

**COMMITTENTE:**

Comune di Pisogne  
Viale Valle Camonica n. 2  
25055 – Pisogne (BS)

REGIONE LOMBARDIA  
Provincia di BRESCIA  
Comune di Pisogne

**PROGETTO ESECUTIVO**

*Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura.*

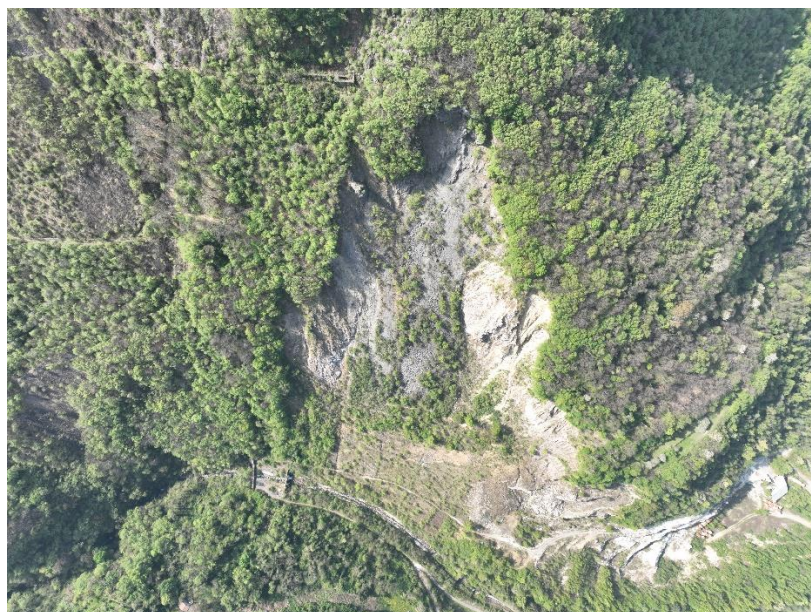
**PROGETTISTA:**

Ing. Giovanni Bono

**CONSULENZA GEOLOGICA:**

Geol. Luca Maffeo Albertelli

Geol. Battista Taboni

**20 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

*Settembre 2026*

**CONSULENZA GEOLOGICA:**

**UFFICI SEDE OPER.:** Via Montegrappa, 41 – 24060

Rogno (BG)

**SEDE LEGALE:** Via Manifattura 29/G

25047 DARFO B.T.(BS)

Tel. 0354340011 fax. 0354340011

P.IVA 03480990989

ufficio@cogeo.info - www.cogeo.info



**BenGeneering**  
Studio Tecnico Associato

Via Gera, 29 25050 – Niardo (BS)

P.IVA e C.F. 03780480988

Tel: 3519299802

E-mail: info@bengeneering.eu

www.bengeneering.eu

**Comune di PISOONE**

Provincia di BS

# PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOONE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOONE (BS)

PISOONE, 05/10/2026 - AGG DEL 06/10/2026

  
**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

*per presa visione*

**IL COMMITTENTE**

(SINDACO PRO TEMPORE LAINI FEDERICO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**  
VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: riccardo@richini.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

|                              |                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natura dell'Opera:           | INGEGNERIA NATURALISTICA                                                                                                                                                                                          |
| OGGETTO:                     | Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002 |
| Importo presunto dei Lavori: | 341'766,44 euro                                                                                                                                                                                                   |
| Entità presunta del lavoro:  | 191 uomini/giorno                                                                                                                                                                                                 |

## Dati del CANTIERE:

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Indirizzo:      | Loc. Pressò           |
| CAP:            | 25055                 |
| Città:          | PISOONE (BS)          |
| Telefono / Fax: | 0364883011 0364883011 |

## COMMITTENTI

### DATI COMMITTENTE:

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Ragione sociale: | COMUNE DI PISOONE     |
| Indirizzo:       | VIA VALLECAMONICA, 2  |
| CAP:             | 25055                 |
| Città:           | PISOONE (BS)          |
| Telefono / Fax:  | 0364883011 0364883011 |

### nella Persona di:

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Nome e Cognome: | FEDERICO LAINI        |
| Qualifica:      | SINDACO PRO TEMPORE   |
| Indirizzo:      | VIA VALLECAMONICA, 2  |
| CAP:            | 252055                |
| Città:          | PISOONE (BS) (BS)     |
| Telefono / Fax: | 0364883011 0364883011 |
| Partita IVA:    | 00377510177           |
| Codice Fiscale: | 00377510177           |

## RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### Progettista:

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Nome e Cognome:   | GIOVANNI BONO         |
| Qualifica:        | INGEGNERE             |
| Indirizzo:        | VIA GERA, 29          |
| CAP:              | 25050                 |
| Città:            | NIARDO (BS)           |
| Telefono / Fax:   | 3519299802 ---        |
| Indirizzo e-mail: | giovannibon@libero.it |
| Codice Fiscale:   | ---                   |
| Partita IVA:      | ---                   |

### Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Nome e Cognome:   | RICCARDO RICHINI        |
| Qualifica:        | GEOMETRA                |
| Indirizzo:        | VIA MARIO RIGAMONTI, 16 |
| CAP:              | 25047                   |
| Città:            | DARFO BOARIO TERME (BS) |
| Telefono / Fax:   | 3202997496 0364533169   |
| Indirizzo e-mail: | riccardo@richini.it     |
| Codice Fiscale:   | RCHRCR65H01D251M        |
| Partita IVA:      | 03647380984             |

# IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



# DOCUMENTAZIONE

## DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici

di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

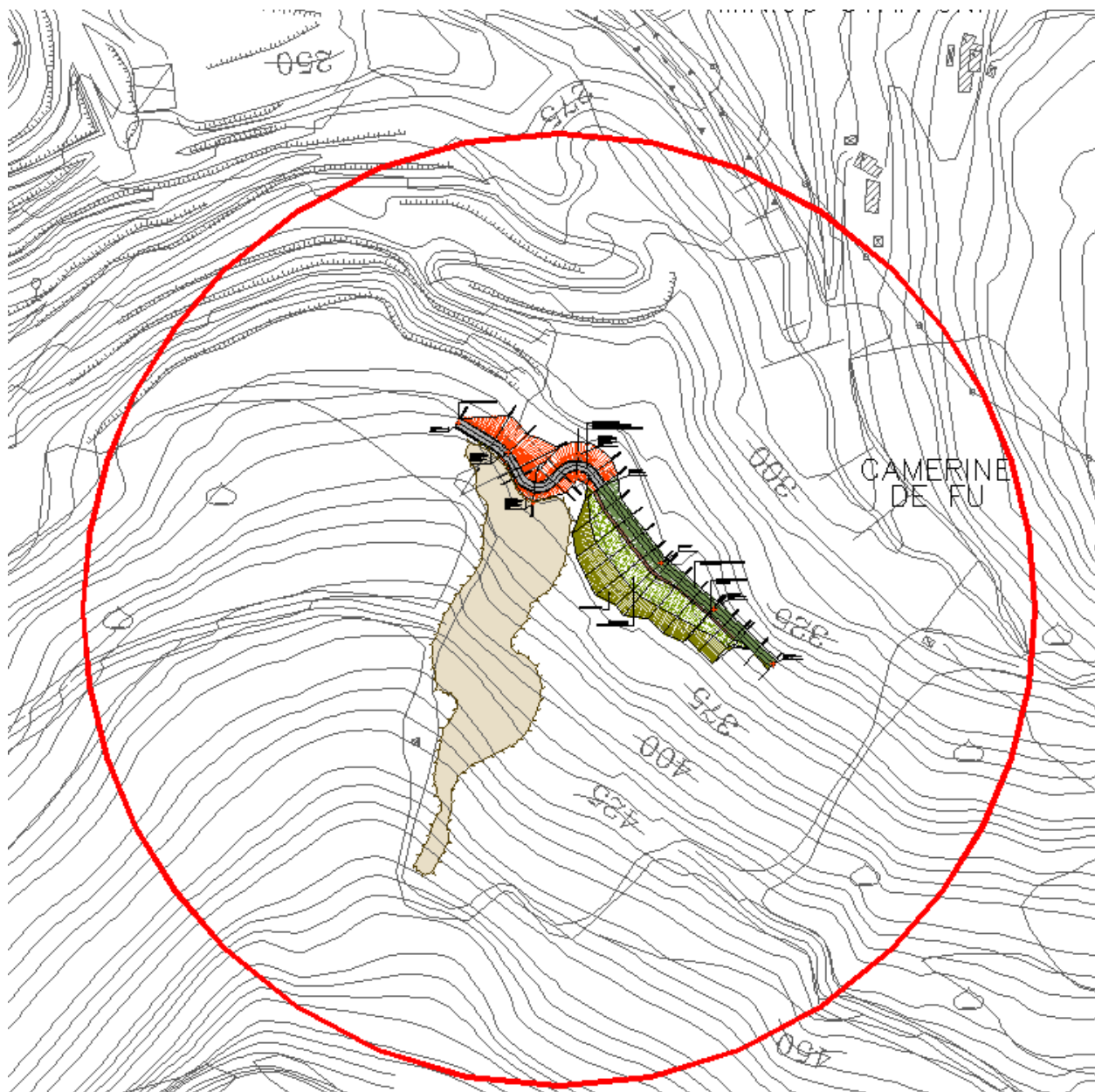
Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;

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

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

Si tratta di operare in zona boschiva a monte della frazione di Pressò.

