



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE**  
**PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE**  
**CUP C11J05000030001**  
**Chantier Opérationnel 04 – Cantiere Operativo 04**  
**CIG ze11ed230d**

**Travaux de réalisation des niches de retournement et d'aménagement intérieur de la galerie de La Maddalena, transport et mise en dépôt des matériaux excavés/Lavori di realizzazione delle nicchie di interscambio e di sistemazione interna della galleria La Maddalena, trasporto e messa a deposito del materiale di scavo”**

**Project Executif – Progetto esecutivo**  
**Génie civil – Opere civili**  
**PSC - Piano di sicurezza e coordinamento – Allegato 06 – Schede di fase di dettaglio**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	29.04.2020	Emissione per approvazione	M. Gallina	C. Ferrero	P. Vigone
A	12.05.2020	Revisone per osservazioni TELT	M. Gallina	C. Ferrero	P. Vigone
B	12.05.2020	Emissione definitiva	M. Gallina	C. Ferrero	P. Vigone

0	4	A	C	1	7	3	3	4	S	I	0	2	1	Z
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel				Contratto Contrat				Opera Ouvrage		Tratta Tronçon	Parte Partie			

E	R	E	S	I	7	0	1	0	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Objet	Numero documento Numéro de document			Indice			



Scala / Echelle

A	P
Stato / Statut	

--

--

--



## SOMMAIRE / INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
Scheda n°01 – Allestimento/disallestimento del cantiere e monitoraggi .....	5
Scheda n°02 – Spostamento in arco rovescio degli impianti .....	15
Scheda n°03 – Piano viabile provvisorio galleria.....	24
Scheda n°04 – Opere civili per alloggiamento impianti nel piano viabile provvisorio.....	33
Scheda n°05 – Consolidamento con cls spruzzato fibrorinforzato .....	37
Scheda n°06 – Scavi con esplosivo – realizzazione nicchie .....	45
Scheda n°07 – Messa in sicurezza delle nicchie .....	57
Scheda n°08 – Sistema di drenaggio .....	73

## RESUME / RIASSUNTO

Conformément aux dispositions de l'art. 91 et annexe XV, point 2.1.4, sont présentés ci-dessous 10 tableaux représentant le chantier en question et 8 fiches de phases standard faisant référence aux macro-phases du chantier dans lesquelles les prescriptions et modes opératoires des différentes phases sont reportés du travail avec une référence particulière aux obligations réglementaires concernant la sécurité et la santé des travailleurs.

In ottemperanza a quanto prescritto nell'art. 91 ed allegato XV punto 2.1.4 sono di seguito riportate n° 10 tavole rappresentanti il cantiere in oggetto e le n° 8 schede di fase standard riferite alle macro - fasi di cantiere in cui si riportano le prescrizioni e le modalità operative delle singole fasi di lavoro con particolare riferimento agli obblighi normativi in materia di sicurezza e salute dei lavoratori.

## 1. Introduzione

L'individuazione delle fasi di lavorazione è descritta in schede composte da due parti:

-nella prima parte SCHEDE GRAFICHE - ANALISI DI FASE – allegato 3 al presente PSC - si individuano le principali fasi di lavoro e si analizzano i rischi di fase, evidenziando le prescrizioni operative, contestualizzate con le condizioni al contorno, relative alla macro-fase analizzata.

-nella seconda parte SCHEDE DESCRITTIVE ANALISI DI DETTAGLIO – contenuta nel presente documento - si evidenziano in maggior dettaglio le prescrizioni e le modalità operative per ogni singola sottofase di progetto

Di seguito si riporta l'elenco delle schede:

### SCHEDE GRAFICHE– ANALISI DI FASE

- SCHEDA S01: INSTALLAZIONE E SGOMBERO AREA DI CANTIERE
- SCHEDA S02: SPOSTAMENTO IN ARCO ROVESCIO IMPIANTI E SISTEMA DI DRENAGGIO PRESENTI IN GALLERIA
- SCHEDA S03: REALIZZAZIONE DEL PIANO VIABILE PROVVISORIO NELLA GALLERIA
- SCHEDA S04\_A: OPERE PROPEDEUTICHE ALLA REALIZZAZIONE DELLE NICCHIE
- SCHEDA S05 Realizzazione rivestimento di prima fase (completamento) dalla PM 0+198
- \_
- SCHEDA S06 a: PROGETTO ESECUTIVO SCAVO DELLE NICCHIE
- SCHEDAS07: SCAVO DELLE NICCHIE CON ESPLOSIVO
- SCHEDA S08: IMPIANTO DI VENTILAZIONE
- SCHEDA S09: MESSA IN SICUREZZA DELLE NICCHIE
- SCHEDA S10: SISTEMI DI DRENAGGIO

### SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

- SCHEDA N°01: ALLESTIMENTO/DISALLESTIMENTO DEL CANTIERE E MONITORAGGI
- SCHEDA N°02: SPOSTAMENTO IN ARCO ROVESCIO IMPIANTI E SISTEMA DI DRENAGGIO
- SCHEDA N°03: PIANO VIABILE PROVVISORIO GALLERIA
- SCHEDA N°04: OPERE CIVILI ALLOGGIAMENTO IMPIANTI NEL PIANO VIABILE PROVVISORIO
- SCHEDA N°05: CONSOLIDAMENTO CON CLS SPRUZZATO
- SCHEDA N°06: SCAVI CON ESPLOSIVO - REALIZZAZIONE NICCHIE
- SCHEDA N°07: MESSA IN SICUREZZA DELLE NICCHIE
- SCHEDA N°08: SISTEMA DI DRENAGGIO

## Scheda n°01 – Allestimento/disallestimento del cantiere e monitoraggi

La seguente fase di lavoro prevede:

- Posa/rimozione recinzioni e cartellonistica di sicurezza;
- Montaggio/smontaggio baracche di cantiere;
- Realizzazione impianti di cantiere ed allacciamenti;
- Installazione impianto di frantumazione;
- Realizzazione viabilità di cantiere;
- Realizzazione depositi sostanze pericolose ed aree di stoccaggio rifiuti;
- Realizzazione area di lavorazione e stoccaggio strutture in acciaio;
- Installazione impianto lavar ruote
- Installazione cisterna di gasolio;

La seguente fase di lavoro prevede inoltre:

- Monitoraggi della componente Vibrazioni
- Monitoraggi della componente Acqua
- Monitoraggi della componente Suolo e sottosuolo
- Monitoraggi della componente Rumore
- Monitoraggi della componente Radiazioni
- Monitoraggi della componente Atmosfera
- Monitoraggi della componente Amianto

Per la specificità degli impianti da realizzare/installare, della preparazione dei depositi e dei monitoraggi fare riferimento agli elaborati di progetto Esecutivo

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Lavori in quota - Art. 107 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Art. 107 comma 1 del D.Lgs. 81/08 - Agli effetti delle disposizioni di cui al presente capo si intende per lavoro in quota: attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2mt rispetto ad un piano stabile.

#### Segnaletica di cantiere - Art. 163 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 163 del D.lgs. 81/08. 1.Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da XXIV a XXXII.

2. Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerate negli allegati da XXIV a XXXII, il datore di lavoro, anche in riferimento alle norme di buona



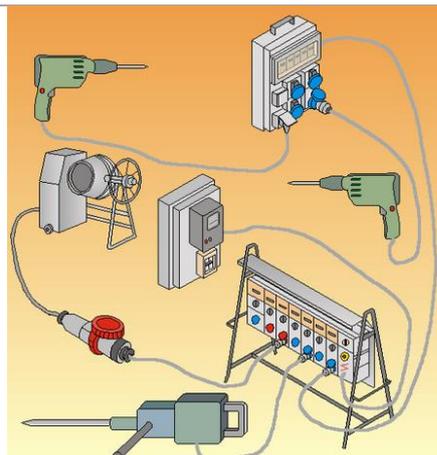
tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica.

3. Il datore di lavoro, per regolare il traffico all'interno dell'impresa o dell'unità produttiva, fa ricorso, se del caso, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell'allegato XXVIII.

**Attrezzature elettriche - Art. 81 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 81 del D.lgs. 81/08. Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX (comma 3).

Rif. Art. 83 comma 1 del D.lgs. 81/08. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.



**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

**RISCHI FISICI**

**LIMITI RUMORE**

Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione <i>Lex, 8h = 87 dB(A)</i>	↑ 87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione <i>Lex, 8h ≤ 85 dB(A)</i>	↕ Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI udito. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione <i>Lex, 8h = 80 dB(A)</i>	↕ Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	↑ Fino a 80 dB(A)	Sceita di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

**Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;

b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari,

**VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE**

VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)



muscolotendinee e nervovascolari.

### **PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

#### Prescrizioni operative – Percorsi di cantiere e delimitazioni

L'impresa esecutrice dovrà provvedere alla realizzazione di percorsi distinti tra carrabile e pedonale, separati da appropriata barriera fisica. Ogni area di stoccaggio e/o deposito a cielo aperto deve essere adeguatamente delimitata con barriere fisiche o semplicemente segnalata con nastro bianco-rosso, in funzione della destinazione d'uso dell'area di stoccaggio. I percorsi pedonali e carrabili di cantiere dovranno essere completi di cartellonistica ed in conformità al Codice della Strada se realizzati su strada pubblica. Nel corso della realizzazione dei percorsi dovrà essere presente un moviere per la gestione delle eventuali interferenze tra gli addetti alla realizzazione dei percorsi ed i mezzi di cantiere e/o pubblici in transito.

#### Prescrizioni operative – Utilizzo di scale

E' severamente vietato utilizzare scale per l'esecuzione di lavori in quota (> di 2 ml), ma è consentito esclusivamente per interventi puntuali. Per l'utilizzo delle scale devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA:

- Le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso;
- Le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolvoli alle estremità superiori, a meno che le estremità superiori siano provviste di dispositivi di trattenuta.

PRIMA DELL'USO:

- La scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile tale sporgenza sia di almeno 1 m);
- Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra;
- Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisoriale (ponteggi) devono essere dotate di corrimano-parapetto;
- La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 del dislivello tra il piano di appoggio e quello di arrivo;
- È vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;
- Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli;
- Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

DURANTE L'USO:

- Le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;
- Durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;
- Evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;
- La scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;

- Accertarsi di avere in qualsiasi momento un appoggio e una presa sicura in particolare durante il trasposto di pesi;
- Quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;
- La salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

#### DOPO L'USO:

- Controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria;
- Le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

#### Prescrizioni operative – Utilizzo di trabattelli

I libretti del trabattello dovranno essere sempre presenti in cantiere e, nello specifico, fissati al trabattello stesso. Gli addetti ai lavori dovranno prendere visione delle istruzioni del trabattello al fine di identificare le corrette modalità di montaggio/smontaggio ed uso del trabattello stesso. E' severamente vietato utilizzare trabattelli incompleti. E' severamente vietato spostare trabattelli con addetti posizionati sugli stessi. Devono sempre essere posizionati gli stabilizzatori ed azionati i freni dei trabattelli prima del loro utilizzo. Non è consentito lo scavalco dei parapetti dei trabattelli. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà verificare preventivamente che le aree di interventi in quota siano raggiungibili con il trabattello scelto. Sull'elemento di base va inserita una targa che riporti i dati e le caratteristiche salienti del ponte e dell'impresa proprietaria, oltre alle indicazioni di sicurezza e d'uso. In caso di passaggio di consegna dei trabattelli dovrà essere prevista specifica modulistica controfirmata da entrambe le imprese. Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione. Predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2.50. È vietato installare sul ponte apparecchi di sollevamento. Durante il montaggio e l'uso indossare: casco, guanti, calzature di sicurezza e cintura di sicurezza nelle fasi con pericolo di caduta dall'alto.

#### Prescrizioni operative – Attività su strada

Gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di abbigliamento AV – 3 categoria nel corso delle attività su strada pubblica. Dovrà essere prevista la presenza di un moviere al fine di gestire l'eventuale interferenza del cantiere con la viabilità pubblica. La cartellonistica, segnaletica, ed illuminazione di cantiere posizionata su strada dovrà essere conforme a quanto definito dal Codice della Strada. Eventuali restringimenti di carreggiata e/o deviazioni stradali dovranno essere preventivamente concordati con il Comando dei Vigili Urbani. Analogamente l'impresa esecutrice dovrà procedere nel caso di occupazione di suolo pubblico.

#### Prescrizioni operative – Piattaforme e cestelli

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa. E' severamente vietato lo scalco del parapetto del cestello o operare sullo stesso. **Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali.** Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la durata delle attività lavorative. Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere

muniti di dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

*Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi*

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere. Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati. Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse. Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze. Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze. Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in caso di sostanze facilmente infiammabili.

*Prescrizioni operative – Impianto di frantumazione*

Le parti di macchina sulle quali è previsto lo spostamento o lo stazionamento delle persone devono essere progettate e costruite in modo da evitare che esse scivolino, inciampino o cadano su tali parti o fuori di esse. All IV D.Lgs.81/08 punto 1.4.9 I pavimenti degli ambienti di lavoro e dei luoghi destinati al passaggio non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto. All IV D.Lgs.81/08 punto 1.4.10 I pavimenti ed i passaggi non devono essere ingombri da materiali che ostacolano la normale circolazione. All IV D.Lgs.81/08 punto 1.8.7 Quando i lavoratori occupano posti di lavoro all'aperto, questi devono essere strutturati, per quanto tecnicamente possibile, in modo tale che i lavoratori: non possano scivolare e cadere ed essere protetti contro gli agenti atmosferici e, se necessario, contro la caduta di oggetti. I vani di carico della tramoggia, frantoio, mulini, devono essere dotati di dispositivi atti ad impedire la proiezione di materiali all'esterno. Le aree sotto il vaglio devono essere delimitate. Gli organi lavoratori dei frantoi...e delle macchine simili, i quali non siano completamente chiusi nell'involucro esterno fisso della macchina e che presentino pericolo, debbono essere protetti mediante idonei ripari, che possono essere costituiti anche da robusti parapetti. I vani di carico delle tramogge, frantoi, mulini e vagli devono essere dotati di dispositivi atti ad impedire la caduta accidentale nel vano di carico oppure l'accesso al vano con impianto fermo ma alimentato. Qualora le aperture di alimentazione dei frantoi, dei disintegratori e delle macchine simili, non possano essere provviste di protezioni fisse, devono essere adottate protezioni rimovibili o spostabili. In ogni caso il posto di lavoro o di manovra dei lavoratori deve essere sistemato o protetto in modo da evitare cadute entro l'apertura di alimentazione o offese da parte degli organi in moto. Le rampe di carico devono essere dotate di guard-rail o parapetti. Deve essere presente un segnalatore fisico che obblighi l'arresto dei mezzi nel punto di scarico. Sui gradoni o sulle vie di circolazione utilizzate da veicoli pesanti, quando esposte verso valle o verso il fondo della cava e vi è pericolo di caduta, devono essere predisposte delle protezioni laterali alte almeno 1,5 m o comunque pari al raggio della ruota dei mezzi utilizzati. Le passerelle, i balconi, le piattaforme, i percorsi aerei devono essere dotati di corrimani, puntapiedi e parapetti in buono stato di manutenzione. Per effettuare le operazioni di produzione, di regolazione e di manutenzione delle attrezzature di lavoro, i lavoratori devono poter accedere in condizioni di sicurezza a tutte le zone interessate. All. IV D.lgs 81/08 punto 3.4.1. Le vasche, i serbatoi ed i recipienti aperti con i bordi a livello o ad altezza

inferiore a cm. 90 dal pavimento o dalla piattaforma di lavoro devono, qualunque sia il liquido o le materie contenute, essere difese, su tutti i lati mediante parapetto di altezza non minore di cm. 90, a parete piena o con almeno due correnti. Il parapetto non è richiesto quando sui bordi delle vasche sia applicata una difesa fino a cm. 90 dal pavimento. 3.4.4. Quanto previsto ai punti 3.4.1, 3.4.2 e 3.4.3 non si applica quando le vasche, le canalizzazioni, i serbatoi ed i recipienti, hanno una profondità non superiore a metri uno e non contengono liquidi o materie dannose e sempre che siano adottate altre cautele. Gli elementi mobili della macchina devono essere progettati e costruiti per evitare i rischi di contatto che possono provocare infortuni oppure, se i rischi persistono, essere muniti di ripari o dispositivi di protezione. Le macchine rotanti costituite da botti, cilindri o recipienti di altra forma che, in relazione all'esistenza di elementi sporgenti delle parti in movimento o per altre cause, presentino pericoli per i lavoratori, devono essere segregate, durante il funzionamento, mediante barriere atte ad evitare il contatto accidentale con dette parti in movimento. Quando non sia possibile conseguire una efficace protezione o segregazione degli organi lavoratori e delle zone di operazione pericolose si devono adottare altre misure per eliminare o ridurre il pericolo, quali dispositivi supplementari per l'arresto della macchina. Se la pendenza del nastro provoca fuoriuscite del materiale deve essere prevista la possibilità di raccogliere il materiale caduto senza rimuovere i sistemi di protezione. Deve essere garantita la messa fuori portata dei tamburi di testa e di coda per mezzo di schermi a griglia. Si deve evitare che indumenti e attrezzi vengano pizzicati tra i rulli di ritorno e il tappeto di gomma. Per tali motivi i nastri devono essere dotati di sistemi fissi di protezione all'altezza di tutti i punti di contatto pericolosi fra cinghia e rulli, a distanza tale da evitare ogni contatto sia accidentale sia volontario. I nastri trasportatori con passerella devono essere dotati di fune a strappo per arresto di emergenza o schermi di protezione del nastro;

#### Prescrizioni operative – Allacci di cantiere

Gli addetti ai lavori devono essere in possesso degli specifici attestati per l'esecuzione dei lavori in prossimità di parti elettriche attive (PES, PEI, PAV). Prima di procedere con gli allacci di cantiere dovrà essere contattato l'ente erogatore della rete al fine di definire le modalità operative e le prescrizioni di sicurezza da adottare preventivamente e nel corso della realizzazione dell'impianto di cantiere.

