento d'emergenza che deve essere rapidamente disponibile;
- verificare preventivamente la presenza di canalizzazioni di gas, ed iniziare lo scavo solo quando l'azienda di servizio ha comunicato l'effettivo tracciato delle stesse;
- comunicare all'azienda erogatrice del gas la necessità di effettuare gli scavi in prossimità dei gasdotti ed iniziare i lavori solo dopo le necessarie autorizzazioni;
- redigere idonee istruzioni per l'esecuzione della attività in prossimità delle condutture;
- proteggere, se necessario, le condotte del gas, con barriere protettive o sistemi equivalenti;
- effettuare il lavoro con cautela ed eventualmente a mano, quando non è possibile individuare l'esatta posizione delle condutture, neanche con sistemi elettronici;
- allontanare rapidamente i lavoratori, se in fase di scavo o di lavorazione si sono danneggiate le condotte del gas;
- avvertire l'azienda erogatrice del gas e sospendere il lavoro fino al sopralluogo delle stesse, nel caso di danneggiamento delle condutture.

Infezioni da microrganismi

Il rischio da infezioni da microrganismi deriva dalla presenza degli stessi in zone insalubri.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- assumere informazioni, prima dell'inizio delle attività, per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente;
- predisporre un programma tecnico sanitario con l'indicazione delle misure da adottare e da diffondere durante le attività di informazione e formazione;
- far effettuare la bonifica da personale qualificato;
- segnalare la zona sotto bonifica, con le indicazioni di pericolo e di divieto di accesso, per tutto il periodo di tempo indicato dal produttore del trattamento.

Inquinanti superficiali e interrati

La presenza di inquinanti di varia natura, presenti sia in superficie che interrati, favorisce l'instaurarsi di situazioni di rischio: esse vanno eliminate e/o ridotte attraverso specifici interventi di raccolta e smaltimento, in base al D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22.

Gli inquinanti superficiali e interrati si possono suddividere in:

a) Rifiuti urbani:

- rifiuti domestici;
- rifiuti vegetali.

b) Rifiuti speciali:

- rifiuti da attività agro-alimentari;
- rifiuti da attività di demolizione e costruzione;
- rifiuti da attività di lavorazione artigianali, industriali, commerciali e di servizio;
- rifiuti da attività da trattamento acque reflue;
- rifiuti da attività sanitarie;
- rifiuti da attività di deposito e demolizione di macchinari deteriorati e veicoli a motore e simili fuori uso.

c) Rifiuti tossici e pericolosi:

- amianto, sostanze chimiche in concentrazione superiori a quelle consentite, ecc.