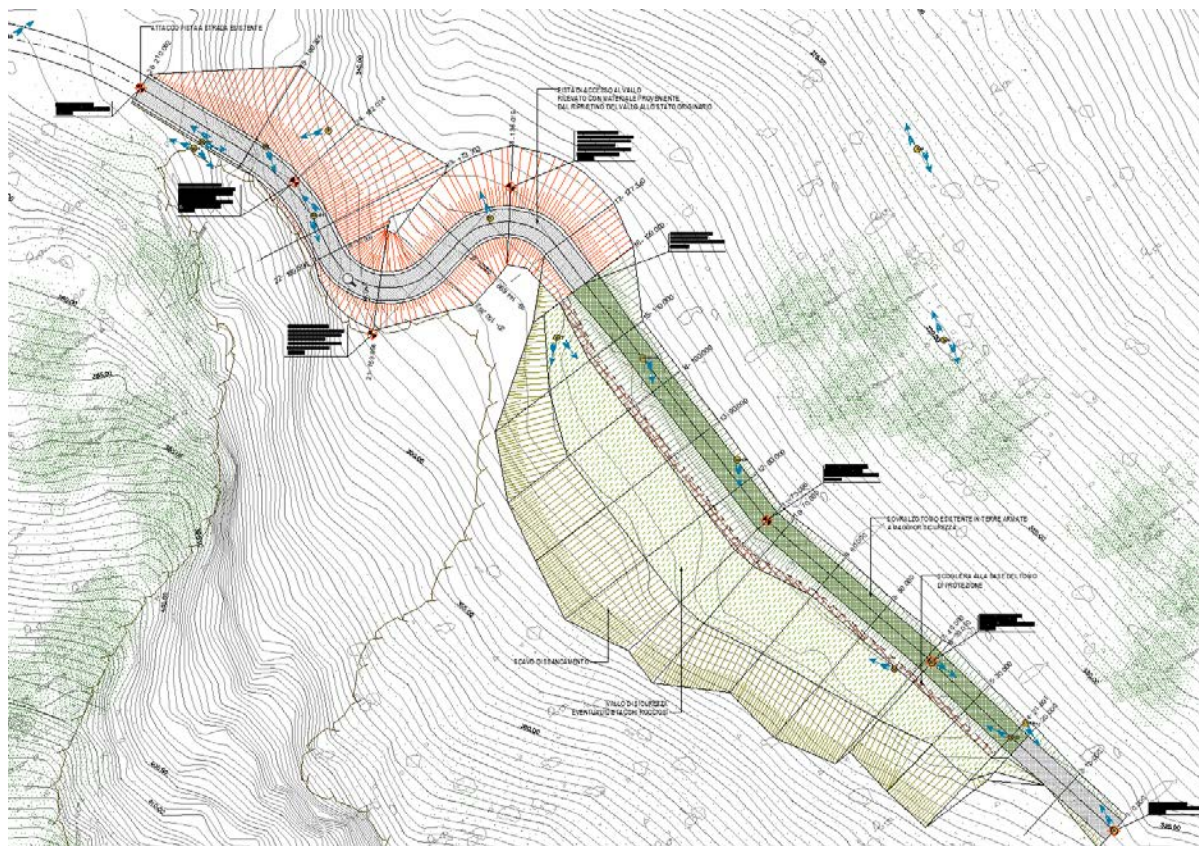


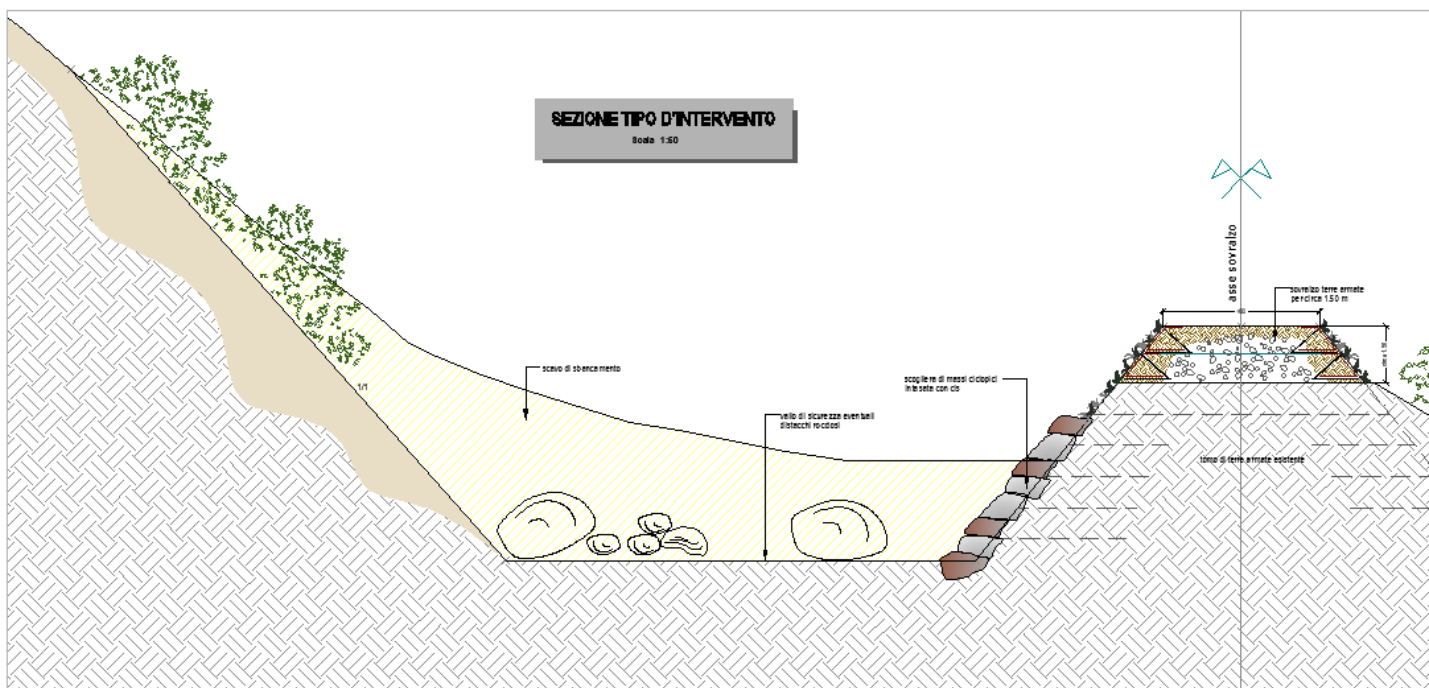
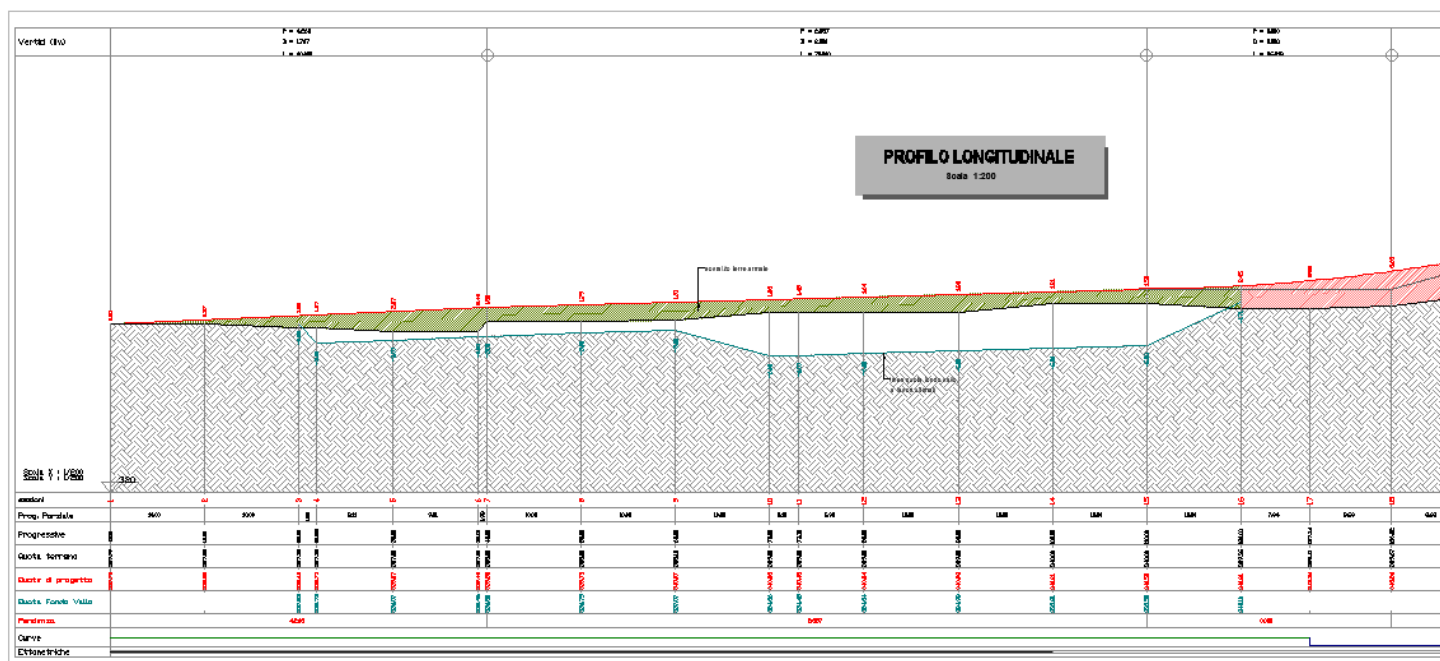
## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