Dovrà poi essere fornita la certificazione di conformità dell'impianto realizzato, secondo quanto previsto dal D.M. 37/08. Lo stesso deve sottoporre a collaudo l'impianto realizzato prima della messa in esercizio e redigere la dichiarazione di conformità con tutti gli allegati necessari (ad eccezione del progetto dell'impianto il quale non è obbligatorio ma auspicabile). La dichiarazione di conformità, rilasciata dall'installatore, dovrà essere trasmessa dall'appaltatore all'INAIL e all'ASL/ARPA entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto. L'installatore, inoltre, avrà cura di fornire informazioni sufficienti a consentire l'uso corretto e sicuro dell'impianto realizzato da parte dell'impresa utilizzatrice committente. Quest'ultima dovrà garantire la presenza dell'impianto, provvedendo alle dovute operazioni di controllo e manutenzioni, per tutta la durata dei lavori, consentendo l'uso da parte di tutte le altre imprese e lavoratori autonomi che interverranno, a qualsiasi titolo, in cantiere.

L'impianto dovrà essere regolarmente mantenuto e dovrà essere sottoposto a verifica periodica ogni due anni da parte dell'ASL/ARPA ovvero altro Organismo abilitato dal Ministero delle attività produttive. Verificare preventivamente che le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori soddisfino le disposizioni legislative e regolamentari in

materia di tutela della sicurezza e dei lavoratori.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

Istruzioni per gli addetti

Sollevamento dei materiali

I percorsi interni al cantiere non devono avere pendenze trasversali eccessive. Assistere a terra i mezzi in manovra.

Durante le fasi di scarico/carico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi, mediante avvisi e sbarramenti.

L'operatore dell'autogrù o dell'autocarro con braccio gru deve avere piena visione della zona. Assicurarsi che non vi siano ostacoli nel raggio d'azione della gru; in particolare che possa mantenere la distanza di sicurezza dalle linee elettriche aeree a conduttori nudi, considerando l'ingombro del carico e la sua oscillazione.

Assicurarsi della stabilità del terreno, evitando di posizionare il mezzo vicino al ciglio degli scavi, su terreni non compatti o con pendenze laterali. Posizionare gli stabilizzatori in modo da scaricare le balestre ma senza sollevare il mezzo. Prendere visione del diagramma portata/braccio dell'autogrù e rispettarlo.

Utilizzare idonei sistemi di imbracatura dei carichi (in relazione al peso, alla natura e alle caratteristiche del carico), verificarne preventivamente l'integrità delle funi, catene, dei ganci e la loro portata, in relazione a quella del carico, nonché il sistema di chiusura dell'imbocco del gancio. Sollevare il carico di pochi centimetri per verificare se il carico è in equilibrio ed il mezzo è stabilizzato. Non effettuare tiri inclinati.

Evitare categoricamente il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi. Segnalare l'operatività con il girofaro.

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti "fuori tensione", ovvero sezionando a monte l'impianto, chiudendo a chiave il sezionatore aperto e verificando l'assenza di tensione. Gli utensili elettrici portatili devono essere a doppio isolamento e non collegati all'impianto di terra. Gli utensili elettrici portatili e mobili utilizzati in luoghi conduttori ristretti devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (=50V forniti mediante trasformatore di sicurezza). Collegare la macchina ad un quadro elettrico fornito di interruttore generale magnetotermico differenziale da 0,03A e all'impianto di terra.

Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti. In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti. Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore.

Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.

Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale

antischiacciamento e guanti.

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 lavoro o di passaggio, anche se provvisori.

I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione. Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima. Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza. L'addetto all'imbragatura dei baraccamenti deve operare da posizione sicura e protetta in caso operi ad una quota superiore a 2,00mt.

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori (tipo cestoni metallici) per i materiali minuti (es. tegole), dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo. Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbragatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche l'assenza di ostacoli. Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi). Durante l'utilizzo dei cestoni si dovrà in particolare verificare l'adeguata altezza delle sponde dei cestoni ed impartire disposizioni per il carico negli stessi. L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante. È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico. Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo. Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato. Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale. Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

#### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

**Procedura di emergenza**

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza. Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

**Primo soccorso** (rif. "Regole operative comuni"). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

**Squadra di salvataggio** (rif. "Regole operative comuni"). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. "Regole operative comuni"). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. "Regole operative comuni").

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 112 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

## Scheda n°02 – Spostamento in arco rovescio degli impianti

La seguente fase di lavoro prevede:

- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 350 mm relative al secondo livello di emergenza (evacuazione delle acque tramite motopompe Varisco alimentate a gasolio);
- Ripristino della linea di tubazioni da 350 mm (collegamento provvisorio tra la linea spostata e quella esistente);
- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 400 mm relative al primo livello di emergenza (evacuazione delle acque tramite elettropompe da 55 kW). La linea verrà considerata in manutenzione e l'evacuazione acque sarà effettuata sull'altra linea di primo livello di emergenza;
- Ripristino della linea di tubazioni da 400 mm (collegamento provvisorio tra la linea spostata e quella esistente);
- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 300 mm relative al primo livello di emergenza (evacuazione delle acque tramite elettropompe da 55 kW). La linea verrà considerata in manutenzione e l'evacuazione acque sarà effettuata sull'altra linea di primo livello di emergenza già ripristinata;
- Ripristino della linea di tubazioni da 300 mm (collegamento provvisorio tra la linea spostata e quella esistente);
- Smontaggio e ricollocazione della tubazione antincendio da 160 mm;
- Ripristino della linea antincendio da 160 mm (collegamento provvisorio tra la linea spostata e quella esistente);
- Spostamento dei cavi elettrici di media tensione.
- Modifica o installazione impianto di ventilazione/raffreddamento
- Modifica o installazione impianto elettrico in sotterraneo
- Spostamento o installazione impianto illuminazione (non in arco rovescio, ma paramento sinistro)



**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

**RISCHI FISICI**

**LIMITI RUMORE**

Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione <i>Lex, 8h = 87 dB(A)</i>	 87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione <i>Lex, 8h ≤ 85 dB(A)</i>	 Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI udito. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione <i>Lex, 8h = 80 dB(A)</i>	 Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	 Fino a 80 dB(A)	Sceita di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

**VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE**

VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)

**Segnaletica di cantiere - Art. 163 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 163 del D.lgs. 81/08. 1. Quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da XXIV a XXXII.

2. Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerate negli allegati da XXIV a XXXII, il datore di lavoro, anche in riferimento alle norme di buona tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica.

3. Il datore di lavoro, per regolare il traffico all'interno dell'impresa o dell'unità produttiva, fa ricorso, se del caso, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell'allegato XXVIII.



**Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

*Prescrizioni operative – lavori in quota (rif. “Regole operative comuni”)*

I lavori temporanei in quota, eseguiti in galleria, devono essere realizzati partendo da un piano di lavoro progettato, installato e dotato di opere provvisorie in modo da garantire la sicurezza dei lavoratori contro il rischio di caduta e preservare la loro salute. La postazione di lavoro deve inoltre permettere l'esecuzione del lavoro in condizioni ergonomiche.

I dispositivi installati devono rispettare la normativa abituale in materia ed in particolare le disposizioni attualmente previste dalle rispettive norme italiane e francesi.

*Prescrizioni operative – Piattaforme e cestelli*

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa. E' severamente vietato lo scalco del parapetto del cestello o operare sullo stesso. Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali. Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la durata delle attività lavorative. Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

(rif. “Regole operative comuni”) I lavori temporanei in quota, eseguiti in galleria, devono essere realizzati partendo da un piano di lavoro progettato, installato e dotato di opere provvisorie in modo da garantire la sicurezza dei lavoratori contro il rischio di caduta e preservare la loro salute.

La postazione di lavoro deve inoltre permettere l'esecuzione del lavoro in condizioni ergonomiche. I dispositivi installati devono rispettare la normativa abituale in materia ed in particolare le disposizioni attualmente previste dalle rispettive norme italiane e francesi.

*Prescrizioni operative – Utilizzo di attrezzature da impiantista*

Verificare che le caratteristiche delle attrezzature da lavoro utilizzate (filiera, trapano elettrico, avvitatore a batteria, saldatrice elettrica, martello demolitore, ecc.) rispondano ai requisiti di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., Allegato V. Verificare che l'uso delle attrezzature di lavoro risponda alle disposizioni dettate dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., Allegato VI. Acquisire e consultare la scheda tecnica e manuali d'uso e manutenzione delle attrezzature utilizzate.

*Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi*

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere. Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati. Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse. Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze. Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze. Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in

caso di sostanze facilmente infiammabili.

Prescrizioni operative – Stoccaggio bombole all'esterno del tunnel

Nel caso di utilizzo di gas compressi in bombole per saldatura, occorre realizzare dei depositi recintati, coperti da una tettoia, in una zona del cantiere lontana da fonti di calore e da combustibili e a distanza di sicurezza dai baraccamenti di cantiere; tali depositi dovranno essere provvisti di un estintore per le emergenze.

Le bombole vuote dovranno essere stoccate in un vano separato da quelle piene. Sulla porta del deposito dovrà essere posto un cartello con indicazione del gas immagazzinato e cartellonistica di sicurezza.

Si consiglia di tenere in cantiere un quantitativo di gas combustibili e comburenti inferiore ai limiti previsti dal D.M. 16/3/1982 Allegato A, in merito ai limiti previsti per le attività di deposito soggette a Certificato Prevenzione Incendi, e quindi:

- depositi di gas combustibili, in bombole compressi, inferiore a 0,75 m<sup>3</sup> (750 l)
- depositi di gas comburenti compressi, inferiore a 3 m<sup>3</sup> (3000 l)

Occorre inoltre considerare che:

- Le bombole di ossigeno e quelle di acetilene vanno tenute in locali separati e quelle piene devono essere facilmente distinguibili da quelle vuote
- Le bombole devono essere conservate e impiegate a temperature comprese tra -20 e + 50 °C: temperature inferiori possono rendere fragile il metallo del contenitore; temperature superiori possono produrre esplosioni.
- Il magazzino di stoccaggio deve essere asciutto, fresco, ben ventilato, lontano da fonti di calore e da combustibili. Il pavimento deve essere pianeggiante e privo di asperità. Non è consentito l'immagazzinamento in locali sotterranei.
- Se i gas compressi sono combustibili (acetilene), la porta del deposito deve aprirsi dall'interno verso l'esterno senza l'uso di chiave
- Sulla porta del deposito deve essere indicato il nome del gas immagazzinato e deve essere apposta la relativa segnaletica di sicurezza (esempio: gas infiammabili – vietato fumare – non utilizzare fiamme libere – ecc.).
- L'accesso al deposito deve essere limitato ai soli addetti.
- Le bombole vuote devono essere conservate in un vano separato da quelle piene.
- È vietato immagazzinare nello stesso locale gas incompatibili.
- Non depositare, nemmeno temporaneamente, bombole in prossimità di luoghi nei quali oggetti pesanti possano urtarle o cadervi sopra. Non depositare mai le bombole in prossimità di quadri elettrici o di collegamenti elettrici che potrebbero essere danneggiati dalla caduta della bombola.
- Le bombole di gas compresso sono costituite da un corpo, una ogiva (parte rastremata verso la valvola) di colore diverso secondo il gas contenuto, una valvola, un cappello di protezione della valvola e un disco. Devono essere dotate d'idonea chiusura e protezione per evitare la fuoriuscita del contenuto, possedere i necessari requisiti di resistenza e d'idoneità all'uso, essere protette da danneggiamenti fisici (urti) o chimici (corrosione). Su ogni bombola è presente una etichettatura specifica, sulla quale sono riportate le seguenti informazioni:
  - indirizzo della ditta fornitrice
  - frasi di rischio
  - numero CE della sostanza singola o indicazione "Miscela di gas"
  - denominazione del gas
  - consigli di prudenza

(rif. “Regole operative comuni”) Qualora durante l’esecuzione dei lavori, sulla base della valutazione del rischio specifico, non possa essere evitato il rischio di formazione di miscela esplosive di gas e/o aria, deve essere proibito l’uso di lampade o di apparecchi a fiamma libera, e gli impianti elettrici (macchine, apparecchiature, sistemi di illuminazione, ecc) devono rispondere alle norme ATEX (Direttive 99/92/CE ed ATEX 2014/34/UE) ed ai relativi recepimenti. La marcatura ATEX, categoria I o II, dovrà corrispondere al rischio di atmosfera potenzialmente esplosiva identificato.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolungh

In cantiere è consentito esclusivamente l’utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l’utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l’utilizzo di triple all’interno del cantiere**. Il preposto dell’impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l’utilizzo di prolungh “in serie” e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolungh collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l’utilizzo dei suddetti utensili.

Istruzioni per gli addetti

Istituzione del registro di sicurezza (rif. “Regole operative comuni”)

Prima della messa o rimessa in servizio, le attrezzature, le macchine, gli impianti ed i dispositivi di protezione di qualsiasi natura, utilizzati sul cantiere, devono essere esaminati in tutte le loro parti a cura dell’impresa, allo scopo di assicurarne la conformità con le prescrizioni di sicurezza. Nel caso di noleggio deve essere presente la relativa documentazione.

I controlli devono essere ripetuti ogni qualvolta sia necessario ed, in particolare, dopo qualsiasi anomalia delle attrezzature, delle macchine, degli impianti o dei dispositivi di sicurezza, che abbia comportato o meno un incidente, dopo qualsiasi sollecitazione anormale o dopo qualsiasi inconveniente dal quale avrebbe potuto conseguire un malfunzionamento degli impianti, oppure ogni qualvolta le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza abbiano subito smontaggi o modifiche o quando una delle loro parti sia stata sostituita.

Fintanto che non siano stati effettuati i suddetti controlli ed eventualmente le relative riparazioni, le attrezzature, le macchine, gli impianti o i dispositivi di sicurezza il cui stato appare difettoso, devono essere temporaneamente posti fuori servizio.

Le attrezzature, le macchine, gli impianti e i dispositivi di sicurezza inadeguati devono invece essere definitivamente ritirati dal servizio.

I soggetti responsabili di un’impresa ed i liberi professionisti e lavoratori autonomi, utenti, proprietari o noleggiatori dei macchinari o delle attrezzature, fanno realizzare i controlli da persona competente appositamente designata, il cui nome e qualifica, nonché la data e la natura degli interventi, devono essere trascritti su un registro detto “registro di sicurezza”, che deve essere conservato sul cantiere stesso.

Detto registro non ha una forma predeterminata ed imposta. Esso può essere, se necessario, integrato ad altri registri, purché le relative informazioni e le verifiche richieste siano chiaramente separate dagli altri contenuti.

Lavoratori assegnati a posti di lavoro in galleria (rif. “Regole operative comuni”)

L’impresa deve assegnare ai posti di lavoro in sotterraneo almeno due lavoratori, salvo nel caso in cui i lavori siano eseguiti entro il campo visivo diretto di un’altra persona.

Tale disposizione non si applica agli spostamenti con veicoli, a condizioni che vengano

adottate sistema di sicurezza che riducono il rischio (vedere punto 21.7.1.10 “regole operative comuni”, sistemi di rilevamento della posizione delle persone e dei veicoli).

#### Collaudo dell'impianto

Durante le fasi di collaudo, gli addetti ai lavori dovranno porre particolare attenzione a non posizionarsi in traiettoria agli elementi di chiusura delle estremità delle tubazioni che, in presenza di forti pressioni, potrebbero essere proiettati a distanza.

### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

#### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. “Regole operative comuni”) Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. “Regole operative comuni”). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. “Regole operative comuni”). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. “Regole operative comuni”). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria (rif. “Regole operative comuni”).**

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

### Scheda n°03 – Piano viabile provvisorio galleria

La seguente fase di lavoro prevede:

- Riempimento dell'arco rovescio con il materiale di scavo frantumato e lavato;
- Realizzazione della platea in calcestruzzo;
- Messa in opera della rete elettrosaldata e del calcestruzzo proiettato a completamento del rivestimento provvisorio (opzionale).