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

Si tratta dello svuotamento del vallo esistente, con opere complementari quali:

- Apertura pista di accesso, utilizzando il materiale proveniente dalla svuotamento
- Sovralzo tomo contenitivo con terre armate
- Verifica dei dreni
- Posa di scogliere o gabbionate alla base del sovrалzo





## CALCOLO UOMINI GIORNO

### 1. Riepilogo

| Categoria                                                  | Importo             | Manodopera         | Incidenza     | Uomini-giorno |
|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------|---------------|
| OG8 – Opere fluviali e sistemazione idraulica (prevalente) | € 236.149,44        | € 35.032,90        | 14,84%        | 121,6         |
| OG13 – Ingegneria naturalistica (scorporabile)             | € 105.617,00        | € 20.091,13        | 19,02%        | 69,8          |
| <b>TOTALE</b>                                              | <b>€ 341.766,44</b> | <b>€ 55.124,03</b> | <b>16,13%</b> | <b>191,4</b>  |

- Uomini-giorno complessivi: circa 191 (costo medio 36,00 €/h × 8 h = 288 €/u.g.).
- Notifica preliminare (art. 99 D.Lgs. 81/2008, soglia 200 u.g.): sotto soglia, con un margine di circa 8,6 u.g.
- La soglia dei 200 u.g. viene superata con un costo medio pari o inferiore a circa € 34,45/h.

## 2. Parametri di calcolo

| Parametro                   | Valore    | Nota                                                |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| Costo orario medio squadra  | € 36,00/h | Ipotesi: media specializzato / qualificato / comune |
| Ore lavorative al giorno    | 8         | Ipotesi                                             |
| Costo uomo-giorno           | € 288,00  | Costo orario × ore/giorno                           |
| Soglia notifica preliminare | 200 u.g.  | Art. 99 D.Lgs. 81/2008                              |

*Uomini-giorno = costo manodopera / costo uomo-giorno. Incidenza = costo manodopera / importo lavori.*

## 3. Analisi di sensibilità al costo orario

| Costo orario | Costo u.g. | Totale u.g. | OG8 u.g. | OG13 u.g. |
|--------------|------------|-------------|----------|-----------|
| € 33,00      | € 264,00   | 208,8       | 132,7    | 76,1      |
| € 34,50      | € 276,00   | 199,7       | 126,9    | 72,8      |
| € 36,00      | € 288,00   | 191,4       | 121,6    | 69,8      |
| € 37,50      | € 300,00   | 183,7       | 116,8    | 67,0      |
| € 39,00      | € 312,00   | 176,7       | 112,3    | 64,4      |

## AREA DEL CANTIERE

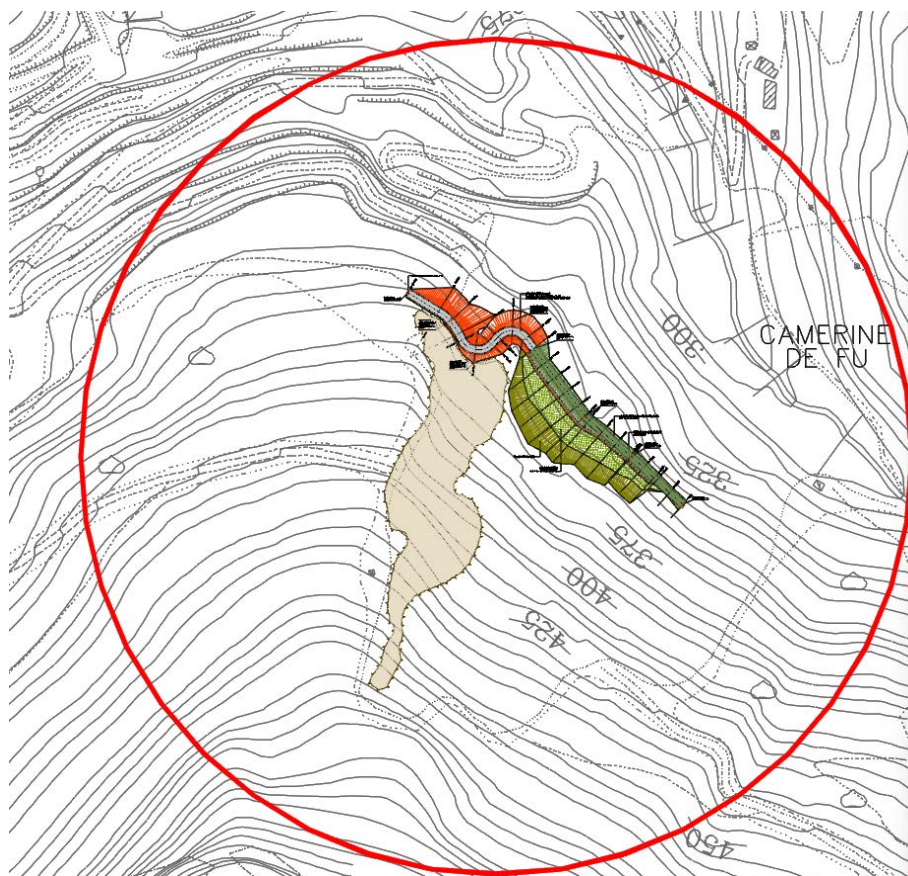
### Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

### Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

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

L'area di cantiere è ubicata sul versante boscato in prossimità dell'abitato di Pressò, nel Comune di Pisogne (BS), a una quota media di circa 380 m s.l.m., a sud-ovest della località Camerine de Fu. Il sito si colloca su un versante esposto prevalentemente a nord/nord-est, con quote comprese indicativamente tra 325 e 450 m s.l.m. nell'intorno di riferimento (cerchio di inquadramento della corografia)



## CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

- **Morfologia:** versante ad acclività elevata, come evidenziato dalle curve di livello ravvicinate, con pendenze crescenti verso monte e presenza di impluvi e linee di compluvio naturali.
- **Copertura del suolo:** prevalentemente boschiva (bosco ceduo/d'alto fusto) con sottobosco; presenza di massi isolati affioranti sul versante, indicati in corografia.
- **Accessibilità:** dalla viabilità esistente a valle (collegamento con la località Camerine de Fu e con l'abitato di Pressò) e quindi tramite la **strada forestale** oggetto di intervento, a carreggiata ridotta, con tornanti e pendenze elevate.
- **Rete sentieristica:** presenza di tracciati di sentieri o mulattiere (linee tratteggiate in corografia) che intersecano o lambiscono le aree di lavoro.
- **Insedimenti:** alcuni fabbricati sparsi della località Camerine de Fu si trovano a valle e a nord-est dell'area, oltre la viabilità. Non risultano edifici all'interno delle aree di intervento.
- **Spazi operativi:** le aree pianeggianti disponibili per baraccamenti, deposito materiali e manovra dei mezzi sono limitate e andranno individuate in corrispondenza della viabilità esistente o di slarghi appositamente predisposti