Per la specificità degli interventi fare riferimento agli Elaborati del Progetto Esecutivo

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO****Sostanze pericolose - Art. 221 ed Art. 223 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

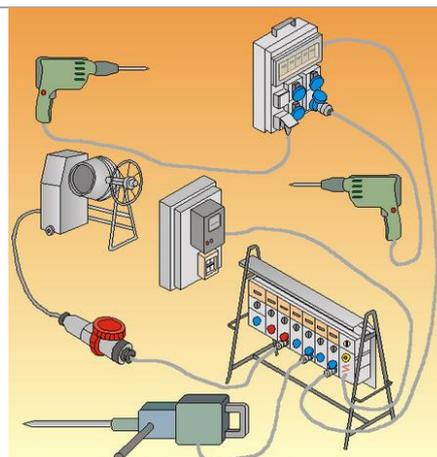
Rif. Art. 221 comma 1 del D.lgs. 81/08. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

Rif. Art. 223 comma 1 del D.lgs. 81/08. Nella valutazione di cui all'art. 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti.

**Attrezzature elettriche - Art. 81 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 81 del D.lgs. 81/08. Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX (comma 3).

Rif. Art. 83 comma 1 del D.lgs. 81/08. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.



**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

**RISCHI FISICI**

**LIMITI RUMORE**

Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione Lex, 8h = 87 dB(A)	87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione Lex, 8h ≤ 85 dB(A)	Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI uditivi. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione Lex, 8h = 80 dB(A)	Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	Fino a 80 dB(A)	Scelta di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE		
VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)

Movimentazione manuale dei carichi –  
Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs.  
81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovasculari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere. Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati. Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse. Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze. Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze. Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in caso di sostanze facilmente infiammabili.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

Istruzioni per gli addetti

Utilizzo attrezzi manuali

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 lavoro o di passaggio, anche se provvisori.

#### Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto. È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

#### Uso attrezzature elettriche portatili nella fase di getto cls

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

#### Disarmo della platea in cls

La fase di disarmo delle armature provvisorie deve essere effettuato con cautela dai lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste sotto la diretta sorveglianza del capo cantiere.

Il disarmo delle strutture deve essere autorizzato dal direttore dei lavori.

È fatto divieto di disarmare qualsiasi tipo di armatura di sostegno quando sulle strutture insistano carichi accidentali e temporanei.

#### Sollevamento dei materiali

Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.

Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.

I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione. Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima. Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti (reti elettrosaldate, ferri di armatura, ecc) che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza. L'addetto all'imbragatura dei baraccamenti deve operare da posizione sicura e protetta in caso operi ad una quota superiore a 2,00mt.

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato.

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori (tipo cestoni metallici) per i materiali minuti dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare

sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbragatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli. Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

Durante l'utilizzo dei cestoni si dovrà in particolare verificare l'adeguata altezza delle sponde dei cestoni ed impartire disposizioni per il carico negli stessi.

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante. È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico. Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.

Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato. Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

#### Prescrizioni operative – Utilizzo pompa carrata

In alternativa alla pompa carrata, potrà essere impiegata anche l'autopompa cls.

Prima di ogni avviamento, l'operatore dovrà verificare che l'attrezzatura sia esente da difetti che potrebbero compromettere la sicurezza dei lavoratori lavoro durante il suo impiego.

La macchina va azionata soltanto in presenza di tutti i sistemi di protezione e di tutti i dispositivi di sicurezza funzionanti, così come indicato dal relativo manuale d'uso e manutenzione.

Il passaggio del mezzo dovrà avvenire sotto assistenza di un operatore a terra al fine di verificare che la sagoma non interferisca con altri mezzi, attrezzature o posti di lavoro presenti in galleria.

In tal caso le maestranze dovranno sospendere momentaneamente le attività ed attendere il completo passaggio del mezzo.

Posizionata la macchina sul posto di lavoro in terreno solido e piano, l'operatore dovrà bloccare le ruote del telaio, stabilizzare la macchina abbassando e bloccando con il perno gli stabilizzatori e tramite la leva posta sul piede di appoggio porre in orizzontale la pompa.

La macchina può lavorare sia in configurazione Diesel che elettrica. Si favorirà quest'ultima in quanto le condizioni di lavoro risultano migliori per l'assenza di gas di scarico. Si collegherà per tanto il cavo dell'alimentazione elettrica all'impianto di cantiere e la tubazione di distribuzione del calcestruzzo alla rete di distribuzione della macchina.

### Prescrizioni operative – Utilizzo autopompa cls

Prima di iniziare le attività di getto, il preposto dovrà liberare l'area di lavoro da eventuali attrezzature, mezzi o materiali che possano interferire con le attività.

L'operatore dell'autopompa, allo stesso tempo, prima di adoperare la macchina dovrà verificare la presenza ed il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione del mezzo, come previsto dal rispettivo manuale d'uso e manutenzione. In particolare, si dovrà verificare il carter di protezione, le spine di sicurezza giunti tubazioni calcestruzzo, il funzionamento dei funghi d'emergenza e la catenella di collegamento tra il tubo di uscita della pompa ed il braccio di distribuzione. La tubazione di distribuzione del calcestruzzo dovrà essere libera da eventuali intasamenti o blocchi. Il tubo di uscita dovrà essere privo di eventuali sedimenti di cls che potrebbero distaccarsi dal tubo stesso e cadere dall'alto.

A verifica conclusa, il pompista potrà avviare la macchina e raggiungere l'area di lavoro. Lo spostamento della macchina dovrà avvenire con il braccio di distribuzione richiuso e retratto. Lungo il transito del mezzo, particolare attenzione dovrà essere rivolta verso le altre aree di lavoro al fine di evitare collisioni o investimento con mezzi o persone.

Le manovre di avvicinamento del mezzo saranno assistite da personale a terra. L'operatore dovrà porre particolare attenzione alle operazioni di stabilizzazione della macchina. Al fine di evitare il rischio di ribaltamento del mezzo, gli stabilizzatori non dovranno mai poggiare su un terreno irregolare o gibboso e/o con presenze di buche. Occorre per tanto, qualora fosse necessario, portare in piano il tratto di terreno per l'appoggio. È fatto divieto aprire ed operare il braccio prima che gli stabilizzatori siano stati correttamente posizionati e bloccati. Gli stabilizzatori dovranno essere completamente estesi ed aperti come indicato nel manuale uso e manutenzione. Durante le operazioni di estensione degli stabilizzatori, l'operatore del mezzo dovrà verificare che nessun lavoratore si trovi nelle immediate vicinanze della macchina.

Le operazioni di movimentazione di comando del braccio articolato avvengono tramite consolle portata a tracolla dall'operatore posizionato a fianco della pompa. L'operatore dovrà avere piena visibilità del raggio d'azione dalla macchina e seguire le istruzioni di manovra impartite dal preposto. Si collegherà per tanto la tubazione di distribuzione del calcestruzzo alla rete di distribuzione della macchina.

### Istruzioni per gli addetti

#### Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto. È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

#### Collegamento tubazione di distribuzione cls

Posizionata la macchina per il pompaggio, dovrà essere collegata la tubazione di distribuzione del cls tra le due attrezzature (tubo di mandata della pompa e tubo di ingresso del cassero) verificando la corretta installazione dei giunti a leva (collari). La stessa tubazione dovrà essere inoltre vincolata a terra, al fine di evitare eventuali oscillazioni della stessa durante il pompaggio.

### Avvio getto cls

Terminate le operazioni di posizionamento e messa in funzione della pompa, il preposto coordinerà le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera che si posizionerà, in retro marcia, con la canale di alimentazione in corrispondenza della tramoggia di carico della pompa cls.

Durante le operazioni di getto, che devono avvenire sotto le indicazioni del preposto, l'operatore dell'autobetoniera e l'operatore pompa posizionati in corrispondenza della tramoggia dirigeranno la portata del flusso del cls con un comando a distanza, distribuendolo in modo uniforme. Il livello di cls in tramoggia dovrà essere mantenuto all'altezza dell'albero del mescolatore, in modo da prevenire delle espulsioni di cls. Altresì, il personale non dovrà inserire mai le mani, piedi o qualsiasi altra parte del corpo o attrezzatura nella tramoggia o in altre parti meccaniche in movimento quando la pompa è in funzione oppure pronta per iniziare ad operare.

Il calcestruzzo pompato giungerà dunque al distributore semovente posizionato sul piano superiore di lavoro. Tale distributore è realizzata in modo da consentire agli operatori di posizionarsi in linea con tutti i punti di getto disposti sulle casseforme (tubi di getto o portelle). E' composto essenzialmente da una struttura metallica che appoggia su quattro ruote in ferro, con doppio bordino, che gli permettono di traslare su dei binari e da una tubazione per il passaggio del calcestruzzo. La traslazione ed il funzionamento avviene per mezzo di un sistema oleodinamico azionato da un motore elettrico e comandato da pulsantiera. Nessuno ad eccezione dell'operatore (responsabile della macchina e della sua funzionalità) deve restare in prossimità della zona di lavoro della macchina durante la traslazione.

L'operazione di pompaggio del calcestruzzo dovrà avvenire solo quando il tubo di distribuzione è perfettamente accoppiato nel bocchettone di getto e l'operatore si sarà allontanato in modo da evitare eventuali schizzi e fuoriuscite di calcestruzzo. Il personale coinvolto nelle attività di getto dovrà indossare gli occhiali di protezione. Durante la fase di getto, occorre verificare che la parte terminale in gomma non venga piegata, ciò potrebbe causare violente proiezioni di materiale o colpi di frusta del tubo in gomma quando si riprende il pompaggio.

È assolutamente vietato aprire i collari delle tubazioni in pressione. In caso di intasamenti della tubazione, occorre interrompere le operazioni di pompaggio e togliere la pressione in esercizio. È assolutamente vietato insistere con il pompaggio.

### Vibrazione del calcestruzzo

Contestualmente al getto, si dovrà procedere con la vibratura del calcestruzzo per mezzo di vibratori, seguendo le indicazioni riportate sul libretto di uso specifico fornito in dotazione. Tale operazione andrà effettuata una volta che il livello del cls abbia raggiunto e coperto la zona di influenza dei singoli vibratori.

Durante l'impiego dei vibratori è obbligatori l'uso delle cuffie di protezione all'udito.

La tubazione dell'aria compressa dovrà essere assicurata con l'utenza dell'impianto presente lungo il paramento della galleria per mezzo di catenelle di sicurezza.

## **PROCEDURA DI EMERGENZA**

### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. "Regole operative comuni") Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. "Regole operative comuni"). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. "Regole operative comuni"). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. "Regole operative comuni"). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. "Regole operative comuni").

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

## Scheda n°04 – Opere civili per alloggiamento impianti nel piano viabile provvisorio

La seguente fase di lavoro prevede:

- Installazione di canaletta per la raccolta acque a bordo piano viabile
- Posa in opera di pozzetti in calcestruzzo polimerico;
- Posa in opera di strato di geotessuto;
- Riempimento in arco rovescio con materiale di scavo frantumato;

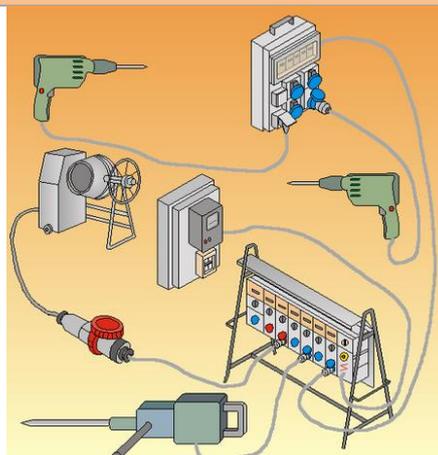
Per la specificità degli interventi fare riferimento agli Elaborati del Progetto Esecutivo

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Attrezzature elettriche - Art. 81 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 81 del D.lgs. 81/08. Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX (comma 3).

Rif. Art. 83 comma 1 del D.lgs. 81/08. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.



#### Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;

b) patologie da sovraccarico biomeccanico:



patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.	
<b>PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI</b>	
Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.	
<u>Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe</u>	
In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è <b>severamente vietato l'utilizzo di prese civili</b> . Inoltre, <b>non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere</b> . Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.	
<u>Istruzioni per gli addetti</u>	
<u>Sollevamento, movimentazione e posa materiali</u>	
Nell'area direttamente interessata dalla movimentazione e dalla posa dei manufatti previsti per il drenaggio delle acque, (pozzetti, raccordi, tubazioni, griglie, ecc.) deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro.	
Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili. Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.	
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 lavoro o di passaggio, anche se provvisori.	
I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.	
Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima. Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.	
Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato	
Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).	
Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura e/o accessori specifici (es. pinze per sollevamento pozzetti) adeguati al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori per i materiali minuti, dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.	

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbragatura preliminarmente dovrà verificare sia l'idoneità dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche l'assenza di ostacoli. L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.

Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo. Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato. Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

#### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

##### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. “Regole operative comuni”) Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. “Regole operative comuni”). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. “Regole operative comuni”). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti

di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. “Regole operative comuni”). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. “Regole operative comuni”).

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

## Scheda n°05 – Consolidamento con cls spruzzato fibrorinforzato

La seguente fase di lavoro prevede:

- Esecuzione di uno strato di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato dello spessore di 5cm in corrispondenza del tratto di galleria dove verrà realizzata la nicchia, fino a 5mt prima e 5 mt dopo l'inizio e la fine della nicchia;
- Eventuale demolizione dei sostegni (centine se presenti) già messi in opera della galleria La Maddalena per il tratto relativo all'abbattimento in corso;

Per la specificità degli interventi fare riferimento agli Elaborati del Progetto Esecutivo

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Lavori in quota - Art. 107 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Art. 107 comma 1 del D.Lgs. 81/08 - Agli effetti delle disposizioni di cui al presente capo si intende per lavoro in quota: attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2mt rispetto ad un piano stabile.

#### Sostanze pericolose - Art. 221 ed Art. 223 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 221 comma 1 del D.lgs. 81/08. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

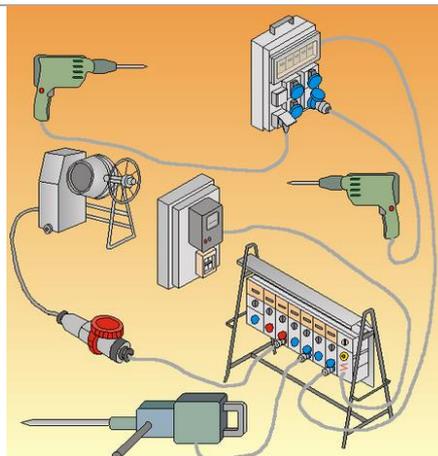
Rif. Art. 223 comma 1 del D.lgs. 81/08. Nella valutazione di cui all'art. 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti.



#### Attrezzature elettriche - Art. 81 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 81 del D.lgs. 81/08. Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX (comma 3).

Rif. Art. 83 comma 1 del D.lgs. 81/08. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non



sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4.

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

RISCHI FISICI		
LIMITI RUMORE		
Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione <i>Lex, 8h = 87 dB(A)</i>	 87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione <i>Lex, 8h ≤ 85 dB(A)</i>	 Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI udito. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione <i>Lex, 8h = 80 dB(A)</i>	 Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	 Fino a 80 dB(A)	Sceita di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE		
VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)

L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

**Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

**Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi**

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere. Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati. Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse. Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze. Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze. Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in caso di sostanze facilmente infiammabili.

**Prescrizioni operative – Piattaforme e cestelli**

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa. E' severamente vietato lo scalco del parapetto del cestello o operare sullo stesso. Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali. Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la durata delle attività lavorative. Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di

dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

Prescrizioni operative – Utilizzo di trabattelli

I libretti del trabattello dovranno essere sempre presenti in cantiere e, nello specifico, fissati al trabattello stesso. Gli addetti ai lavori dovranno prendere visione delle istruzioni del trabattello al fine di identificare le corrette modalità di montaggio/smontaggio ed uso del trabattello stesso. E' severamente vietato utilizzare trabattelli incompleti. E' severamente vietato spostare trabattelli con addetti posizionati sugli stessi. Devono sempre essere posizionati gli stabilizzatori ed azionati i freni dei trabattelli prima del loro utilizzo. Non è consentito lo scavalco dei parapetti dei trabattelli. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà verificare preventivamente che le aree di interventi in quota siano raggiungibili con il trabattello scelto. Sull'elemento di base va inserita una targa che riporti i dati e le caratteristiche salienti del ponte e dell'impresa proprietaria, oltre alle indicazioni di sicurezza e d'uso. In caso di passaggio di consegna dei trabattelli dovrà essere prevista specifica modulistica controfirmata da entrambe le imprese. Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione. Predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2.50. È vietato installare sul ponte apparecchi di sollevamento Durante il montaggio e l'uso indossare: casco, guanti, calzature di sicurezza e cintura di sicurezza nelle fasi con pericolo di caduta dall'alto.

Prescrizioni operative – Smontaggio dei sostegni (centine in carpenteria metallica, ecc..)

Nel corso delle attività di smontaggio dei sostegni (centine in carpenteria metallica, ecc.), le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche al fine di impedire il transito e stazionamento dei non addetti ai lavori. Le centine in carpenteria metallica dovranno essere sollevate/movimentate e tenute in posizione nel corso dello smontaggio, con l'ausilio di un mezzo di sollevamento appropriato o sistemi equivalenti (argano, paranco, martinetti, ecc..).

Un addetto a terra "guiderà" gli elementi in carpenteria metallica a terra, tramite fune, a debita distanza di sicurezza. Si dovrà prevedere un pre-sollevamento di prova per verificare la corretta imbragatura e tenuta prima dell'allontanamento dal cantiere. Deve essere fatto esplicito divieto di transito e stazionamento al di sotto del carico in movimento. Prevedere sistemi di supporto a terra per lo stoccaggio e per consentire la successiva imbragatura per il definitivo allontanamento dal cantiere. Verificare se il mezzo di sollevamento individuato per il sollevamento dei carichi sia congruo al carico da sollevare/movimentare.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolungh

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolungh "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolungh collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

Prescrizioni operative – Esecuzione strato di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato

Gli addetti ai lavori dovranno indossare gli appropriati dpi (tuta, mascherina di protezione delle vie respiratorie, occhiali, otoprotettori, ecc..) nel corso delle attività di esecuzione dello strato di calcestruzzo.

Le attività di lavoro dovranno svolgersi a debita distanza dall'area di intervento al fine di ridurre/eliminare il rischio di investimento dall'attrezzatura in pressione ed il rischio di proiezione del materiale nel corso delle attività di getto.

Dovrà essere rimosso costantemente il materiale di risulta dall'area di intervento al fine di ridurre/eliminare il rischio di scivolamento al piano degli addetti.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate con barriere fisiche al fine di impedire il transito e stazionamento dei non addetti ai lavori.

Le operazioni di manutenzione della macchina dovranno avvenire esclusivamente da parte di un tecnico specializzato.

E' vietata l'esecuzione di "riparazioni di fortuna".

Gli addetti ai lavori, prima dell'inizio delle attività di getto, dovranno verificare l'integrità della macchina e richiedere l'immediato intervento del proprio datore di lavoro nel caso di accertata anomalia della macchina.

Le attività in quota dovranno avvenire con addetti in posizione stabile e perimetralmente protetti dal rischio di caduta dall'alto.

#### Prescrizioni operative – Stoccaggio di bombole all'esterno della galleria

Nel caso di utilizzo di gas compressi in bombole per saldatura, occorre realizzare dei depositi recintati, coperti da una tettoia, in una zona del cantiere lontana da fonti di calore e da combustibili e a distanza di sicurezza dai baraccamenti di cantiere; tali depositi dovranno essere provvisti di un estintore per le emergenze.

Le bombole vuote dovranno essere stoccate in un vano separato da quelle piene. Sulla porta del deposito dovrà essere posto un cartello con indicazione del gas immagazzinato e cartellonistica di sicurezza.

Si consiglia di tenere in cantiere un quantitativo di gas combustibili e comburenti inferiore ai limiti previsti dal D.M. 16/3/1982 Allegato A, in merito ai limiti previsti per le attività di deposito soggette a Certificato Prevenzione Incendi, e quindi:

- depositi di gas combustibili, in bombole compressi, inferiore a 0,75 m<sup>3</sup> (750 l)
- depositi di gas comburenti compressi, inferiore a 3 m<sup>3</sup> (3000 l)

Occorre inoltre considerare che:

- Le bombole di ossigeno e quelle di acetilene vanno tenute in locali separati e quelle piene devono essere facilmente distinguibili da quelle vuote
- Le bombole devono essere conservate e impiegate a temperature comprese tra -20 e + 50 °C: temperature inferiori possono rendere fragile il metallo del contenitore; temperature superiori possono produrre esplosioni.
- Il magazzino di stoccaggio deve essere asciutto, fresco, ben ventilato, lontano da fonti di calore e da combustibili. Il pavimento deve essere pianeggiante e privo di asperità. Non è consentito l'immagazzinamento in locali sotterranei.
- Se i gas compressi sono combustibili (acetilene), la porta del deposito deve aprirsi dall'interno verso l'esterno senza l'uso di chiave
- Sulla porta del deposito deve essere indicato il nome del gas immagazzinato e deve essere apposta la relativa segnaletica di sicurezza (esempio: gas infiammabili – vietato fumare – non utilizzare fiamme libere – ecc.).
- L'accesso al deposito deve essere limitato ai soli addetti.
- Le bombole vuote devono essere conservate in un vano separato da quelle piene.
- È vietato immagazzinare nello stesso locale gas incompatibili.
- Non depositare, nemmeno temporaneamente, bombole in prossimità di luoghi nei quali oggetti pesanti possano urtarle o cadervi sopra. Non depositare mai le bombole in

prossimità di quadri elettrici o di collegamenti elettrici che potrebbero essere danneggiati dalla caduta della bombola.

- Le bombole di gas compresso sono costituite da un corpo, una ogiva (parte rastremata verso la valvola) di colore diverso secondo il gas contenuto, una valvola, un cappello di protezione della valvola e un disco. Devono essere dotate d'ideale chiusura e protezione per evitare la fuoriuscita del contenuto, possedere i necessari requisiti di resistenza e d'ideale all'uso, essere protette da danneggiamenti fisici (urti) o chimici (corrosione).

Su ogni bombola è presente una etichettatura specifica, sulla quale sono riportate le seguenti informazioni:

- indirizzo della ditta fornitrice
- frasi di rischio
- numero CE della sostanza singola o indicazione "Miscela di gas"
- denominazione del gas
- consigli di prudenza

#### Istruzioni per gli addetti

Le operazioni di smontaggio dei sostegni (centine, ecc..) devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di persona esperta (assistente allo smontaggio).

Il personale utilizzato durante le operazioni di smontaggio deve essere suddiviso per mansioni ben definite per le quali deve aver ricevuto una informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.

In linea generale le operazioni di smontaggio comportano le seguenti attività che devono essere svolte da un numero sufficiente di lavoratori incaricati:

- Interdizione con barriere fisiche delle aree di intervento
- Posa di elementi di contrasto/supporto sulle centine prima dello smontaggio;
- Imbragatura dei sostegni e delle "sezioni" in cui saranno divise le centine per consentire l'allontanamento dal cantiere;
- Taglio, rimozione dei bulloni o dissaldature delle centine o sostegni;
- Verifica della corretta imbragatura degli elementi che costituiscono le centine e posa a terra o direttamente su mezzo per il definitivo allontanamento;
- Rimozione delle barriere fisiche e pulizia delle aree di intervento

#### Sollevamento dei materiali

Le operazioni di imbragatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato

Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbragatura e/o accessori specifici adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori, dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo. Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

L'addetto all'imbragatura preliminarmente dovrà verificare sia l'ideale dei ganci e delle funi, che devono avere riportata la portata massima, sia l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche e l'assenza di ostacoli.

Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.

Durante il carico/scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo.

Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato

Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale.

Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

#### Presmontaggio delle centine in carpenteria metallica

L'impresa esecutrice dovrà preventivamente definire, all'interno dell'area di cantiere, l'area che intenderà utilizzare per l'eventuale presmontaggio delle centine in carpenteria metallica. L'area definita dovrà essere interdetta con barriere fisiche al fine di impedire il transito e stazionamento dei non addetti ai lavori ed essere completa di illuminazione e cartellonistica di PERICOLO e DIVIETO.

Gli elementi in carpenteria metallica in entrata/uscita dall'area di presmontaggio, dovranno essere "accompagnati" da un addetto (a distanza di sicurezza tramite fune) fino all'area di stoccaggio per l'allontanamento definitivo dal cantiere.

#### Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto. È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento.

Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

#### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. "Regole operative comuni") Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile,

mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. “Regole operative comuni”). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. “Regole operative comuni”). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. “Regole operative comuni”). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. “Regole operative comuni”).

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

## Scheda n°06 – Scavi con esplosivo – realizzazione nicchie

La seguente fase di lavoro prevede:

- Tracciamento dei punti nei quali andranno praticati i fori previsti dallo schema di volata;
- Realizzazione con escavatore di vasca naturale di contenimento delle acque di perforazione all'interno della quale verrà posizionata una pompa che convoglierà l'acqua all'impianto di aggettamento del cantiere. Oltre alla vasca, verranno scavate delle canalette di regimentazione per garantire un piano di lavoro il più possibile libero da acqua e fango;
- Realizzazione dei fori secondo lo schema di volata;
- Pulizia dei fori;
- Inserimento delle cartucce;
- Caricamento della volata e collegamento delle cariche;
- Brillamento;
- Allontanamento dello smarino;

Per la specificità degli interventi fare riferimento agli Elaborati del Progetto Esecutivo

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Lavori in quota - Art. 107 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Art. 107 comma 1 del D.Lgs. 81/08 - Agli effetti delle disposizioni di cui al presente capo si intende per lavoro in quota: attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2mt rispetto ad un piano stabile.

#### Atmosfere esplosive

Riferimento normativo:

- Disposizioni generali D.Lgs. 81/08 e s.m.i. - Titolo IX capo I;

Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

Altri riferimenti normativi:

- D.LGS. 85/16
- D.P.R. 462/01
- UNI EN 1127-2:2014
- UNI EN 1834-2:2001
- Norme CEI del Comitato 31 (CEI 31-..)



#### Lavori in sotterraneo

Riferimenti normativi:

Disposizioni generali D.P.R. 320/56

Scavi e armature D.P.R. 320/56 artt. 13 – 19

Rivestimento degli scavi D.P.R. 320/56 artt. 19, 20

Ventilazione - limitazione della temperatura



dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

**RISCHI FISICI**

LIMITI RUMORE		
Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione <i>Lex, 8h ≤ 87 dB(A)</i>	↑ 87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione <i>Lex, 8h ≤ 85 dB(A)</i>	↕ Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI udito. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione <i>Lex, 8h = 80 dB(A)</i>	↕ Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	↑ Fino a 80 dB(A)	Scelta di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

VALORI LIMITE E VALORI DI AZIONE		
VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)

misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

**Pericolo investimento mezzi in azione - Art. 118 comma 3 D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Art. 118 comma 3 del D.Lgs. 81/08 - Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo d'azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Altri riferimenti normativi:

Prescrizioni prima e durante gli scavi D.Lgs. 81/08 e s.m.i. artt. 28, 80, 96 comma 1 lett. g), 100, 118 comma 1, 118 comma 3, 118 comma 5, 119 comma 1, 119 comma 4, 120, 121, 248, 287, Allegato XV



**Movimentazione manuale dei carichi - Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.Lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

**Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi**

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere.

Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati.

Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse.

Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze.

Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze.

Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in caso di sostanze facilmente infiammabili.

#### Prescrizioni operative – Jumbo

Il passaggio del mezzo, lungo la viabilità, dovrà avvenire sotto la supervisione del preposto di turno il quale dovrà assicurarsi che la sagoma nel mezzo non interferisca con altri mezzi, attrezzature di lavoro (casseri, condotto di ventilazione, ecc...) o posti di lavoro presenti in galleria.

In tal caso le maestranze dovranno sospendere momentaneamente le attività ed attendere il completo passaggio del mezzo.

Durante lo spostamento della macchina, l'operatore dovrà assicurarsi che le aste perforatrici siano retratte e non posizionate in modo tale da coprire la visuale di guida. L'operatore dovrà mantenere una velocità moderata, rispettando la segnaletica di cantiere, e procedere a passo d'uomo in corrispondenza dei posti di lavoro.

Giunto sull'area d'intervento, seguite le indicazioni di manovra impartite dal preposto, l'operatore provvederà a distendere meccanicamente il cavo elettrico in dotazione della macchina per il successivo collegamento all'impianto elettrico di cantiere.

Seguirà la stabilizzazione della macchina. Gli stabilizzatori non dovranno mai poggiare su un terreno irregolare o gibboso e/o con presenze di buche. Occorre per tanto, qualora fosse necessario, portare in piano il tratto di terreno per l'appoggio.

È fatto divieto operare con i bracci prima che gli stabilizzatori siano stati correttamente posizionati e bloccati. Gli stabilizzatori dovranno essere aperti come indicato nel manuale uso e manutenzione. Durante le operazioni di estensione degli stabilizzatori, l'operatore del mezzo dovrà verificare che nessun lavoratore si trovi nelle immediate vicinanze della macchina. In ultimo dovrà essere segnalata l'operatività del mezzo mediante girofaro e gruppi ottici.

Una volta posizionata e stabilizzata correttamente la macchina, si eseguiranno i dovuti collegamenti con gli impianti di galleria necessari al corretto funzionamento della macchina, quali impianto elettrico, aria compressa ed acqua. Una volta verificato che nessun lavoratore si trovi all'interno del raggio d'azione della macchina e che l'area del fronte risulti ben disaggiata e non presenti pericolo di caduta di gravi, impartirà l'ordine di avvio all'operatore del jumbo che lavorerà dall'interno della cabina del mezzo.

Durante la fase di perforazione non dovrà essere prevista la presenza di operatori a terra nel raggio di azione del mezzo.

Solamente il preposto, o personale da lui indicato, potrà avvicinarsi per verificare l'andamento dei lavori mantenendosi a distanza di sicurezza dal mezzo ed in posizione ben visibile dall'operatore. Dovrà altresì fare uso delle mascherine di protezione per le vie respiratorie. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO e DIVIETO.

La macchina, come principio generale, dovrà essere utilizzata senza la presenza di altri mezzi operativi. Questo per evitare che i bracci perforazione possano colpire o essere colpiti a sua volta. Tuttavia, potrebbe essere prevista un'ispezione da parte degli operatori. In tal caso, gli operatori accederanno in quota mediante piattaforma di lavoro elevabile, che dovrà risultare posizionata e stabilizzata correttamente.

Prima dell'arrivo al fronte della PLE, il jumbo dovrà risultare con i bracci arretrato ed in

posizione di riposo. I lavoratori che accedono in quota dovranno assicurarsi alla piattaforma stessa per mezzo di imbracature di sicurezza.

*Prescrizioni operative – Piattaforme e cestelli*

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa.

E' severamente vietato lo scalco del parapetto del cestello o operare sullo stesso. Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali. Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la durata delle attività lavorative.

Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile.

In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

*Prescrizioni operative - Accesso all'interno del raggio d'azione dell'escavatore*

Gli addetti a terra non dovranno stazionare nell'area d'azione dell'escavatore.

A seguito di autorizzazione da parte dell'escavatorista e spegnimento della macchina, gli addetti a terra potranno accedere all'area d'azione dell'escavatore.

Dovranno sempre essere rimosse le chiavi dal mezzo prima di potersi allontanare dallo stesso.

Dovrà essere verificata la corretta funzionalità dei mezzi di segnalazione quali, avvertitore acustico che consenta di avvertire le persone esposte, segnalatore luminoso (girofarò) dispositivi di illuminazione per attività svolte in ambienti carenti di illuminazione e la segnaletica e/o targhe con le istruzioni concernenti l'impiego, la regolazione e la manutenzione necessaria.

*Prescrizioni operative – Utilizzo di trabattelli*

I libretti del trabattello dovranno essere sempre presenti in cantiere e, nello specifico, fissati al trabattello stesso. Gli addetti ai lavori dovranno prendere visione delle istruzioni del trabattello al fine di identificare le corrette modalità di montaggio/smontaggio ed uso del trabattello stesso.

E' severamente vietato utilizzare trabattelli incompleti.

E' severamente vietato spostare trabattelli con addetti posizionati sugli stessi. Devono sempre essere posizionati gli stabilizzatori ed azionati i freni dei trabattelli prima del loro utilizzo.

Non è consentito lo scavalco dei parapetti dei trabattelli. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà verificare preventivamente che le aree di interventi in quota siano raggiungibili con il trabattello scelto. Sull'elemento di base va inserita una targa che riporti i dati e le caratteristiche salienti del ponte e dell'impresa proprietaria, oltre alle indicazioni di sicurezza e d'uso.

In caso di passaggio di consegna dei trabattelli dovrà essere prevista specifica modulistica controfirmata da entrambe le imprese.

Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione. Predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2.50. È vietato installare sul ponte apparecchi di sollevamento

Durante il montaggio e l'uso indossare: casco, guanti, calzature di sicurezza e cintura di

sicurezza nelle fasi con pericolo di caduta dall'alto.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

Istruzioni per gli addetti

La preparazione dei fori dovrà essere fatta evitando in modo assoluto che vengano ripresi i fondelli o i culacci residuati da precedenti colpi, al fine di non incorrere nella eventualità che si provochi l'esplosione di residui di esplosivo delle cariche precedenti.

Si raccomanda pertanto di contrassegnare con cunei di legno o con altri mezzi (vernice spray di colore vivo) detti fondelli o culacci, in modo che i nuovi fori vengano eseguiti ad una certa distanza dagli stessi.

Si raccomanda grande attenzione quando si debba preparare un foro di scarica lateralmente ad un foro gravido, e che cioè non fosse esploso nella precedente volata. La perforazione dovrà essere eseguita con la massima precisione, in conformità agli schemi di volata, al fine di minimizzare la frantumazione di roccia al contorno.

Tutte le volate devono essere adeguatamente progettate e pianificate, sempre alla luce degli schemi generali di volata.

L'intera fase operativa sarà pianificata e coordinata dal preposto di turno.

Trasporto degli esplosivi

Per esigenze di protezione nei confronti delle scariche atmosferiche temporalesche e delle possibili correnti vaganti e di dispersione causate dai circuiti elettrici degli impianti di cantiere si dovrà valutare la possibilità di utilizzare sistemi di innesco delle mine ad onda d'urto e per tanto non elettrico.