### Alberi

Si tratta di una zona franosa, pertanto non sono presenti alberi di alto fusto, ma per lo più arbusti. Si dovrà comunque prevedere un intervento di decespigliamento per diradare le specie arbustive presenti per intervenire con escavatore tipo ragno

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Alberi: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di alberi, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisorie e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

#### RISCHI SPECIFICI:

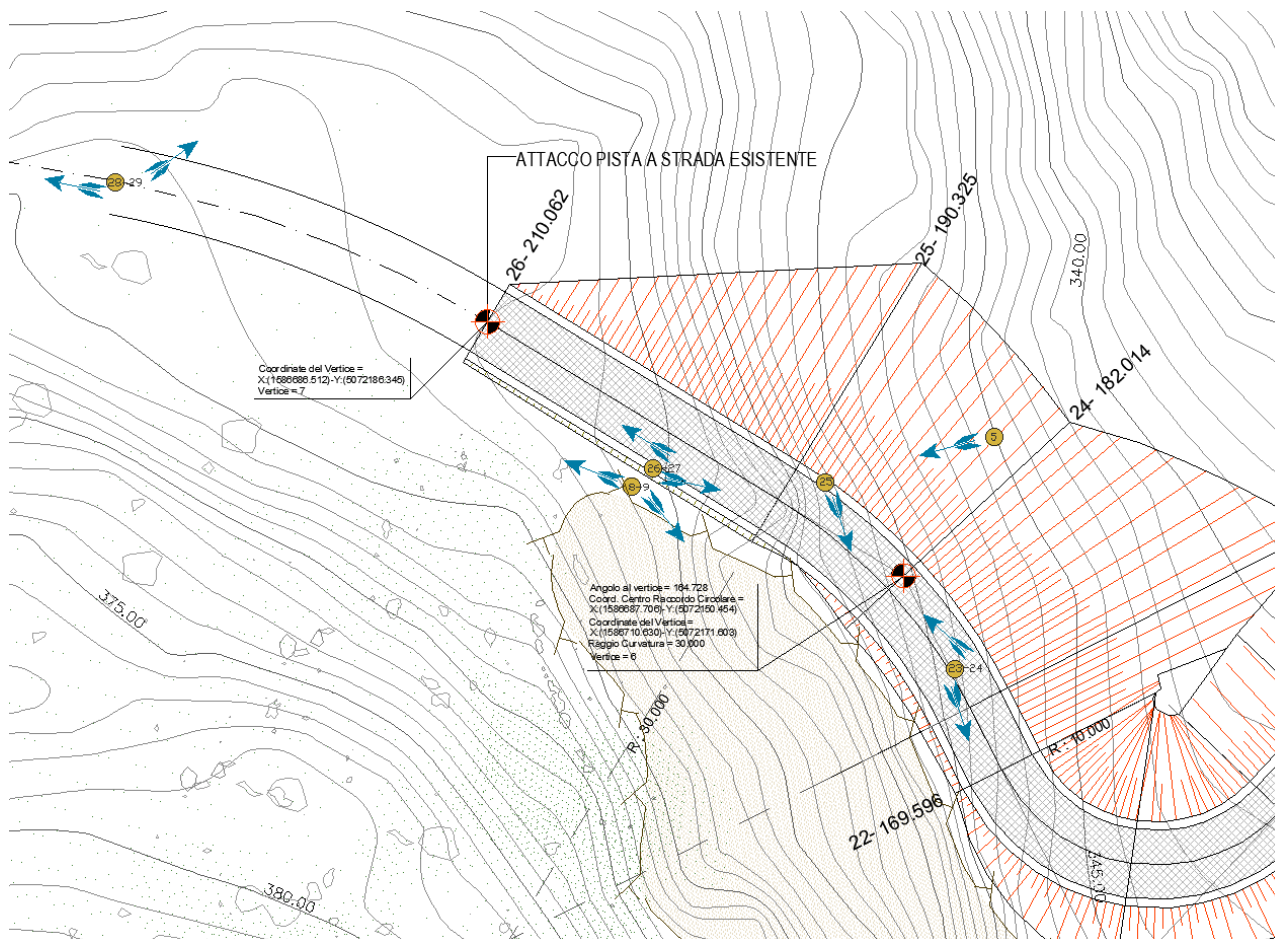
1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

2) Investimento, ribaltamento;

3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Scarpate

Si opera su pendio scosceso. Sarà necessario prevedere mezzi d'opera adeguati (tipo ragno), per la formazione della pista di accesso



### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Scarpate: misure organizzative;

#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Opere provvisoriale e di protezione.** Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisoriale e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisoriale e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta dall'alto;

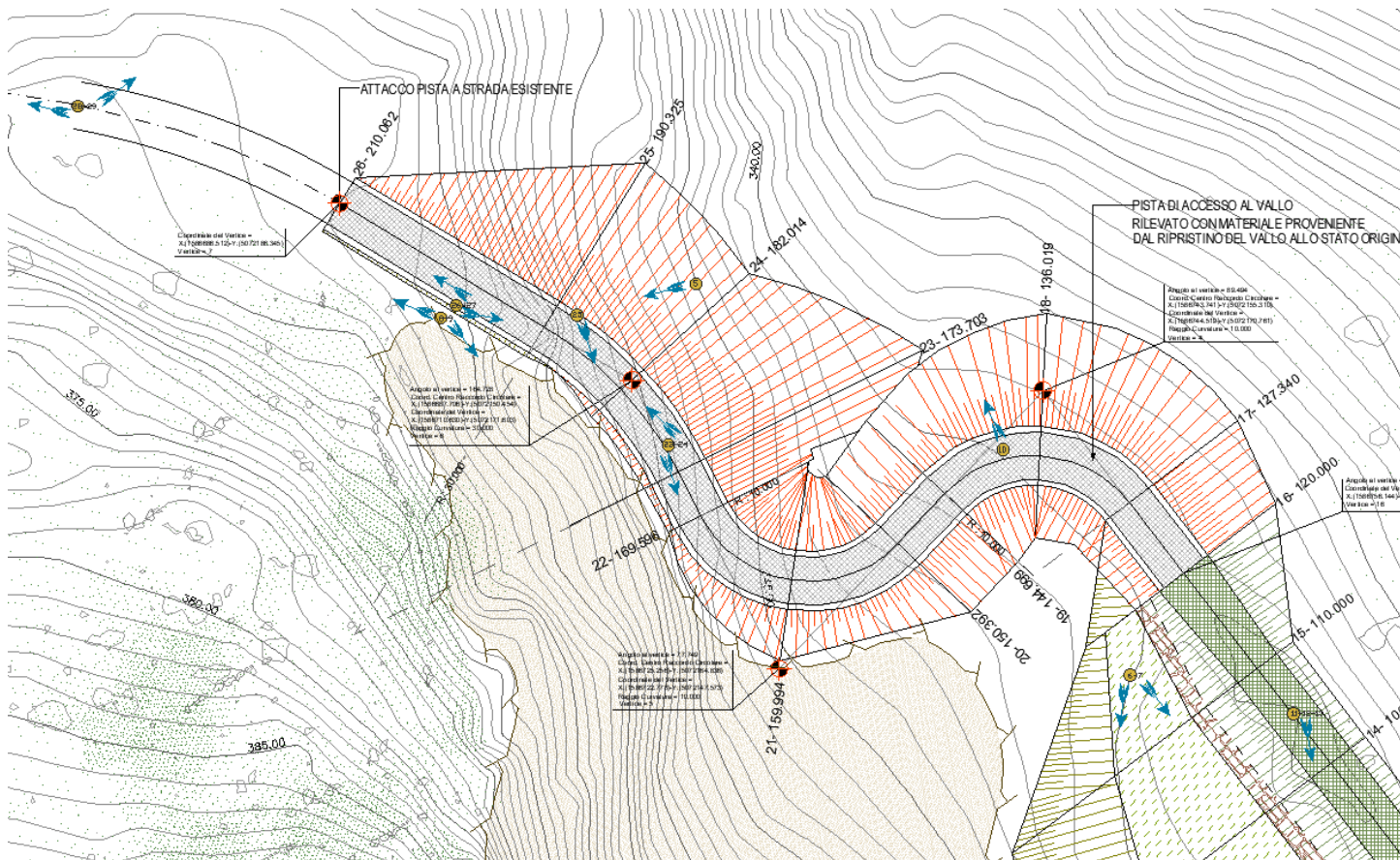
## FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