Il trasporto e rifornimento di esplosivo dovrà essere effettuato a cura della ditta fornitrice con consegna del materiale direttamente all'interno della galleria, in prossimità dell'area di carico della volata.

Durante il percorso, dall'esterno del cantiere fino al fronte e viceversa, il mezzo adibito al trasporto dell'esplosivo dovrà essere scortato dal Capo Cantiere, o persona da lui individuata, al fine di minimizzare le potenziali interferenze con altre attività in corso lungo le aree di cantiere, con particolare riferimento ad un eventuale rischio di investimento con i mezzi operativi. In tal caso, tutte le attività e i mezzi dovranno essere arrestati fino al completo passaggio del mezzo di trasporto dell'esplosivo.

Durante il trasporto gli esplosivi dovranno essere tenuti separati dai detonatori. L'esplosivo dovrà essere consegnato in cantiere alla persona specificatamente autorizzata al ritiro che dovrà controllare che il tipo e la quantità della merce corrispondano a quanto indicato sul documento di trasporto, nonché registrare su apposito registro il carico e lo scarico dell'esplosivo e controllare i tempi di combustione delle micce e riportare tali dati su apposito registro. Sarà necessario che l'autoveicolo venga fatto sostare in zona non interessata dal movimento dei mezzi di cantiere e non sottostante carichi sospesi e strutture instabili o pericolanti. Al momento dell'arrivo dell'automezzo, si dovrà provvedere a delimitare e interdire il passaggio al personale non addetto ai lavori. La distanza di sicurezza

dal sito di caricamento è fissata ad almeno 200 metri. Solo oltre quest'area potranno essere eseguite in contemporanea altre lavorazioni. Appena scaricato l'esplosivo, il veicolo dovrà abbandonare il fronte ed allontanarsi dal sotterraneo.

#### Caricamento della volata

Il caricamento della volata non deve avere inizio finché tutte le operazioni di perforazione non saranno completate. La persona che maneggia l'esplosivo deve essere persona addestrata ed abilitata all'uso degli esplosivi, in possesso di specifica licenza da fochino. Il posizionamento delle cariche in quota avverrà per mezzo di una PLE all'interno della quale i fochini si assicureranno mediante imbracatura anticaduta agli appositi punti di aggancio predisposti. Il detonatore andrà inserito all'interno della cartuccia, senza forzarlo, in un buco praticato nella stessa con un punteruolo di materiale antiscintilla. In seguito, le cartucce di esplosivo e relative smorze dovranno essere introdotte nel foro seguendo l'ordine ed il numero indicato nello schema di volata e spinte in fondo al foro, evitando di costiparle violentemente, con un calcoio in legno o diversamente in materiale che non provochi scintille di diametro compatibile con quello del foro. Successivamente si dovrà procedere al borrhaggio del foro cioè a tappare la parte terminale del foro dopo l'inserimento delle cartucce di esplosivo. L'intasamento ha lo scopo di trattenere l'energia prodotta dallo scoppio dell'esplosivo all'interno del foro, ottenendo un miglior lavoro e riducendo il rischio che la mina faccia "cannone". Per il borrhaggio si dovrà eventualmente utilizzare materiale inerte come terra, argilla o altro materiale non combustibile e comunque fine così da evitare proiezioni; questo dovrà essere costipato con il calcoio facendo attenzione a non danneggiare la miccia. Al completamento delle operazioni di caricamento della volata, l'elettricista dovrà provvedere ad abbassare e a proteggere i fari di illuminazione nella zona del fronte e le plafoniere a paramento, avvalendosi della piattaforma di lavoro elevabile. Dovranno essere allontanati dall'area di caricamento i macchinari e le attrezzature presenti, eventualmente saranno posizionati schermi a protezione delle cabine di trasformazione e di impianti presenti.

#### Collegamento delle cariche

Terminato il caricamento della volata, il fochino dovrà procedere a raggruppare e collegare i vari tubicini dei detonatori in uno o più connettori clipando il connettore sul tubicino del detonatore voluto, nel rispetto dello schema di volata. A sua volta, i connettori dovranno essere connessi alla linea di tiro. Durante la suddetta fase, tutte le lavorazioni in sotterraneo dovranno essere sospese ed il personale, non attinente alle operazioni di collegamento delle cariche, dovrà essere fatto evacuare dalla galleria.

#### Brillamento

Le figure che potrebbero presenziare (tecnici di cantiere, tecnici di imprese terze, UPG, ospiti, etc) dovranno essere autorizzate nonché rispettare tassativamente le disposizioni impartite dai Dirigenti / Preposti in loco. La ripresa dei lavori è subordinata al diradamento dei fumi da sparo; nello specifico, le concentrazioni in aria dei gas prodotti dalla combustione (brillamento) del materiale esplodente devono essere rispettivamente al di sotto di una determinata soglia nel tempo. Il diradamento dei fumi è possibile per mezzo del sistema di ventilazione, di tipo premente, il quale è costituito da più elementi: ventolini esterni, tubi flosci posizionati lungo la finestra, plenum (cassone metallico avente funzione di "polmone d'aria"), ventolini interni e tubi flosci posizionati lungo le gallerie di linea.

I gas che teoricamente dovrebbero svilupparsi nella detonazione degli esplosivi commerciali sono: anidride carbonica, azoto e vapore di acqua, tutti non tossici. In realtà tale situazione ideale non si verifica e in ogni detonazione si formano ossido di carbonio e ossido di azoto

che non invece sostanze nocive. Per lavori in sotterraneo o in ambienti comunque chiusi, si deve porre la massima attenzione alle caratteristiche reattive dell'esplosivo che devono rimanere tali in ogni condizione di caricamento. Infatti, quanto più la reazione è completa, tanto più si avvicina al modello ideale e si annulla (o quanto meno si riduce) la percentuale di gas nocivi. Generalmente, i gas prodotti dagli esplosivi utilizzati sono: azoto, anidride carbonica, monossido di carbonio, monossido di azoto ed ossigeno. Tra i riportati, quello che verrà utilizzato come "tracciante" dei fumi di sparo è il Monossido di Carbonio (CO) essendo questo, sia per tossicità che per concentrazione, più rilevante per quanto concerne la salute e sicurezza delle maestranze all'interno della galleria. Una volta terminata la fase di brillamento della volata al fronte scavo, occorre attendere che i fumi derivanti dallo sparo vengano allontanati dal sotterraneo interessato grazie all'azione del sistema di ventilazione premente. Lo sfumo, pertanto, attraverserà tutto il tratto in sotterraneo fino al suo completo diradamento all'esterno dell'imbocco della finestra.

Prima di procedere con le operazioni di brillamento bisogna assicurarsi che tutte le persone, mezzi ed attrezzature siano state allontanate dalla zona di pericolo (fascia di sicurezza). L'eventuale esplosivo ed accessori connessi non utilizzati saranno allontanati dal sotterraneo e trasportati all'esterno per la conseguente distruzione degli stessi. Dopo la verifica visiva della continuità dei collegamenti da parte del fochino, il preposto di cantiere dovrà assicurare e constatare che tutto il personale sia allontanato dalla galleria interessata alle attività di brillamento, procedendo dal fronte verso l'innesto. In ultimo dovrà essere interdetto l'accesso alla galleria per mezzo di delimitazione.

Si dovrà procedere inoltre all'interruzione di circuiti di ventilazione e di illuminazione. Le attrezzature devono essere sufficientemente allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri, protetti da proiezioni o distacchi di rocce. Il preposto dovrà lanciare il segnale di imminente volata (3 segnali acustici) ed innescare la volata. Successivamente dovrà essere inviato il segnale di fine volata (1 segnale acustico). Dopo quest'ultimo le maestranze potranno riprendere le proprie lavorazioni solo ed esclusivamente dopo il diradamento dei fumi da sparo.

Una volta terminate le operazioni di sparo, dopo aver rispettato i tempi di attesa previsti dalla normativa vigente (15 minuti per mine esplose correttamente – 30/60 minuti per sospette mine gravide) e comunque non prima del completo diradamento dei fumi di sparo, il fochino ed il preposto dovranno dotarsi dei DPI previsti e avvicinarsi al cumulo di marino con cautela solo dopo aver verificato la stabilità del materiale e del fronte di scavo.

Allo scopo di verificare l'eventuale presenza di gas metano, sia in ambiente che in accumuli localizzati, il personale si doterà di rilevatore multigas. Il cumulo del materiale abbattuto dovrà essere accuratamente ispezionato in superficie per accertare che non vi siano residui di esplosivo inesplosivo, detonatori ancora intatti o altri indizi di mine inesplose (spezzoni di miccia non bruciati, presenza di carta colorata di avvolgimento delle cartucce, canne residue sul fronte).

#### Segnalazioni acustiche convenzionali

Nel corso di una volata è necessario procedere all'effettuazione di segnalazioni acustiche convenzionali:

- Pochi secondi prima del brillamento della volata: serie di brevi segnali acustici ravvicinati
- Segnale di fine volata viene dato con: prolungato segnale acustico

#### Controlli ed ispezioni dopo lo sparo

La massa del materiale abbattuto dovrà essere accuratamente ispezionata in superficie per

accertare che non vi siano residui di esplosivo inesplosivo, detonatori ancora intatti o altri indizi di mine inesplose (spezzoni di miccia non bruciati, presenza di carta colorata di avvolgimento delle cartucce, canne residue sul fronte). Gli eventuali residui inesplosivi rinvenuti, dovranno essere prelevati con cautela dal marino, trasportati con prudenza in luogo esterno ed idoneo ed immediatamente distrutti. Inoltre, il personale controllerà attentamente il fronte di abbattimento e la volta della galleria, assicurandosi che non vi siano condizioni di pericolo (caduta di gravi o spritz danneggiato) e dando disposizioni per un accurato disaggio di tutta la zona. Per il controllo dello spritz in quota, potrebbe essere previsto l'impiego di una PLE. Se il brillamento è avvenuto al termine del turno di lavoro, il fochino smontante dovrà rendere edotto il personale che lo sostituisce sul numero delle mine sparate e soprattutto sulle mine eventualmente inesplose.

#### Fori da mine gravide

In presenza di fori intatti o solo parzialmente demoliti, comunque privi di esplosivo, è regola comune procedere al ricarica e al brillamento degli stessi, introducendo una nuova smorza e l'esplosivo necessario, dopo aver introdotto un tampone di argilla o di inerte. Nel caso di fori rimasti gravidi in tutto o in parte, si dovrà procedere con la massima cautela a togliere dal foro il borrhaggio fino a raggiungere la prima cartuccia. Si introdurrà quindi nel foro una nuova smorza e, dopo aver eseguito un nuovo borrhaggio, si potrà effettuare il brillamento. Per togliere il borrhaggio si useranno solo attrezzi di legno o di materiale antiscintilla. Qualora fosse difficile togliere il borrhaggio da un foro, si abbandonerà la mina gravida e si effettuerà un nuovo foro parallelo a quello inesplosivo e distante dallo stesso. Il nuovo foro sarà quindi caricato e fatto brillare con le consuete precauzioni. Durante questa fase l'accesso e la presenza di altri lavoratori nell'area interessata sarà categoricamente vietata fino ad avvenuta autorizzazione da parte del fochino e del preposto.

#### Eliminazione dei residui esplosivi

Qualora dopo la volata, dall'ispezione del marino i fochini riscontrassero la presenza di residui di materiale esplodente inesplosivo, questi dovranno essere rimossi dal fochino e trasportati con cautela in luogo preventivamente individuato nell'area esterna di cantiere. L'area adibita alla distruzione del materiale esplosivo, dovrà essere ubicata a distanza da aree operative e con presenza di personale a lavoro e avente superficie priva di sassi contro il rischio di proiezioni degli stessi verso terzi. Dovranno essere separati i detonatori inesplosivi dai residui di esplosivo. Relativamente alle quantità e alla tipologia di materiale esplodente da distruggere, gli addetti dovranno operare nelle seguenti modalità:

#### **Esplosivo:**

- Recarsi nell'area appositamente individuata e adibita all'operazione di distruzione;
- Stendere sul luogo prescelto del materiale combustibile ma non esplosivo come carta, cartone o paglia;
- Sullo strato di materiale prescelto, stendere l'esplosivo da distruggere in piccole quantità evitando accumuli;
- Accendere il fuoco dalla parte più vicina alla via di fuga;
- L'accensione deve avvenire con uno spezzone di miccia a lenta combustione di lunghezza sufficiente affinché il fochino abbia il tempo di allontanarsi e mettersi in zona di sicurezza; in ogni caso di lunghezza non inferiore a 70 cm;
- È assolutamente vietato accendere il fuoco con detonatori, o distruggere gli stessi con esplosivo o miccia detonante;
- La miccia detonante deve essere distrutta separatamente dall'esplosivo, in spezzoni di lunghezza massima pari a 1 metro e senza nodi;

- In nessun caso è permesso bruciare bobine intere di miccia detonante;
- Allontanarsi dalla zona di distruzione;
- È assolutamente vietato avvicinarsi alla zona di distruzione prima che sia trascorso un periodo sufficientemente lungo (3 h) da quando è cessato lo sviluppo di fiamme e fumo; Durante i controlli successivi alla distruzione assicurarsi che non siano rimaste quantità di esplosivo non bruciato. Tali rimanenze dovranno essere bruciate successivamente con le stesse modalità e accorgimenti.

#### **Detonatori:**

- La distruzione dei detonatori deve avvenire per brillamento, separatamente dall'esplosivo, nell'area appositamente individuata e adibita all'operazione di distruzione;
- Eseguire la distruzione per piccole quantità (15÷20 pz. al massimo), è necessario formare un pacchetto di detonatori, disposti parallelamente, con i fondelli rivolti nella stessa direzione e a contatto l'uno con l'altro;
- Al centro del pacchetto si dispone un detonatore elettrico o a fuoco con una miccia di lunghezza non inferiore a 70 cm, e comunque di lunghezza sufficiente affinché l'addetto all'operazione possa mettersi in zona di sicurezza;
- Nell'area appositamente adibita, scavare una buca di 50/60 cm, porre i detonatori in fondo alla stessa con i fondelli rivolti verso il basso e coprirli con terra o segatura;
- Procedere al brillamento restando in posizione di sicurezza;
- Dopo il brillamento dei detonatori, attendere almeno venti minuti prima dell'ispezione.

La responsabilità della corretta attuazione della presente istruzione è affidata ai fochini, personale qualificato e adeguatamente addestrato, in possesso della licenza per l'utilizzo di esplosivi.

#### **Smarino e disaggio**

Verificata l'assenza delle condizioni di pericolo legato alle mine inesplose, inizieranno le operazioni di carico ed allontanamento dello smarino. Una volta liberata l'area antistante il fronte, si dovrà procedere con le operazioni di disaggio e riprofilatura per mezzo di escavatore munito di martellone. Le attività sopra descritte dovranno essere eseguite in modo sequenziale e non in contemporanea. Il mezzo non impiegato al fronte dovrà arretrare posizionandosi in area non interferente. Il preposto, dovrà vigilare affinché, durante le operazioni di smarino, nessun lavoratore si trovi sotto la verticale o in prossimità del fronte appena abbattuto, per tanto non ancora soggetto ad un accurato disaggio e protetto per mezzo di pre-spritz.

#### **Abbattimento delle polveri durante il caricamento dello smarino**

Al fine di limitare la propagazione delle polveri durante le fasi di caricamento dello smarino, il preposto prima dell'inizio delle suddette attività, dovrà provvedere ad un'accurata bagnatura del materiale abbattuto e dell'area antistante il fronte interessata alla manovra dei mezzi operativi. Tale bagnatura dovrà essere eseguita in modo metodico anche durante la fase di caricamento dello smarino. In tal caso, il preposto dovrà fare arrestare momentaneamente le macchine presenti per consentire la completa bagnatura dell'ammasso roccioso abbattuto senza interferire con le macchine operatrici.

### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

#### **Procedura di emergenza**

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla

impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. “Regole operative comuni”) Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. “Regole operative comuni”). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. “Regole operative comuni”). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. “Regole operative comuni”). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. “Regole operative comuni”).

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.

## Scheda n°07 – Messa in sicurezza delle nicchie

La seguente fase di lavoro prevede:

- Messa in sicurezza dello scavo con esecuzione di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato in corrispondenza del fronte e del contorno dello scavo;
- Messa in opera dei sostegni (centine o bulloni ad espansione e calcestruzzo proiettato);
- Eventuale chiodatura del fronte con bulloni ad espansione tipo swellex in caso di problematiche relative alla stabilità del fronte.
- A termine dello scavo della nicchia, completamento della platea in calcestruzzo nel tratto di nicchia e riparazione di eventuali danni nel tratto della sezione corrente;
- Per problematiche relative all'instabilità del cavo in seguito allo scavo e alla rimozione dei sostegni esistenti:
  - o Esecuzione di chiodature radiali aggiuntive con bulloni ad espansione tipo swellex. Le chiodature andranno realizzate come previsto dalla sezione tipo S1;
  - o Esecuzione di lance in avanzamento in calotta o da piedritto a piedritto con bulloni ad espansione tipo swellex. Le lance dovranno essere inclinate di circa 30° sull'orizzontale e di lunghezza 6 m, eseguibili ad ogni avanzamento o ogni due avanzamenti in base alle condizioni in sito;
  - o Riduzione degli sfondi eseguiti ed installazione ravvicinata dei sostegni. Riduzione dello sfondo da 1 m a 0.5 m

Per la specificità degli interventi fare riferimento agli Elaborati del Progetto Esecutivo

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Lavori in quota - Art. 107 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Art. 107 comma 1 del D.Lgs. 81/08 - Agli effetti delle disposizioni di cui al presente capo si intende per lavoro in quota: attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2mt rispetto ad un piano stabile.

#### Sostanze pericolose - Art. 221 ed Art. 223 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rif. Art. 221 comma 1 del D.lgs. 81/08. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

Rif. Art. 223 comma 1 del D.lgs. 81/08. Nella valutazione di cui all'art. 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori





esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Vibrazione - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 201 ed Art. 202 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 201 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A del D.Lgs. 81/08.

Rif. Art. 202 del D.lgs. 81/08 comma 4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B del D.Lgs. 81/08.

VIBRAZIONI TRASMESSE	VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE)	VALORE DI AZIONE (VdA)
Sistema mano-braccio	5 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>
Corpo intero	1,15 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>

Valori di esposizione giornalieri normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore: A(8)

**Atmosfere esplosive**

Riferimento normativo:

- Disposizioni generali D.Lgs. 81/08 e s.m.i. - Titolo IX capo I;

Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

Altri riferimenti normativi:

- D.LGS. 85/16
- D.P.R. 462/01
- UNI EN 1127-2:2014
- UNI EN 1834-2:2001
- Norme CEI del Comitato 31 (CEI 31-..)



**Lavori in sotterraneo**

Riferimenti normativi:

Disposizioni generali D.P.R. 320/56

Scavi e armature D.P.R. 320/56 artt. 13 – 19

Rivestimento degli scavi D.P.R. 320/56 artt. 19, 20

Ventilazione - limitazione della temperatura interna D.P.R. 320/56 artt. 30 – 35

Eliminazione delle acque sorgive e di

lavorazione D.P.R. 320/56 art. 36  
 Difesa contro le polveri, D.P.R. 320/56 artt. 53 e 59  
 D.Lgs. 81/08 e s.m.i. art. 63 e all. IV p.to 2.2  
 Illuminazione DPR 320/56 artt. 66, 68, 69, 70, D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Allegato IV p.to 1  
 Impiego degli esplosivi, DPR 320/56 art 45  
 Requisiti dei servizi igienico- assistenziali DPR 320/56 artt. 81 – 94  
 Servizi sanitari DPR 320/56 artt. 95 e 96



**Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

**Prescrizioni operative – Utilizzo di sostanze e preparati pericolosi**

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione degli addetti ai lavori i dpi previsti dalle schede di sicurezza dei prodotti che saranno utilizzati in cantiere. Le schede di sicurezza dovranno essere presenti in cantiere in prossimità delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati. Le aree di intervento dovranno essere interdette ai non addetti ai lavori durante l'utilizzo delle sostanze. Evitare quanto possibile l'emissione delle sostanze negli ambienti circostanti. Stoccare le sostanze in depositi protetti dall'esposizione diretta del sole o da condizioni atmosferiche avverse. Verificare che sia sempre leggibile l'etichetta di sicurezza riportata sui contenitori delle sostanze. Provvedere all'immediata pulizia in caso di spargimento delle sostanze. Prevedere la presenza di un numero adeguato di estintori in caso di sostanze facilmente infiammabili.

**Prescrizioni operative – Piattaforme e cestelli**

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa.

E' severamente vietato lo scaldo del parapetto del cestello o operare sullo stesso. Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali. Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la

durata delle attività lavorative.

Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

Prescrizioni operative – Utilizzo di trabattelli

I libretti del trabattello dovranno essere sempre presenti in cantiere e, nello specifico, fissati al trabattello stesso. Gli addetti ai lavori dovranno prendere visione delle istruzioni del trabattello al fine di identificare le corrette modalità di montaggio/smontaggio ed uso del trabattello stesso. E' severamente vietato utilizzare trabattelli incompleti.

E' severamente vietato spostare trabattelli con addetti posizionati sugli stessi. Devono sempre essere posizionati gli stabilizzatori ed azionati i freni dei trabattelli prima del loro utilizzo. Non è consentito lo scavalco dei parapetti dei trabattelli. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà verificare preventivamente che le aree di interventi in quota siano raggiungibili con il trabattello scelto. Sull'elemento di base va inserita una targa che riporti i dati e le caratteristiche salienti del ponte e dell'impresa proprietaria, oltre alle indicazioni di sicurezza e d'uso. In caso di passaggio di consegna dei trabattelli dovrà essere prevista specifica modulistica controfirmata da entrambe le imprese. Delimitare l'area di lavoro con nastro di segnalazione. Predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2.50.

È vietato installare sul ponte apparecchi di sollevamento Durante il montaggio e l'uso indossare: casco, guanti, calzature di sicurezza e cintura di sicurezza nelle fasi con pericolo di caduta dall'alto.

Prescrizioni operative – Movimentazione e montaggio dei sostegni (centine in carpenteria metallica, ecc..)

Nel corso delle attività di montaggio dei sostegni (centine in carpenteria metallica, ecc.), le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche al fine di impedire il transito e stazionamento dei non addetti ai lavori.

I sostegni in carpenteria metallica dovranno essere sollevate/movimentate e tenute in posizione nel corso dell'installazione e fissaggio al supporto, con l'ausilio di un mezzo di sollevamento appropriato o sistemi equivalenti (argano, paranco, martinetti, ecc..).

Un addetto a terra "guiderà" gli elementi in carpenteria metallica, tramite fune, a debita distanza di sicurezza.

Si dovrà prevedere un pre-sollevamento di prova (circa di un metro da terra) per verificare la corretta imbragatura e tenuta.

Deve essere fatto esplicito divieto di transito e stazionamento al di sotto del carico in movimento. Prevedere sistemi di supporto a terra per lo stoccaggio e per consentire la successiva imbragatura. Verificare se il mezzo di sollevamento individuato per il sollevamento dei carichi sia congruo al carico da sollevare/movimentare.

Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici

con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

**Prescrizioni operative – Esecuzione strato di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato**

Gli addetti ai lavori dovranno indossare gli appropriati dpi (tuta, mascherina di protezione delle vie respiratorie, occhiali, otoprotettori, ecc..) nel corso delle attività di esecuzione dello strato di calcestruzzo. Le attività di lavoro dovranno svolgersi a debita distanza dall'area di intervento al fine di ridurre/eliminare il rischio di investimento dall'attrezzatura in pressione ed il rischio di proiezione del materiale nel corso delle attività di getto.

Dovrà essere rimosso costantemente il materiale di risulta dall'area di intervento al fine di ridurre/eliminare il rischio di scivolamento al piano degli addetti. Le aree di intervento dovranno essere delimitate con barriere fisiche al fine di impedire il transito e stazionamento dei non addetti ai lavori.

Le operazioni di manutenzione della macchina dovranno avvenire esclusivamente da parte di un tecnico specializzato. E' vietata l'esecuzione di "riparazioni di fortuna". Gli addetti ai lavori, prima dell'inizio delle attività di getto, dovranno verificare l'integrità della macchina e richiedere l'immediato intervento del proprio datore di lavoro nel caso di accertata anomalia della macchina.

Le attività in quota dovranno avvenire con addetti in posizione stabile e perimetralmente protetti dal rischio di caduta dall'alto.

**Prescrizioni operative – Stoccaggio di bombole all'esterno della galleria**

Nel caso di utilizzo di gas compressi in bombole per saldatura, occorre realizzare dei depositi recintati, coperti da una tettoia, in una zona del cantiere lontana da fonti di calore e da combustibili e a distanza di sicurezza dai baraccamenti di cantiere; tali depositi dovranno essere provvisti di un estintore per le emergenze.

Le bombole vuote dovranno essere stoccate in un vano separato da quelle piene. Sulla porta del deposito dovrà essere posto un cartello con indicazione del gas immagazzinato e cartellonistica di sicurezza.

Si consiglia di tenere in cantiere un quantitativo di gas combustibili e comburenti inferiore ai limiti previsti dal D.M. 16/3/1982 Allegato A, in merito ai limiti previsti per le attività di deposito soggette a Certificato Prevenzione Incendi, e quindi:

- depositi di gas combustibili, in bombole compressi, inferiore a 0,75 m<sup>3</sup> (750 l)
- depositi di gas comburenti compressi, inferiore a 3 m<sup>3</sup> (3000 l)

Occorre inoltre considerare che:

- Le bombole di ossigeno e quelle di acetilene vanno tenute in locali separati e quelle piene devono essere facilmente distinguibili da quelle vuote
- Le bombole devono essere conservate e impiegate a temperature comprese tra -20 e + 50 °C: temperature inferiori possono rendere fragile il metallo del contenitore; temperature superiori possono produrre esplosioni.
- Il magazzino di stoccaggio deve essere asciutto, fresco, ben ventilato, lontano da fonti di calore e da combustibili. Il pavimento deve essere pianeggiante e privo di asperità. Non è consentito l'immagazzinamento in locali sotterranei.
- Se i gas compressi sono combustibili (acetilene), la porta del deposito deve aprirsi dall'interno verso l'esterno senza l'uso di chiave
- Sulla porta del deposito deve essere indicato il nome del gas immagazzinato e deve essere apposta la relativa segnaletica di sicurezza (esempio: gas infiammabili – vietato fumare – non utilizzare fiamme libere – ecc.).
- L'accesso al deposito deve essere limitato ai soli addetti.

- Le bombole vuote devono essere conservate in un vano separato da quelle piene.
- È vietato immagazzinare nello stesso locale gas incompatibili.
- Non depositare, nemmeno temporaneamente, bombole in prossimità di luoghi nei quali oggetti pesanti possano urtarle o cadervi sopra. Non depositare mai le bombole in prossimità di quadri elettrici o di collegamenti elettrici che potrebbero essere danneggiati dalla caduta della bombola.
- Le bombole di gas compresso sono costituite da un corpo, una ogiva (parte rastremata verso la valvola) di colore diverso secondo il gas contenuto, una valvola, un cappello di protezione della valvola e un disco. Devono essere dotate d'ideale chiusura e protezione per evitare la fuoriuscita del contenuto, possedere i necessari requisiti di resistenza e d'idoneità all'uso, essere protette da danneggiamenti fisici (urti) o chimici (corrosione). Su ogni bombola è presente una etichettatura specifica, sulla quale sono riportate le seguenti informazioni:
  - indirizzo della ditta fornitrice
  - frasi di rischio
  - numero CE della sostanza singola o indicazione "Miscela di gas"
  - denominazione del gas
  - consigli di prudenza

#### Istruzioni per gli addetti

##### Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto. È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI.

##### Uso attrezzature elettriche portatili nella fase di getto cls

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra. Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

.

##### Movimentazione, assemblaggio e trasporto centine

La tipologia di centina impiegata presso il cantiere è generalmente costituita da 3 singoli elementi metallici (una calotta "cappello" e due elementi laterali "gambe") che arrivano in cantiere svincolati tra loro.

Gli elementi dovranno essere preassemblati e trasportati all'occorrenza al fronte per essere posati.

Oltre a quanto indicato, la centina potrebbe essere costituita anche da 5 singoli elementi, in quanto i due elementi laterali vengono a sua volta scomposti in due porzioni (gamba + piede).

In ultimo, la centina potrà essere costituita anche da un elemento metallico aggiuntivo denominato puntone. Le centine dovranno essere scaricate ed assemblate nell'area di stoccaggio identificata dal Capo Cantiere.

Tale area dovrà risultare piana e non interferente con altre lavorazioni svolte in cantiere. Individuata l'area di stoccaggio temporanea (piazzale di cantiere e/o galleria), i profilati

metallici dovranno essere stoccati in modo idoneo contro il ribaltamento accidentale; si potranno utilizzare stocchi di legno come puntelli o in alternativa coricare gli elementi al paramento di galleria.

Tali elementi dovranno essere segnalati e posizionati in area non interferente nonché non essere interferenti con apparati di manovra dell'impiantistica (aria compressa, acqua industriale, cabine elettriche, quadri di comando, etc).

Il preposto, dovrà coordinare le fasi di manovra del bilico prestando assistenza all'autista fino al punto previsto di scarico. In seguito, l'operatore del mezzo di sollevamento utilizzato per la movimentazione e sollevamento dei carichi dovrà provvedere a posizionarsi e stabilizzarsi idoneamente, nel rispetto del manuale d'uso e manutenzione. Il mezzo di sollevamento utilizzato per le suddette attività sarà presumibilmente l'autogrù, mezzo in grado di sollevare, generalmente, l'intera pila dei pacchi centina che viene trasportata a bordo del bilico. Nel caso in cui, l'autogrù dovesse risultare indisponibile, il Capo Cantiere/Capo Imbocco dovranno dotare la squadra di lavoro di idoneo mezzo sostitutivo di pari portata o idonea al sollevamento delle pile dei pacchi centine. Il preposto di cantiere dovrà verificare, puntualmente, per ogni pacco centina la sua portata, in funzione della tipologia di centina (se costituita da 3 o 4 elementi) in modo tale da assicurarsi e garantire che il numero massimo di pile da movimentare in un unico tiro rispetti la portata di catene, ganci e mezzo di sollevamento.

Le pile stoccate sul bilico dovranno essere imbracate in modo da fasciare il carico stesso alle due estremità con le catene (2 coppie di catene con 4 ganci) in modo tale da garantire la stabilità del carico una volta sollevato. Considerato che la parte sommitale delle prime pile da movimentare espongono il lavoratore, addetto all'imbracatura del carico, ad un elevato rischio di caduta dall'alto e ad un inadeguato piano di lavoro nell'atto di imbracare le pile, la squadra di lavoro dovrà essere dotata di una piattaforma di lavoro elevabile e scala a castello. Tali mezzi potranno consentire all'addetto di salire in quota in sicurezza, provvedendo a dislocare e posizionare in modo idoneo le catene di sollevamento rispettando il baricentro del carico. Sequenza di scarico, da svolgere sotto la supervisione e coordinamento del preposto:

1) L'operatore dell'autogrù, una volta stabilizzato e posizionato idoneamente il mezzo, dovrà collocare la parte terminale del braccio telescopico (comprensivo delle 4 catene di idonea portata) lungo la verticale del carico da movimentare;

2) L'addetto all'imbraco dovrà posizionare e stabilizzare la piattaforma di lavoro elevabile in modo idoneo e non interferente con il raggio d'azione e rotazione del braccio dell'autogrù. Alternativamente dovrà verificare la stabilità della scala a castello. In seguito, salito a bordo ed assicuratosi alla navicella stessa per mezzo di imbracatura di sicurezza, dovrà salire in quota e provvedere ad allineare e distribuire le 4 catene (2 per ogni estremità del carico) attorno al carico stendendole verso il basso;

3) Un secondo lavoratore, posizionandosi successivamente sul pianale del bilico con le sponde alzate, dovrà afferrare le suddette catene provvedendo a terminare la fase di imbrago;

4) Imbragato il carico, sia l'operatore sulla PLE/scala a castello e sia il secondo lavoratore sul pianale del bilico dovranno scendere dai rispettivi mezzi, al fine di poter permettere al gruista di effettuare il suddetto tiro;

5) Preventivamente il carico dovrà essere sollevato quanto basta per poterne verificare la stabilità, nel rispetto del suo baricentro, e la corretta angolatura al vertice delle catene. In caso di negativo, dovrà essere rieseguita l'imbracatura;