- **Instabilità del versante:** possibili distacchi e rotolamento di massi o di materiale detritico da monte, anche per la presenza di massi isolati sul pendio. **Possibile riattivazione del corpo di frana o della colata, in particolare a seguito di precipitazioni intense.**
- **Caduta di alberi e rami:** cedimento della vegetazione per instabilità, scalzamento al piede dovuto agli scavi, vento o carico neve.
- **Acque di ruscellamento:** concentrazione delle acque negli impluvi e lungo la viabilità in caso di piogge intense, con rischio di erosione, colate di fango e allagamento degli scavi.
- **Condizioni meteorologiche e stagionali:** basse temperature, gelo, neve e ridotta luminosità nel periodo invernale (si veda il paragrafo X.X); temporali, fulmini e vento forte.
- **Viabilità di accesso:** carreggiata stretta e in pendenza, con tornanti e possibili incroci con veicoli privati, mezzi agricoli o forestali ed escursionisti; rischio di uscita di strada e di ribaltamento dei mezzi.
- **Interferenza con terzi:** possibile transito di escursionisti, cacciatori, residenti e operatori forestali lungo i sentieri e la viabilità che attraversano l'area.
- **Presenza di fauna:** insetti (vespe, calabroni, zecche) e vipere, con il relativo rischio di punture e morsi.
- **Isolamento del sito:** tempi di soccorso più lunghi per la distanza dai centri abitati e possibile copertura discontinua della rete mobile.

### Strade

Esiste una pista forestale fino all'inizio del vallo. Da lì in poi deve essere creata la pista di cantiere per poter accedere all'area di lavorazione.



## Misure Preventive e Protettive generali:

### 1) Strade: misure organizzative;

#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Lavori stradali.** Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

## RISCHI SPECIFICI:

### 1) Investimento;

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

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

- **Caduta di materiale verso valle:** scavi, disaggi, movimenti terra e posa di opere sul versante possono provocare il rotolamento di massi, detriti o materiali verso la viabilità e i fabbricati della località Camerine de Fu. Sono pertanto necessarie barriere provvisorie o reti di protezione e la sospensione del transito sottostante durante le lavorazioni a rischio.
- **Interferenza con la viabilità pubblica e con i sentieri:** il transito dei mezzi di cantiere e le eventuali chiusure o restringimenti della carreggiata richiedono ordinanza comunale e segnaletica temporanea (D.M. 10/07/2002); i sentieri interessati vanno chiusi o deviati, con apposita cartellonistica di divieto di accesso.
- **Abbattimento di piante:** il taglio della vegetazione comporta il rischio di caduta di alberi verso aree esterne al cantiere; va eseguito da personale qualificato, con un'area di rispetto pari ad almeno due volte l'altezza della pianta.
- **Rumore e vibrazioni:** generati da escavatori, martelli demolitori, perforatrici ed eventuali chiodature o micropali. L'impatto sui fabbricati vicini è modesto data la distanza, ma va valutata la necessità di richiedere al Comune la deroga acustica.
- **Polveri:** sollevate dagli scavi e dal transito dei mezzi su piste non pavimentate, da contenere mediante bagnatura delle piste nei periodi secchi.
- **Imbrattamento della viabilità:** trasporto di fango e detriti sulla strada pubblica da parte dei mezzi in uscita; occorrono la pulizia delle ruote e il lavaggio periodico della sede stradale.
- **Alterazione del deflusso delle acque:** i movimenti terra e le scarpate possono deviare o concentrare le acque meteoriche, con fenomeni di erosione e di trasporto solido verso valle; vanno previste regimazioni provvisorie delle acque durante tutte le fasi di lavoro.
- **Incendio boschivo:** rischio di innesco per lavorazioni a caldo (taglio, saldatura, smerigliatura), per mezzi con marmitte calde a contatto con vegetazione secca e per fuochi accesi in cantiere. Sono vietati fuochi e abbruciamenti (L.R. 31/2008 e periodi di alto rischio incendi dichiarati da Regione Lombardia); in cantiere devono essere presenti estintori.
- **Inquinamento del suolo e delle acque:** possibili sversamenti accidentali di carburanti e oli da mezzi e serbatoi, da prevenire con il rifornimento su area attrezzata e la disponibilità di kit antisversamento.
- **Disturbo alla fauna e alla vegetazione:** l'area di lavoro va limitata allo stretto necessario, evitando danni alle piante da conservare (protezione di fusti e radici) e il deposito di materiali al di fuori delle aree previste.

## DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Si riportano le indicazioni geologiche di massima. Per descrizione dettagliata si faccia riferimento alla relazione geologica

L'area presenta caratteristiche tipiche di versante montano con presenza di depositi detritici sciolti e substrato roccioso affiorante o subaffiorante.

### Elementi rilevanti

- Terreni a granulometria variabile (terre e detriti)
- Possibile presenza di acque superficiali stagionali
- Fenomeni di ruscellamento durante eventi piovosi
- Vallo esistente con funzione di raccolta e contenimento materiale

### Rischi idrogeologici

- Instabilità locale del terreno
- Dilavamento superficiale
- Accumulo e improvviso rilascio di materiale dal vallo

### Misure preventive

- Verifica e mantenimento funzionalità del vallo
- Regimazione acque superficiali (canalette, fossi)
- Lavorazioni programmate in condizioni meteo favorevoli
- Eventuale riferimento a relazione geologica specifica (se disponibile, allegata al PSC/POS)

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

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

L'organizzazione del cantiere è definita tenendo conto della particolare ubicazione in area montana, della presenza del vallo di contenimento detriti e della necessità di realizzare una pista di accesso supplementare a partire dalla viabilità forestale esistente.

### Recinzioni di cantiere

#### a) Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

L'area di cantiere, sviluppandosi in ambiente montano non urbanizzato, non sarà completamente recintata in modo continuo, ma saranno adottate misure di delimitazione e segnalazione idonee.

#### Misure previste

- Delimitazione delle aree operative mediante:
  - nastro segnaletico ad alta visibilità
  - picchetti e reti mobili nei punti critici
- Installazione di cartellonistica di sicurezza:
  - divieto di accesso ai non addetti
  - pericolo caduta massi
  - presenza mezzi in movimento
- Individuazione di **accesso unico controllato** dalla pista forestale

#### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

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

### Accesso dei mezzi di fornitura materiali

#### Accesso mezzi di fornitura materiali

- Accesso tramite pista forestale esistente

- Regolamentazione accessi:
  - fasce orarie
  - eventuale presenza moviere
- Limitazione accesso a mezzi idonei al contesto montano

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

1) Accesso dei mezzi di fornitura materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso dei mezzi di fornitura materiali.** L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali dovrà sempre essere autorizzato dal capocantiere che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

#### **RISCHI SPECIFICI:**

1) Investimento;

### **Viabilità principale di cantiere**

#### **Viabilità principale di cantiere**

L'accesso al cantiere avviene tramite pista forestale esistente.

Per raggiungere il vallo:

👉 **è prevista la realizzazione di una pista supplementare temporanea**

#### **Caratteristiche pista**

- Fondo stabilizzato con materiale idoneo
- Pendenza compatibile con mezzi cingolati/gommati
- Larghezza adeguata al transito in sicurezza
- Eventuali piazzole di incrocio/manovra

#### **Rischi e misure**

- Rischio ribaltamento → limitazione pendenze + formazione operatori
- Cedimenti fondo → verifica portanza e manutenzione
- Interferenze → regolamentazione sensi di marcia

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Accesso al cantiere.** Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.