- 6) Il carico dovrà essere quindi sollevato e stoccato a terra in area libera da ostacoli e pianeggiante. Prima di far eseguire la movimentazione del carico, occorrerà disporsi in zona di sicurezza e far allontanare le persone che si trovano nelle immediate vicinanze e nelle zone interessate dalla manovra. Il carico potrà essere accompagnato solamente utilizzando le funi guida;
  - 7) Gli addetti all'imbrago, dovranno provvedere quindi a svincolare da terra la pila sollevata.
  - 8) I fasci di ferro costituenti le catene dovranno essere imbragati a strozzo. Nel caso i cui siano sprovvisti di distanziatori per poter consentire il passaggio delle catene, si dovrà sollevare il fascio dalle legature solamente per poter inserire (rimanendo a debita distanza dal carico) dei tronchetti in legno e consentire all'operatore successivamente di effettuare l'imbragatura a strozzo;
  - 9) Gli spezzoni di centine per la campionatura dovranno essere movimentate direttamente a mano.
  - 10) E' fatto assoluto divieto sollevare le centine agganciando il carico dai ferri di legatura, dalle piastre di collegamento provvisorio tra le centine e dagli elementi angolari delle stesse in quanto non idonei per essere utilizzati come punti di aggancio e per tanto soggetti a rottura;
  - 11) È fatto assoluto divieto sbarcate dalla PLE/scala a castello sulla sommità dei pacchi centina;
  - 12) Utilizzare esclusivamente catene o fasce di portata superiore al peso delle centine da sollevare.
  - 13) Il preposto dovrà coordinare le manovre dei due mezzi (autogrù e PLE/scala a castello) assicurandosi che le stesse non avvengano in contemporanea. Dovrà inoltre verificare che l'autista del bilico abbia azionato il freno di stazionamento del proprio mezzo.
  - 14) È fatto assoluto divieto arrampicaci sopra le pile e/o pacchi centine da movimentare;
  - 15) Il pianale del bilico dovrà avere le relative sponde alzate;
  - 16) È fatto assoluto divieto, durante il sollevamento del carico, guidare lo stesso con le mani/piedi. Occorre utilizzare le funi guida, mantenendosi a distanza dal carico sospeso;
  - 17) Le pile di centine a terra devono essere stoccate in modo tale da garantire che il successivo imbrago venga effettuato in sicurezza e che le stesse non possano rovesciarsi o cadere;
  - 18) L'area su cui poggiano le pile deve essere sempre in buone condizioni (nessun dislivello, nessuna deformazione);
  - 19) Durante la messa in tensione sarà necessario avere cura che le funi/catene non si attorciglino;
  - 20) Per limitare l'effetto di ondeggiamento delle pile con la concavità rivolta verso l'alto, durante il sollevamento dei singoli pacchi, si dovranno predisporre a terra degli spessori di legno alla base della pila stessa;
  - 21) Per evitare il pericolo di infortuni alle mani, l'agganciamento e lo sganciamento degli imbracci, dovrà essere effettuato esclusivamente quando il gancio dell'apparecchio di sollevamento risulta fermo.
- Sezionamento dei pacchi centine
- La prima parte dell'attività di pre-assemblaggio delle centine prevede la separazione degli elementi metallici costituenti il pacco centina.
- Fase 1° - Posa a terra del pacco centine – Il pacco-centine in sommità della pila, dovrà essere imbracato a strozzo su 4 punti e posato a terra. Il piano di posa dovrà essere sempre regolare e livellato. Se il pacco in sommità è posizionato ad un'altezza uomo da rendere

ergonomicamente difficile l'imbraco o esporre il lavoratore al rischio di caduta dall'alto, dovrà essere utilizzata la PLE. È fatto divieto arrampicarsi sopra le pile delle centine. Durante il sollevamento, nessun lavoratore dovrà sostare in prossimità del carico sollevato;

Fase 2° - Verifica equilibrio centine - Prima di procedere con il sezionamento delle centine, occorre verificare che tutti i singoli elementi poggino perfettamente a terra. In caso contrario, occorre fasciare l'intero pacco con fasce/catene, impedendo così che un eventuale elemento possa ribaltarsi o ondeggiare una volta svincolato dal pacco a causa della variazione del proprio baricentro.

Fase 3° - Taglio centine - Il lavoratore munito di fiamma ossiacetilenica e DPI contro il rischio di ustioni, dovrà provvedere a tagliare i "fazzoletti" che tengono vincolata la serie di elementi. Durante il taglio, il lavoratore dovrà mantenere gli arti inferiori (gambe e piedi) distanti dal carico da svincolare.

E' fatto assoluto divieto sezionare le centine dalla sommità delle pile accatastate;

È fatto assoluto divieto salire e/o arrampicarsi sopra le pile dei pacchi centina;

L'utilizzo della fiamma è consentito solamente se provvisto di DPI protettivi (occhiali da saldatore, grembiule, ghette e guanti in cuoio, elmetto, ecc...)

Il pacco centina con la concavità verso il basso dovrà essere sempre posizionato a terra adagiandolo di fianco. Di conseguenza i singoli elementi, prima del taglio dovranno essere imbragati e tenuti in tiro.

#### Modalità di pre-assemblaggio del gruppo centina

Separati gli elementi dal pacco centina, dovranno essere imbragati singolarmente a strozzo, sollevati con idoneo mezzo di sollevamento e posati a terra su solidi travetti, in modo tale da permettere un facile imbrago e sbrago del carico. Durante la movimentazione, nessun lavoratore dovrà trovarsi all'interno del raggio d'azione della macchina oppure in prossimità del carico sospeso. Lo stesso potrà essere accompagnato solamente per mezzo di funi guida. Si dovrà procedere dunque ad incernierare le piastre tra le "gambe" ed il "cappello", inserendo una specifica catena all'interno della cerniera e provvedendo al bloccaggio. Successivamente, con l'ausilio di attrezzature manuali, l'estremità della catena dovrà essere curvata per impedirne lo sfilamento. Durante le fasi di avvicinamento delle piastre, si dovrà prestare la massima attenzione a non introdurre gli arti inferiori o anteriori in prossimità delle parti da accostare.

Una volta connessa la cerniera, si dovrà provvedere a richiudere l'elemento laterale verso l'interno. L'elemento dovrà essere imbragato a strozzo e sollevato dall'estremità con il mezzo di sollevamento per essere ruotato. Al termine, la gamba dovrà essere vincolata al cappello per mezzo di idonea catena. È fatto divieto richiudere l'elemento utilizzando ferri di legatura.

Pre-assemblata la seconda gamba, analogamente a quanto precedente fatto in precedenza e richiusa verso l'interno, si dovrà prelevare la centina da terra e si dovrà posare in area dedicata in attesa del successivo caricamento. Il gruppo centina dovrà essere imbracato avendo cura di rispettare il centro di gravità della struttura metallica. Una volta sollevato da terra, prima di poter essere traslato occorrerà verificare che il carico sia correttamente equilibrato. Durante la traslazione, nessun lavoratore dovrà trovarsi al di sotto di esso o nel raggio d'azione del mezzo di sollevamento. La centina dovrà essere depositata a terra in modo che ne venga garantita la stabilità e comunque in area piana e libera da ostacoli. Posata a terra e verificata la stabilità del carico appena posato, un lavoratore si dovrà avvicinare per sganciare il carico. Si specifica che tale fase potrà essere realizzata in qualsiasi area del cantiere, anche in sotterraneo, mantenendo in ogni caso le condizioni di sicurezza

necessarie all'espletamento di tale fase.

#### Modalità di movimentazione piede centina e puntone metallico

Nel caso in cui la centina dovesse essere costituita da 5 elementi, cioè quando l'elemento laterale è integrato dal piede centina, oppure in caso di utilizzo del puntone metallico, questi ultimi dovranno essere scaricati dal bilico, imbragati e sezionati analogamente a quanto eseguito per gli altri elementi. Successivamente, gli stessi elementi dovranno essere imbragati singolarmente a strozzo e posizionati all'interno del carrellone per essere trasportati in sotterraneo. Il carico dovrà essere imbragato alle due estremità con idonee catene a strozzo avendo cura di rispettare il baricentro del carico e l'angolo al vertice delle catene/fasce.

#### Modalità di caricamento dei gruppi pre-assemblati sul carrellone

Riordinata l'area di lavoro, ed allontanati materiali e/o attrezzature che potrebbero creare intralcio o cadute accidentali, si ipotizza il posizionamento di un carrellone dedicato al trasporto delle centine in galleria. Il suddetto carrellone dovrà essere trainato dall'autocarro destinato al trasporto dello smarino. Il preposto dovrà assistere l'autista alle manovre di avvicinamento. Il gruppo centina dovrà essere quindi imbragato a strozzo e posizionato all'interno del carrellone. Adagiata la centina sul carrellone, gli addetti all'imbrago dovranno vincolare per mezzo di catene la centina ai 2 montanti presenti sul carrellone. Durante la presente fase, il gruista non dovrà effettuare alcuna lavorazione ma tenere la centina in posizione verticale. Vincolata la centina ai montanti, gli addetti dovranno provvedere a sganciare il carico dalle catene di sollevamento dell'autogrù. Le modalità di scarico dovranno avvenire a ritroso rispetto quanto sopra indicato.

#### Trasporto centine con sollevatore telescopico munito di accessorio pinza/accessorio gancio o prelievo dal carrellone

Oltre al carrellone, potrà essere impiegato per il trasporto anche il sollevatore telescopico munito di accessorio pinza o accessorio gancio. Il sollevatore telescopico munito di accessorio pinza/accessorio gancio dovrà garantire una portata su gomma superiore al carico trasportato nelle condizioni di lavoro (sbraccio, quota, pendenza in gioco). Al fine di limitare al minimo le oscillazioni del carico, il gruppo centine dovrà essere vincolato per mezzo di catena ai golfari presenti sulla parte frontale del telaio del mezzo di sollevamento.

Il carico andrà agganciato e sollevato preferibilmente con la torretta allineata alla macchina. Qualora, in funzione degli spazi di manovra disponibili non sia possibile operare con la macchina allineata l'operatore dovrà:

1. Posizionare il mezzo in prossimità della centina da prelevare, ad una distanza tale da mantenere il braccio il più possibile retratto. L'operatore dovrà avere completa visibilità dell'area lavorativa. Prima e durante l'esecuzione delle manovre dovrà verificare attraverso la retrocamera montata a bordo e/o gli specchi retrovisori che la zona di manovra sia libera da attrezzature o personale a terra;
2. Stabilizzare idoneamente la macchina, ruotare la torretta ed afferrare e vincolare stabilmente con l'accessorio pinza la centina. Nel caso di prelievo dal carrellone, una volta vincolata (nel caso dell'accessorio gancio, si dovrà procedere con l'imbraco delle centine stesse tramite catene; la modalità è analoga a quanto precedentemente descritto), l'operatore dovrà attendere che i lavoratori a terra provvedano a svincolare dal carrellone la centina;
3. In seguito, una volta sollevata la centina, l'operatore potrà riallineare la torretta, retrainare gli stabilizzatori e raggiungere il fronte scavo transitando a bassa velocità e tenendo il braccio più arretrato e basso possibile.

Durante il trasporto, il mezzo di traino dovrà procedere con velocità moderata secondo i limiti stabiliti dal cantiere (15 Km/h). In prossimità di aree di lavoro e/o passaggio di personale, si dovrà transitare a passo d'uomo (5 Km/h). Tutte le centine dovranno essere posizionate all'interno del cassone in modo stabile ed idoneo e vincolate al telaio stesso per mezzo di catene. In caso di passaggio al di sotto di casseri di rivestimento, attrezzature da lavoro o aree di lavoro interferenti, il mezzo dovrà essere assistito da un operatore a terra. In tal caso le altre maestranze a terra dovranno sospendere momentaneamente le attività ed attendere il completo passaggio del mezzo.

#### Posa centine

Il posacentine è una macchina utilizzata per posare la centina al fronte. È costituita da un braccio telescopico centrale dotato di pinza idraulica per sollevare la centina e due bracci telescopici esterni adibiti sia ad aprire gli elementi laterali della centina, con gli appositi "braccetti apri-centina", che a sollevare il personale intento al fissaggio delle catene di collegamento della centina per mezzo di piattaforme di lavoro elevabili dotate di tettuccio di protezione contro il rischio di caduta di gravi. Il conducente del posacentine, prima di avviare la macchina dovrà verificare la presenza ed il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza in dotazione del mezzo, come previsto dal rispettivo manuale d'uso e manutenzione. A verifica conclusa, il conducente potrà avviare la macchina e raggiungere il fronte. Lo spostamento della macchina dovrà avvenire con i bracci telescopici retratti. Lungo il transito del mezzo, particolare attenzione dovrà essere rivolta verso le altre aree di lavoro al fine di evitare collisioni o investimento con mezzi o persone.

La circolazione del mezzo dovrà avvenire senza personale a bordo dei cestelli o sopra la piattaforma di comando. In caso di passaggio al di sotto di attrezzature da lavoro o aree di lavoro interferenti, il mezzo dovrà essere assistito da un operatore a terra. In tal caso le altre maestranze dovranno sospendere momentaneamente le attività ed attendere il completo passaggio del mezzo.

Il conducente in retromarcia si dovrà posizionare in asse alla galleria in modo che la pinza possa afferrare la centina a terra, in corrispondenza del centro del cappello. Durante le manovre di avvicinamento al fronte dovrà essere srotolato (macchina dotata di avvolgicavo idraulico) il cavo elettrico di alimentazione da collegare alla linea elettrica di cantiere. Le manovre del mezzo dovranno essere assistite da personale a terra.

Posizionata la macchina al fronte, l'operatore dovrà porre particolare attenzione alle operazioni di stabilizzazione della macchina. Al fine di evitare il rischio di ribaltamento del mezzo, gli stabilizzatori non dovranno mai poggiare su un terreno irregolare o gibboso e/o con presenze di buche. Occorre per tanto, qualora fosse necessario, portare in piano il tratto di terreno per l'appoggio. È fatto divieto aprire ed operare i bracci telescopici prima che gli stabilizzatori siano stati correttamente posizionati e bloccati. Durante le operazioni di discesa degli stabilizzatori, l'operatore del mezzo dovrà verificare che nessun lavoratore si trovi nelle immediate vicinanze della macchina. Di seguito, il personale provvederà a collegare la macchina ai relativi impianti (rete elettrica, aria compressa) necessari al funzionamento della stessa ed assicurando gli impianti in pressione per mezzo di catene di trattenuta (catenelle di sicurezza).

#### Sollevamento della centina al fronte

Per azionare i comandi del braccio telescopico centrale (pinza posacentina), l'operatore dovrà accedere alla piattaforma di comando, sopra la cabina del mezzo, mediante apposita scala a pioli quale parte integrante del telaio della macchina. Tale piattaforma risulta provvista di parapetti e porta di sicurezza. Dalla suddetta postazione di comando, per mezzo

di comandi idraulici, l'operatore avvicinerà la pinza posacentine alla centina a terra ed una volta che la centina risulterà serrata correttamente la solleverà. Azionando la combinazione sollevamento e sfilo braccio, dovrà essere posizionata la centina al fronte nella sua sede di destinazione. Durante il sollevamento della centina, è possibile che la stessa causi un movimento oscillatorio di eventuali elementi in vetroresina presenti al fronte (elementi presenti a seguito degli interventi di consolidamento). Al fine di evitare una possibile proiezione di materiale inerte fissato sugli elementi stessi e soggetti ad un movimento oscillatorio, tutto il personale a terra dovrà mantenersi a distanza di sicurezza dal fronte. A questo punto la centina risulterà posizionata in sede con le 2 "gambe" incernierate penzolanti.

#### Apertura della centina

L'operatore dalla piattaforma di comando, azionando le navicelle, dovrà posizionare i cestelli al livello del terreno in modo che gli operatori possano salirvi sopra e passa loro i comandi attraverso gli appositi deviatori. Il personale che accede a bordo dovrà indossare le necessarie imbracature di sicurezza assicurandosi alla piattaforma stessa. I comandi dovranno essere gestiti dal personale presente sulle piattaforme in quota e non dall'operatore a bordo del mezzo (comando centrale). Durante la traslazione del cestello, i lavoratori non dovranno sporgere parti del corpo al di fuori dei parapetti. Gli operatori sui cestelli, azionando i comandi a bordo, dovranno eseguire la manovra di apertura di uno dei due reni (dx o sx), secondo le indicazioni ricevute dal preposto che dovrà verificare l'allineamento del piede centina con quello della centina precedentemente posata e fissata al paramento della galleria. A questo punto, trattenuto aperto il piede della centina dall'azione della navicella, il preposto o persona da lui indicata, si dovrà avvicinare per fissare manualmente le "catene" di collegamento con la centina precedente, permettendo così di mantenere aperto l'elemento laterale. Prima di avvicinarsi al fronte dello scavo, il preposto dovrà verificare lo stato di integrità dello spritz al fronte/contorno e l'assenza di rilasci anche di scarsa entità. In caso contrario le attività andranno sospese per consentire la messa in sicurezza del fronte. Al fine di prevenire una caduta accidentale di materiale dall'alto sul lavoratore, quest'ultimo dovrà essere seguito, lungo la sua verticale e a distanza di sicurezza, dalla piattaforma di lavoro elevabile dotata di copricapo. Ultimato il fissaggio delle catene al primo piede, si dovrà procedere con l'apertura dell'altro rene e contestuale fissaggio delle catene di collegamento. Quanto sopra avverrà nelle stesse modalità precedentemente descritte.

#### Serraggio piastre e collegamento catene

Si procederà dunque al serraggio delle cerniere/piastre di giunzione che avverrà con attrezzatura manuale o con avvitatori ad aria compressa ed al collocamento delle altre catene costituenti la centina, utilizzando le stesse navicelle in dotazione della macchina posacentine.

Durante la posa delle catene, nessun lavoratore a terra dovrà posizionarsi o sostare sotto la centina in fase di posa. Le catene di collegamento verranno collocate all'interno della navicella (quando quest'ultima si trova al livello del piano di lavoro) e dovranno essere disposte in quantità tale da non superare la portata massima della piattaforma, tenuto conto anche della presenza del personale a bordo (portata max. 300 Kg).

Durante la traslazione del cestello, i lavoratori non dovranno sporgere parti del corpo al di fuori dei parapetti.

#### Allineamento della centina durante il collegamento delle catene

Nel caso in cui, lungo lo sviluppo della centina, dovesse risultare difficoltoso l'inserimento

delle catene a causa di una disallineazione degli angolari (parti della centina dove alloggiare le catene) tra la centina da posare e quella precedente, il posacentine, sotto le indicazioni impartite dal preposto, dovrà effettuare con il braccio centrale dei brevi e lenti movimenti in modo da consentirne l'allineamento.