**Regole di circolazione.** All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

**Caratteristiche di sicurezza.** Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle

strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

## **RISCHI SPECIFICI:**

1) Investimento;

### **Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)**

#### **Impianti di alimentazione e reti**

Considerata la tipologia di cantiere:

- Non sono previsti impianti fissi complessi
- Energia fornita tramite:
  - mezzi operativi
  - eventuale gruppo elettrogeno
- Approvvigionamento idrico:
  - cisterna o taniche

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generalisti e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

**Gruppo elettrogeno.** Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

**Rete elettrica di terzi.** Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

**Dichiarazione di conformità.** L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

2) Impianto idrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisorie. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

## **RISCHI SPECIFICI:**

1) Elettrocuzione;

## Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

### Consultazione RLS (art. 102)

- Il RLS sarà:
  - informato preventivamente
  - consultato sui contenuti del POS
- Evidenza della consultazione tramite firma o verbale

### Misure Preventive e Protettive generali:

#### 1) Consultazione del RLS: misure organizzative;

##### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Consultazione del RLS.** Prima dell'accettazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle modifiche significative apportate allo stesso, il Datore di Lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza e fornirgli tutti gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. In riferimento agli obblighi previsti sarà cura dei Datori di Lavoro impegnati in operazioni di cantiere indire presso gli uffici di cantiere o eventuale altra sede riunioni periodiche con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza. I verbali di tali riunioni saranno trasmessi al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

## Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

### Impianto di terra e protezione scariche atmosferiche

- Non previsti impianti elettrici fissi rilevanti
- Eventuali gruppi elettrogeni dotati di messa a terra
- Sospensione attività in caso di temporali intensi (rischio fulminazione)

### Misure Preventive e Protettive generali:

#### 1) Impianto di terra: misure organizzative;

##### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere e composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

#### 2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

##### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

### RISCHI SPECIFICI:

#### 1) Elettrocuzione;

## Cooperazione e coordinamento delle attività

## Cooperazione e coordinamento (art. 92, c.1, lett. c)

- Coordinamento tra:
  - impresa esecutrice
  - eventuali subappaltatori
- Riunioni di coordinamento periodiche
- Scambio informazioni su rischi interferenti

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Cooperazione e coordinamento delle attività.** Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può riunire i Datori di Lavoro delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi per illustrare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento agli aspetti necessari a garantire il coordinamento e la cooperazione, nelle interferenze, nelle incompatibilità, nell'uso comune di attrezzature e servizi.

## Dislocazione degli impianti di cantiere

### Dislocazione impianti di cantiere

- Area logistica posizionata:
  - in zona stabile e pianeggiante (inizio pista o area intermedia)
- Comprende:
  - deposito attrezzature
  - eventuale gruppo elettrogeno
  - servizi igienici

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Dislocazione degli impianti di cantiere.** Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrato andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrato deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

## Zone di carico e scarico dei materiali trasportati con elicottero

### I) Zone di carico e scarico

- Individuate in:
  - area prossima all'accesso
  - eventuali piazzole lungo pista
- Segnalate e mantenute sgombre
- Divieto di sosta non autorizzata

### **Misure Preventive e Protettive generali:**

1) Zone di carico e scarico dei materiali trasportati con elicottero: misure organizzative;

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

**Zone di carico.** Le zone di carico dovranno essere scelte in funzione della tipologia dei carichi trasportati. Le piazzole devono poter consentire la predisposizione dei carichi in modo ordinato e sequenziale ed i carichi stessi devono essere idoneamente distanziati tra di loro in modo che nella fase di sollevamento non vengano a contatto. Per consentire una rapida e corretta operazione di sollevamento i carichi devono essere appoggiati su idonei supporti; la preparazione dei carichi e dei relativi imbracaggi deve essere effettuata prima dell'arrivo dell'elicottero.

**Zone di scarico.** Le caratteristiche delle zone di scarico, nel caso in cui siano utilizzate anche come deposito temporaneo, devono essere scelte in funzione della tipologia dei carichi e devono poter consentire il posizionamento dei carichi in maniera stabile (dimensioni adeguate e pendenza minima) ed in modo da permettere la rimozione agevole delle imbracature, mediante l'appoggio su idonei supporti. A volte la piazzola di scarico corrisponde con il punto di messa in opera del materiale trasportato, ovvero di montaggio del carico. Per montaggio si intende la parte finale del trasporto di un carico, che coincide con il suo assemblaggio con un altro "particolare" fisso in loco o precedentemente trasportato.

#### **RISCHI SPECIFICI:**

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoamenti, stritolamenti;
- 3) Investimento, ribaltamento;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### **Zone di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti**

#### **m) Zone di deposito e stoccaggio materiali e rifiuti**

- Depositi localizzati in aree:
  - pianeggianti
  - lontane da scarpate
- Rifiuti:
  - raccolti in contenitori dedicati
  - smaltiti secondo normativa
- Divieto di abbandono materiali sul versante

### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Zone di stoccaggio dei rifiuti.** Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili. Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri e esalazioni maleodoranti, sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

### RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

## Zona di deposito di materiali con rischio incendio o esplosione

### Deposito materiali con rischio incendio/esplosione

Tipicamente si tratta delle zone di deposito del gasolio per i mezzi e generatore e di benzina per attrezzi manuali per decespugliamento

- Carburanti:
  - stoccati in contenitori omologati
  - lontano da fonti di calore
- Presenza di:
  - estintori su mezzi e area logistica
- Divieto di fiamme libere

## Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

### Inquadramento

Il cantiere si trova in zona boschiva nei pressi dell'abitato di Pressò, nel Comune di Pisogne (BS), a una quota di circa 380 m s.l.m. Una parte delle lavorazioni potrebbe ricadere nel periodo autunnale e invernale (orientativamente tra novembre e fine marzo). In questo periodo le condizioni climatiche possono influire sulla sicurezza dei lavoratori, sulla viabilità di accesso e sulla qualità delle opere: basse temperature, gelo notturno, neve, ghiaccio, nebbia e ridotte ore di luce.

Il contesto boschivo e montano aggrava questi fattori per i seguenti motivi:

- la viabilità di accesso è secondaria e/o forestale, con tratti in pendenza, poco soleggiati e soggetti a formazione di ghiaccio;
- rami o alberi possono cadere per carico neve o vento;
- l'abitato e la viabilità principale sono distanti, quindi i soccorsi possono arrivare con tempi più lunghi;
- la copertura della rete telefonica mobile potrebbe essere discontinua.

### Rischi principali individuati

- Scivolamenti e cadute a livello su superfici ghiacciate o innevate (piste di cantiere, passerelle, impalcati, scale).
- Cadute dall'alto aggravate da superfici scivolose su ponteggi, coperture e opere provvisoriale.
- Esposizione a microclima freddo (artt. 180–181 e Allegato IV del D.Lgs. 81/2008): ipotermia, congelamento, riduzione della destrezza manuale e dell'attenzione.
- Ribaltamento o slittamento di mezzi d'opera e automezzi sulla viabilità di accesso e sulle piste interne.
- Caduta di rami, alberi o accumuli di neve dalla vegetazione circostante.
- Instabilità delle pareti di scavo per i cicli di gelo e disgelo.
- Scarsa visibilità per nebbia e ridotta luminosità naturale.
- Incendio e intossicazione da monossido di carbonio dovuti agli apparecchi di riscaldamento nei baraccamenti.
- Ritardi nei soccorsi in caso di emergenza.

## **Misure di prevenzione e protezione**

### ***Organizzazione del cantiere e viabilità***

- Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa affidataria sgombera dalla neve e tratta con sale o graniglia la viabilità di accesso, le piste interne, le aree di sosta, i percorsi pedonali e i luoghi di lavoro.
- I mezzi e gli automezzi diretti al cantiere montano pneumatici invernali o hanno a bordo catene da neve, nel rispetto delle ordinanze provinciali vigenti.
- Le piste di cantiere sono delimitate e segnalate, con particolare attenzione ai tratti a valle esposti e ai bordi delle scarpate.
- Prima dell'avvio delle lavorazioni e dopo nevicate o vento forte, si ispeziona la vegetazione arborea adiacente alle aree di lavoro e alla viabilità. Le piante pericolanti o i rami instabili vengono rimossi da personale qualificato, previo accordo con la proprietà e con gli enti competenti.
- Le aree di lavoro e i percorsi sono dotati di illuminazione artificiale adeguata nelle ore di scarsa luminosità. L'orario di lavoro viene organizzato in modo da svolgere le lavorazioni più critiche nelle ore di piena luce.

### ***Opere provvisoriale, lavori in quota e scavi***

- Ponteggi, impalcati e opere provvisoriale vengono verificati dal preposto all'inizio di ogni turno e comunque dopo nevicate, gelate intense o forti perturbazioni (art. 137 D.Lgs. 81/2008). Prima dell'accesso dei lavoratori si rimuovono neve e ghiaccio.
- I lavori in quota e su coperture sono vietati in presenza di ghiaccio, neve, vento forte o scarsa visibilità.
- Le pareti di scavo vengono controllate quotidianamente, in particolare nelle fasi di disgelo. Se necessario si integrano armature o si adeguano le pendenze di scarpa.

### ***Lavorazioni sensibili alle basse temperature***

- I getti di calcestruzzo si eseguono secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e della normativa tecnica (UNI EN 206 / UNI 11104). Si usano additivi antigelo o acceleranti quando previsto, e i getti vengono protetti con teli o coperture isolanti. I getti sono vietati con temperature inferiori ai limiti indicati dal progettista o dalla D.L.

- Malte, impermeabilizzazioni, verniciature e altre lavorazioni soggette a limiti di temperatura vengono eseguite solo nelle condizioni indicate dalle schede tecniche dei prodotti.

### ***Tutela dei lavoratori dal freddo***

- I lavoratori vengono dotati di abbigliamento invernale idoneo (indumenti termici a strati, impermeabili, ad alta visibilità), guanti di protezione dal freddo (UNI EN 511), calzature antiscivolo e isolanti, e sottocasco termico compatibile con l'elmetto.
- Si prevedono pause periodiche in locali riscaldati e la disponibilità di bevande calde.
- Il personale viene informato sui sintomi di ipotermia e congelamento e sui comportamenti da adottare.

### ***Baraccamenti e riscaldamento***

- Spogliatoi, locali di ricovero e refettorio sono riscaldati con apparecchi a norma, preferibilmente elettrici. Gli apparecchi a combustione sono ammessi solo se dotati di adeguato scarico dei fumi e con locali ventilati. Sono vietati bracieri e fuochi liberi, anche in considerazione del rischio di incendio boschivo.
- Nei locali sono presenti estintori, mantenuti in efficienza.
- Si prevede la protezione antigelo delle tubazioni idriche di cantiere e dei servizi igienici.

### **Gestione delle emergenze**

- Si verifica preventivamente la copertura telefonica nell'area di cantiere. Se è insufficiente, si individua un punto di chiamata segnalato oppure si dotano le squadre di apparati radio o telefoni satellitari.
- Il percorso per i mezzi di soccorso viene comunicato al N° 112 con riferimenti precisi (coordinate GPS: da reperire in loco, prima dell'inizio dei lavori). Si individua un'area idonea all'eventuale atterraggio dell'elisoccorso.
- In ogni turno è sempre presente almeno un addetto al primo soccorso. Il pacchetto di medicazione è integrato con coperte isotermitiche.
- Si fa divieto di lavoro isolato, soprattutto nelle aree più distanti dal campo base.

### **Sospensione dei lavori**

Il Direttore di cantiere o il preposto, anche su indicazione del CSE, sospende le lavorazioni all'aperto nei seguenti casi:

- nevicate in corso;
- formazione di ghiaccio non rimovibile sui luoghi di lavoro o sulla viabilità;
- temperature tali da compromettere la sicurezza dei lavoratori o la corretta esecuzione delle opere;
- nebbia fitta;
- allerta meteo emessa da ARPA Lombardia / Protezione Civile Regione Lombardia per neve, vento forte o valanghe.

Le lavorazioni riprendono solo dopo il ripristino delle condizioni di sicurezza e la verifica di aree di lavoro, viabilità e opere provvisorie.

### **Prescrizioni per le imprese**

Ogni impresa esecutrice riporta nel proprio POS le misure specifiche adottate per il periodo invernale, in coerenza con quanto previsto nel presente paragrafo. Le imprese trasmettono al CSE

eventuali variazioni del cronoprogramma dovute alle condizioni meteorologiche.

### RISCHI SPECIFICI:

1) Microclima (freddo severo);

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a microclima freddo severo, devono essere ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

**Ambienti climatizzati.** Gli ambienti di lavoro devono essere dotati di uffici/box/cabine opportunamente climatizzati.

**Mezzi climatizzati.** I mezzi d'opera devono essere dotati di cabine climatizzate.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi.

## Gabinetti

### Riferimenti normativi

Il D.Lgs. 81/2008, **Allegato XIII** (Prescrizioni di sicurezza e di salute per i cantieri temporanei o mobili) stabilisce i requisiti minimi per i servizi igienico-assistenziali da garantire ai lavoratori:

- **Punto 1.1** - I lavoratori devono disporre di acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi
- **Punto 2.1** - I lavoratori devono poter disporre, in prossimità dei loro posti di lavoro, dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce, di gabinetti e di lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e in numero sufficiente
- **Punto 2.2** - I gabinetti devono essere dotati di chiusura dall'interno e separati per sesso quando il numero dei lavoratori supera le **10 unità**

Il rapporto minimo orientativo, consolidato nella prassi e nelle linee guida regionali, è di **1 WC ogni 10 lavoratori** contemporaneamente presenti in cantiere.

### Descrizione della soluzione adottata

In considerazione delle caratteristiche dell'area di cantiere e della natura temporanea delle lavorazioni, i servizi igienici saranno garantiti mediante **WC chimici portatili** di tipo autonomo, posizionati all'interno del perimetro di cantiere.

### Caratteristiche tecniche minime dell'unità:

| Parametro                | Requisito                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Dimensioni minime cabina | 110 × 120 cm (pianta) × 230 cm (altezza)                               |
| Materiale                | Polietilene ad alta densità (HDPE), resistente agli agenti atmosferici |
| Serbatoio reflui         | Capacità min. 250 litri con liquido biologico neutralizzante           |
| Serbatoio acqua          | Capacità min. 20 litri                                                 |

pulita per lavabo

|                  |                                                                                                                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilazione     | Condotto di ventilazione con rete antiinsetti                                                                                                                               |
| Chiusura         | Serratura interna con indicatore libero/occupato                                                                                                                            |
| Pavimento        | Antiscivolo, con soglia rialzata di contenimento                                                                                                                            |
| Accessori minimi | Dispenser sapone, porta carta igienica, gancio appendiabiti, specchio                                                                                                       |
| Stabilità        | Ganci di ancoraggio per fissaggio in caso di vento ( $v > 50$ km/h) o comunque accertarsi della loro stabilità, posizionandoli su terreno regolare, meglio di platea in CLS |

### Posizionamento e criteri organizzativi

Il WC chimico sarà posizionato tenendo conto dei seguenti criteri:

- **Distanza dalle lavorazioni:** in posizione accessibile ma non interferente con le attività operative, a non più di **50-75 m** dalle zone di lavoro principali, per garantire una ragionevole percorrenza
- **Distanza da pozzi, corsi d'acqua o punti di captazione idrica:** non inferiore a **20 m**
- **Accessibilità per il mezzo di svuotamento:** il WC chimico sarà raggiungibile dal veicolo di spurgo (autospurgo) senza necessità di smontaggio della recinzione; sarà previsto un accesso dedicato o il posizionamento in prossimità di un varco carrabile
- **Esposizione solare:** preferibilmente in zona ombreggiata o orientata in modo da ridurre il surriscaldamento interno nella stagione estiva
- **Piano di appoggio:** su superficie piana, compatta e livellata, con possibile interposizione di pedana in legno o in plastica per evitare il contatto diretto con terreno fangoso

### Numero di unità:

Il numero di WC chimici sarà determinato in funzione del numero massimo di lavoratori contemporaneamente presenti in cantiere, con il seguente criterio:

| Lavoratori presenti | N° WC minimi                      |
|---------------------|-----------------------------------|
| Fino a 10           | 1                                 |
| Da 11 a 20          | 2 (separati per sesso se $> 10$ ) |
| Da 21 a 30          | 3                                 |
| Oltre 30            | 1 ogni 10 lavoratori aggiuntivi   |

### Manutenzione e igiene

La corretta gestione del WC chimico è condizione essenziale per la tutela della salute dei lavoratori. Il contratto di noleggio con il fornitore dovrà prevedere obbligatoriamente:

- **Svuotamento e pulizia** del serbatoio reflui con frequenza minima **settimanale** (o più frequente in funzione dell'utilizzo e della stagione)
- **Rifornimento** del liquido biologico neutralizzante, della carta igienica e del sapone ad ogni intervento
- **Disinfezione** completa della cabina ad ogni svuotamento
- **Intervento straordinario** entro 24 ore in caso di segnalazione di guasto, danneggiamento o riempimento anticipato del serbatoio
- **Registro degli interventi** tenuto dal fornitore e disponibile per ispezione