Durante la suddetta attività, la navicella dovrà traslare ed allontanarsi dal fronte in posizione non interferente. Non è consentito impiegare la navicella per tirare verso di sé la centina agganciandola alla navicella stessa per mezzo di catene o elementi di fortuna, in quanto non progettata e/o costruita per tale scopo.

#### Fine ciclo di lavoro

Terminata la posa della centina, l'operatore del posacentine dovrà arretrare i bracci telescopici del mezzo e ritirerà gli stabilizzatori. Si dovrà scollegare il cavo elettrico dall'impianto di galleria e la tubazione dell'aria compressa, assicurandosi prima di aver tolto la pressione in esercizio. Avviato il motore del mezzo, il conducente, durante le manovre di allontanamento, dovrà riavvolgere il cavo elettrico di alimentazione. Le manovre del mezzo dovranno essere assistite da personale a terra.

#### Apertura centina con il supporto dell'escavatore (situazione non ordinaria)

In caso di difficoltà con l'apertura degli elementi laterali per mezzo delle navicelle del sollevatore, potrebbe essere previsto l'intervento di un escavatore (con dimensioni ridotte e munito di FOPS), al fine di agevolare la posa della centina. In questa fase, il preposto, posizionato a terra e a distanza di sicurezza dal fronte e dal raggio d'azione delle macchine, dovrà coordinare le manovre dei mezzi operativi. Le manovre tra i due mezzi dovranno essere coordinate singolarmente dal preposto e i loro movimenti non dovranno essere simultanei. Durante le manovre di avvicinamento e apertura della centina, nessun lavoratore dovrà trovarsi all'interno del raggio d'azione dell'escavatore, nonché interporsi tra i due mezzi allineati e tra il paramento della galleria e l'escavatore.

Contestualmente all'avvicinamento dell'escavatore al fronte (allineato rispetto al posacentine) le due piattaforme dovranno arretrare la propria posizione rispetto al fronte di scavo. Inoltre, la piattaforma di lavoro prossima alla postazione dell'escavatore, dovrà posizionarsi in modo tale da non interferire con il braccio del mezzo.

Una volta eseguita la manovra di apertura della centina l'escavatorista, ricevute le istruzioni di manovra da parte del preposto che verificherà l'allineamento del piede centina con quello della centina precedentemente posata e fissata al paramento della galleria, dovrà trattenere momentaneamente l'elemento laterale aperto.

A questo punto, il preposto, o persona da lui indicata, si potrà avvicinare al piede centina per fissare manualmente le "catene" di collegamento con la centina precedente, che permetteranno così di mantenere aperto l'elemento laterale. Prima di avvicinarsi al fronte dello scavo, il preposto dovrà verificare lo stato di integrità dello spritz al fronte/contorno e l'assenza di rilasci anche di scarsa entità.

In caso contrario le attività andranno sospese per consentire la messa in sicurezza del fronte. Ultimato il fissaggio delle catene al primo piede, il lavoratore si dovrà allontanare dal fronte e l'escavatore dovrà lasciare l'area di lavoro.

#### Posa puntone metallico di contrasto

Giunto al fronte della galleria, il mezzo di sollevamento che trasporta il puntone metallico dovrà essere posizionato a debita distanza dal fronte ed il più possibile in adiacenza ad uno dei paramenti della galleria (dx o sx). Tale posizione dovrà essere valutata al fine di limitare una possibile interferenza legata all'eventuale impiego di un escavatore a supporto delle fasi di allineamento tra piede centina e puntone, garantendo un adeguato spazio di manovra e

distanza tra i due mezzi impegnati. Si dovrà procedere quindi con la stabilizzazione della macchina di sollevamento.

Gli stabilizzatori non dovranno mai poggiare su un terreno irregolare o gibboso e/o con presenze di buche.

Occorre per tanto, preventivamente, portare in piano il tratto di terreno per l'appoggio. Durante le operazioni di discesa degli stabilizzatori, l'operatore del mezzo dovrà verificare che nessun lavoratore si trovi nelle immediate vicinanze della macchina. In seguito, il puntone metallico dovrà essere nuovamente sollevato e all'inizio dello scavo nella sua posizione predefinita cercando di fase allineare il più possibile le piastre di unione tra il puntone stesso ed i due piedi della centina. I lavoratori potranno scendere in fondo allo scavo dal passaggio precedentemente realizzato e procedere al serraggio delle piastre di unione.

Per mezzo di utensili manuali si dovrà provvedere inizialmente ad allineare tra di loro i fori delle piastre di giunzione ed in seguito a serrare le stesse per mezzo di bulloni. Unite le due piastre, si dovrà procedere con il collegamento delle catene di unione con il puntone precedente.

Prima di avvicinarsi al fronte dello scavo, il preposto dovrà verificare lo stato di integrità dello spritz al fronte/contorno e l'assenza di rilasci anche di scarsa entità. In caso contrario le attività andranno sospese per consentire la messa in sicurezza del fronte.

#### Fine ciclo di lavoro

Una volta terminato il collegamento delle piastre di unione e delle catene di collegamento, si potrà procedere a svincolare le catene di sollevamento di imbraco del puntone. Tale attività dovrà essere eseguita con il carico non in tiro. Successivamente a ciò si potrà effettuare la posa del secondo puntone.

Al termine delle attività, il mezzo di sollevamento si potrà allontanare dall'area di lavoro.

#### Riempimento dello scavo

Lo scavo aperto, una volta terminata la fase di getto dello spritz-beton, potrà essere riempito in occasione della successiva fase di scavo del fronte in quanto il materiale abbattuto andrà a riempire l'incavo presente.

### **PROCEDURA DI EMERGENZA**

#### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. "Regole operative comuni") Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. "Regole operative comuni"). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto

soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. "Regole operative comuni"). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. "Regole operative comuni"). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria** (rif. "Regole operative comuni").

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 118 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.



risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

Altri riferimenti normativi:

- D.LGS. 85/16
- D.P.R. 462/01
- UNI EN 1127-2:2014
- UNI EN 1834-2:2001
- Norme CEI del Comitato 31 (CEI 31-..)



**Lavori in sotterraneo**

Riferimenti normativi:

- Disposizioni generali D.P.R. 320/56
- Scavi e armature D.P.R. 320/56 artt. 13 – 19
- Rivestimento degli scavi D.P.R. 320/56 artt. 19, 20
- Ventilazione - limitazione della temperatura interna D.P.R. 320/56 artt. 30 – 35
- Eliminazione delle acque sorgive e di lavorazione D.P.R. 320/56 art. 36
- Difesa contro le polveri, D.P.R. 320/56 artt. 53 e 59
- D.Lgs. 81/08 e s.m.i. art. 63 e all. IV p.to 2.2
- Illuminazione DPR 320/56 artt. 66, 68, 69, 70, D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Allegato IV p.to 1
- Impiego degli esplosivi, DPR 320/56 art 45
- Requisiti dei servizi igienico– assistenziali DPR 320/56 artt. 81 – 94
- Servizi sanitari DPR 320/56 artt. 95 e 96



**Rumore - Valori limite di esposizione e valori di azione - Art. 189 ed Art. 193 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 189 del D.lgs. 81/08. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati ai valori riportati nella tabella a lato.

Rif. Art. 193 comma 1 del D.lgs. 81/08. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, come riportato nella tabella a lato.

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E I VALORI DI AZIONE ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (LEX,8H)	PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (PPEAK)	
VALORI INFERIORI DI AZIONE	80 DB(A)	135 DB(C)
VALORI SUPERIORI DI AZIONE	85 DB(A)	137 DB(C)
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE	87 DB(A)	140 DB(C)

**RISCHI FISICI**

LIMITI RUMORE		
Limiti	valori	Adempimenti
Valore limite di esposizione <i>Lex, 8h = 87 dB(A)</i>	↑ 87 dB(A) o superiori	Valore che non deve essere mai superato. In caso di superamento: indagine sulle cause del superamento e revisione delle misure di prevenzione
Valore superiore di azione <i>Lex, 8h ≤ 85 dB(A)</i>	↕ Da 85 a 87 dB(A)	Sorveglianza sanitaria obbligatoria. Obbligo dell'uso dei DPI udito. Programma per la riduzione della esposizione
Valore inferiore di azione <i>Lex, 8h = 80 dB(A)</i>	↕ Da 80 a 85 dB(A)	Formazione e informazione specifica sul rumore, fornitura dei DPI, controllo sanitario a richiesta dei lavoratori,
	↑ Fino a 80 dB(A)	Scelta di attrezzature meno rumorose e manutenzione continua, Valutazione dei rischi, Formazione generale sui rischi

Rif. Art. 193 comma 2 del D.lgs. 81/08. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se, correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

**Movimentazione manuale dei carichi – Campo di applicazione - Art. 168 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.**

Rif. Art. 167 comma 2 del D.lgs. 81/08. Ai fini del presente titolo, s'intendono:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari;
- b) patologie da sovraccarico biomeccanico: patologie delle strutture osteoarticolari, muscolotendinee e nervovascolari.



**PRESCRIZIONI E PROCEDURE OPERATIVE ED ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

Oltre ad una formazione di base, tutti i lavoratori devono ricevere una formazione specifica in relazione al proprio posto di lavoro - mansione, estesa ad una precisa conoscenza dei rischi, delle procedure di sicurezza collettive ed individuali, nonché all'uso dei DPI.

**Prescrizioni operative – Utilizzo di prese elettriche e prolunghe**

In cantiere è consentito esclusivamente l'utilizzo di prese industriali ed è **severamente vietato l'utilizzo di prese civili**. Inoltre, **non è consentito l'utilizzo di triple all'interno del cantiere**. Il preposto dell'impresa esecutrice dovrà periodicamente verificare che le prese industriali utilizzate in cantiere non presentino punti di danneggiamento o riparazioni. In tal caso, dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal cantiere. Si ricorda che è vietato l'utilizzo di prolunghe "in serie" e che non è consentito alimentare utensili elettrici con prolunghe collegate a sottoquadri posizionati su piani diversi rispetto a quello in cui è previsto l'utilizzo dei suddetti utensili.

### Istruzioni per gli addetti

#### Uso attrezzature elettriche portatili

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

#### Sollevamento dei materiali

Le operazioni di imbracatura, sollevamento e scarico devono essere effettuati da personale formato e addestrato. Prima dello spostamento del materiale dovrà essere stabilita la sequenza delle operazioni da svolgere e dovranno essere impartite agli operatori istruzioni precise su tale sequenza (carico, sollevamento, scarico, ecc...).

Prima di effettuare le operazioni di sollevamento per la movimentazione dei materiali il datore di lavoro dovrà fornire funi d'imbracatura e/o accessori specifici di sollevamento, adeguate al peso e in buone condizioni ed opportuni contenitori, dettagliate informazioni sui sistemi d'utilizzo e idonei dispositivi di protezione individuale (casco, scarpe antinfortunistiche, guanti) con relative informazioni all'uso; sarà cura di un preposto vigilare sul loro corretto utilizzo.

Durante la fase di sollevamento deve essere delimitata l'area interessata.

Preventivamente alle manovre, l'addetto oltre alla funzionalità del mezzo di sollevamento, dovrà essere verificata anche l'assenza di ostacoli. Il personale addetto dovrà effettuare una corretta ed idonea imbracatura del materiale da sollevare ed in particolare dovrà essere collegata la variazione degli sforzi secondo l'angolo d'inclinazione dei bracci (funi).

L'utilizzo del mezzo di sollevamento dovrà avvenire sempre in ossequio alle indicazioni del fabbricante.

È vietato l'uso delle sole forche per movimentare carichi ai piani di lavoro di altezza superiore a 2 metri. L'uso delle forche deve essere consentito solo per scaricare i materiali dai mezzi alle zone di scarico.

Durante lo scarico del materiale gli addetti dovranno procedere con cautela, non operare sotto il carico sospeso; attenersi scrupolosamente agli ordini ricevuti e non sganciare i materiali dall'apparecchio di sollevamento sino a che essi non siano stati appoggiati a suolo. Nella guida dell'elemento in sospensione si devono usare sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc...).

Gli addetti devono lavorare in modo coordinato. Gli operatori non devono sostare nelle zone ove vi siano carichi sospesi; potranno avvicinarsi solo quando il carico sarà ad un'altezza tale da permettere in modo sicuro la movimentazione manuale. Tutti gli addetti devono fare uso dell'elmetto di protezione personale (casco).

#### Avvio getto cls

Terminate le operazioni di posizionamento dei manufatti in cls, (pozzetti, canalette ecc.) dovrà essere effettuato il riempimento dello scavo interno agli stessi con materiale granulare (sabbia e ghiaia) di adeguata pezzatura o con getto di cls.

Nel secondo caso, il preposto coordinerà le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera che si posizionerà, in retro marcia, in corrispondenza dello scavo del manufatto da riempire.

Le operazioni di getto, devono avvenire sotto le indicazioni del preposto.

L'operazione di pompaggio del calcestruzzo dovrà avvenire solo quando il tubo di distribuzione è perfettamente accoppiato nel bocchettone di getto e l'operatore si sarà allontanato in modo da evitare eventuali schizzi e fuoriuscite di calcestruzzo. Il personale

coinvolto nelle attività di getto dovrà indossare gli occhiali di protezione.

Durante la fase di getto, occorre verificare che la parte terminale in gomma non venga piegata, ciò potrebbe causare violente proiezioni di materiale o colpi di frusta del tubo in gomma quando si riprende il pompaggio.

È assolutamente vietato aprire i collari delle tubazioni in pressione. In caso di intasamenti della tubazione, occorre interrompere le operazioni di pompaggio e togliere la pressione in esercizio. È assolutamente vietato insistere con il pompaggio.

## **PROCEDURA DI EMERGENZA**

### Procedura di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza: per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dovranno essere sempre presenti le squadre di antincendio e pronto soccorso previste dalla impresa principale e/o dalle imprese esecutrici operanti nelle singole aree.

(rif. "Regole operative comuni") Nello scavo in terreni grisutosi, qualora venga rilevata in qualsiasi luogo della galleria una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo in percentuale pericolosa, tramite i monitoraggi indicati al punto 14.2, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas oltre il limite di riferimento, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dalla galleria. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas.

**Primo soccorso** (rif. "Regole operative comuni"). Sin dall'inizio del cantiere e durante l'avanzamento dei lavori devono essere messe a punto misure adeguate per fornire rapidamente i primi soccorsi agli infortunati sul lavoro: saranno previsti, in particolare, la presenza di addetti al primo soccorso in ogni squadra operativa, una cassetta di pronto soccorso nei locali di cui al punto 19.3, e quant'altro ritenuto necessario sulla base della valutazione di cui al punto precedente

In relazione alla lunghezza della galleria, alla tipologia dei lavori svolti, al numero degli addetti al primo soccorso contemporaneamente presenti, si dovrà assicurare un intervento qualificato nel minor tempo possibile predisponendo anche un eventuale locale mobile attrezzato ad infermeria con personale qualificato.

**Squadra di salvataggio** (rif. "Regole operative comuni"). Per ogni turno di lavoro in relazione alla pericolosità dei lavori e all'estensione del cantiere devono essere presenti squadre di salvataggio e soccorso composte da almeno 5 elementi, compreso il capo squadra.

Il personale addetto deve essere debitamente formato, addestrato, con i necessari requisiti di idoneità fisica e fornito di adeguate attrezzature e di mezzi idonei per poter intervenire in tempo reale in caso di emergenza.

**Procedure di allarme** (rif. "Regole operative comuni"). Un avviso indicante il numero di telefono dei servizi pubblici di soccorso, unitamente alle informazioni da fornire, deve essere affisso in tutti i punti utili ed in particolare a fianco di ciascuna postazione telefonica. Come già segnalato al punto 3.4, occorrerà tener conto del grado di comprensione della lingua impiegata da parte dei lavoratori stranieri e prevedere, se opportuno, l'affissione dell'avviso tradotto nelle lingue nazionali dei lavoratori presenti in cantiere.

I dispositivi di allarme visivi e/o acustici sono sistemati nei luoghi idonei, ed in particolare sulle macchine fresatrici, nei rami di collegamento onde permettere a tutti i lavoratori di essere immediatamente informati dell'ordine di evacuazione.

La configurazione dei suddetti dispositivi viene regolarmente adattata all'evoluzione del

cantiere.

**Sistemi di evacuazione in galleria (rif. “Regole operative comuni”).**

Sin dall'inizio del cantiere devono essere previsti, per l'evacuazione degli infortunati, mezzi adeguati alla configurazione dei luoghi ed ai mezzi di trasporto che vi circolano. Le modalità dovranno essere stabilite di concerto con i servizi d'emergenza (Vigili del Fuoco e 112 per l'Italia e SAMU per la Francia), anche in riferimento al punto 21.1.

Comunque, il sistema predisposto per il trasporto degli infortunati, utilizzabile dalle squadre di primo soccorso, dovrà essere tenuto in prossimità del fronte e dei luoghi di lavoro e sarà utilizzabile anche in caso di evacuazione di emergenza.