In cantiere, il responsabile designato (preposto o capo cantiere) dovrà:

- verificare **giornalmente** le condizioni igieniche del WC
- segnalare tempestivamente al fornitore la necessità di intervento
- garantire la disponibilità di carta igienica e sapone tra un intervento e l'altro

### Rischi e misure preventive

| Rischio                                                                             | Livello | Misure preventive                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scivolamento all'interno o all'esterno della cabina per pavimento bagnato o fangoso | Medio   | Pavimento interno antiscivolo; pedana esterna in plastica o legno davanti all'ingresso; pulizia e asciugatura periodica; calzature antinfortunistiche con suola antiscivolo                          |
| Ribaltamento della cabina per vento forte o urto accidentale di mezzi               | Alto    | Ancoraggio con corde o catene a strutture fisse o picchetti nel terreno; distanza minima di 3,00 m dai percorsi dei mezzi d'opera; segnalazione con coni o barriere nelle zone di possibile urto     |
| Esposizione a condizioni igieniche scadenti con rischio di infezioni e malattie     | Alto    | Svuotamento e disinfezione settimanale obbligatori; verifica giornaliera da parte del preposto; fornitura continua di sapone e carta igienica; affissione delle norme d'uso all'interno della cabina |
| Surriscaldamento interno nella stagione estiva con rischio di malessere             | Medio   | Posizionamento in zona ombreggiata o con orientamento nord; tettoia ombreggiante se necessario; ventilazione garantita dal                                                                           |

|                                                                          |       |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |       | condotto dedicato; controllo della temperatura interna nei mesi estivi                                                                                                                                        |
| Contatto con reflui per danneggiamento del serbatoio o perdite           | Medio | Ispezione periodica del serbatoio e dei raccordi; segnalazione immediata di qualsiasi perdita; kit di assorbenti e DPI (guanti, mascherina) disponibili in cantiere per gestione emergenze                    |
| Inciampo o caduta in accesso/uscita dalla cabina                         | Medio | Pedana di accesso stabile e antiscivolo; illuminazione notturna dell'area se presenti lavorazioni serali; segnalazione della posizione del WC con cartello visibile                                           |
| Rischio biologico per lavoratori con ferite aperte o tagli non medicati  | Medio | Disponibilità di cassetta di pronto soccorso nelle vicinanze; lavaggio obbligatorio delle mani dopo l'utilizzo; dispenser con gel igienizzante in alternativa al lavabo in caso di mancanza di acqua corrente |
| Danneggiamento o vandalismo con conseguente indisponibilità del servizio | Basso | Posizionamento in zona sorvegliata all'interno del cantiere recintato; illuminazione notturna; segnalazione immediata al fornitore per sostituzione rapida                                                    |

## Segnaletica e informativa

All'interno di ogni cabina WC dovrà essere affissa una scheda plastificata con:

- **norme d'uso** del WC chimico
- **numero di telefono del fornitore** per segnalazione guasti/emergenze
- **numero del preposto di cantiere** di riferimento
- **divieto di gettare** materiali solidi diversi dalla carta igienica nel serbatoio
- **obbligo di lavarsi le mani** dopo l'utilizzo



### Misure Preventive e Protettive generali:

1) Gabinetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza.** I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti. I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

**Bagni mobili chimici.** Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.

**Convenzione con strutture ricettive.** In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 13, Parte 2, Punto 3.

## SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

# LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

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

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

#### POSA SISTEMA DI ALLERTAMENTO

Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione della viabilità di cantiere

#### POSA SISTEMA DI ALLERTAMENTO (fase)

La posa è la prima lavorazione in area di frana e avviene senza la protezione del sistema che si sta installando: per tutta la sua durata valgono le misure transitorie qui sotto. Lo svaso del vallo inizia solo dopo il collaudo del sistema.

Fasi di lavoro (dalla planimetria, Elaborato 12)

1. Allestimento: tracciamento dei punti, preparazione di piazzole e accessi, trasporto di sonda, tubi, cavi e strumenti.
2. Perforazioni profonde con installazione di tubi inclinometrici e cavi TDR in IN1N (-80 m) e IN2N (-100 m), e del piezometro PZ2N (-60 m) con sensore di livello; cementazione dei tubi.
3. Ripristino e posa degli estensimetri a filo (nuovi o ripristinati E1, E2, E12, E13, E14): ancoraggi, filo, sensori.
4. Installazione dei logger e stazioni di trasmissione GEO1, GEO2, GEO3 (palo o basamento, quadro, pannello fotovoltaico, batterie, antenna) e delle stazioni METEO 1 e 2.
5. Stesura e protezione dei cavi tra sensori e logger.
6. Configurazione su HMSWEB, installazione di sirena e lampeggiante in cantiere, prove e collaudo.

Misure transitorie fino alla messa in servizio

- Lavori solo in giornate senza pioggia e senza allerta meteo regionale gialla o superiore per rischio idrogeologico o temporali; sospensione all'inizio di pioggia o temporale.
- Lettura manuale degli inclinometri percorribili esistenti (IN3-IN6) prima dell'avvio, con esito comunicato dal geologo al CSE.
- Sopralluogo del preposto sul versante a inizio turno: nuove fessure, distacchi, venute d'acqua.
- Sentinella fissa con radio, fuori dall'area di frana e con vista sulla nicchia, per tutta la durata dei lavori in area di frana.
- Squadre ridotte al minimo necessario; nessun operatore isolato; radio per ogni squadra.
- Via di esodo e area sicura individuate e segnalate già da questa fase (cap. 5 e 6); allarme dato a voce, fischietto e radio.
- Installare per primi i logger e i sensori che controllano le zone dove si lavora più a lungo (perforazioni IN1N e IN2N), così da attivarli appena possibile.

## Rischi e misure di prevenzione nella posa

I rischi specifici di questa lavorazione sono tre: il sottosuolo (gallerie e condotta che attraversano l'area, cavità carsiche), l'acqua immessa con la perforazione in un versante in frana e il lavoro su pendio ripido.

| Rischio                      | Fase                     | Misure di prevenzione e protezione |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Interferenza con le gallerie | Perforazioni IN1N, IN2N, | Prima di perforare: acquisire      |

*Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002 - Pag. 34*

|                                                                                                                                                                 |                                |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>della SP 510</b> (direzione circa NE–SO sotto l'area) e con la <b>condotta idroelettrica dismessa</b> (direzione E–O, sotto la superficie di frana del 2000) | PZ2N                           | tracciati e quote dagli enti gestori, verificare con il progettista la distanza di ogni foro, riportarla nel POS; arresto della perforazione e avviso al DTC a ogni anomalia (vuoti, perdita di circolazione, presenza di manufatti)        |
| Cavità carsiche nei gessi: crollo improvviso della piazzola, blocco delle aste, perdita del fluido                                                              | Perforazioni                   | Piazzola su base verificata dal geologo; sonda posizionata con il lato di uscita verso la via di esodo; nessuno sotto le aste sollevate; stop e valutazione del geologo in caso di vuoti                                                    |
| Destabilizzazione del versante per immissione di acqua                                                                                                          | Perforazioni, cementazione     | Fluido di perforazione e volumi da concordare con il geologo; preferire aria o fluido a circuito controllato; registrare volumi di acqua e miscela; vietato scaricare acque sul versante o nel vallo                                        |
| Frana, crollo, caduta di blocchi                                                                                                                                | Tutte                          | Misure transitorie (cap. 10); posizione delle piazzole e dei logger fuori dalle traiettorie di caduta, per quanto possibile; elmetto sempre                                                                                                 |
| Caduta dall'alto e scivolamento su pendio ripido, bancate di cava, orlo di nicchia                                                                              | Estensimetri, cablaggi, logger | Ancoraggi e linee vita progettati; imbracatura con doppio cordino o sistema di trattenuta; tecniche di accesso con funi solo con operatori formati ai sensi dell'art. 116 D.Lgs. 81/08 e piano di recupero; calzature con suola da montagna |
| Ribaltamento della sonda o dei mezzi su pendio                                                                                                                  | Allestimento, perforazioni     | Piazzola in piano di dimensioni adeguate; percorsi verificati; pendenze entro i limiti del costruttore; uso di stabilizzatori; nessuno a valle del mezzo in manovra                                                                         |
| Organi rotanti, aste, fluidi e                                                                                                                                  |                                | Ripari e arresto di emergenza                                                                                                                                                                                                               |

|                                                           |                                   |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| aria in pressione                                         | Perforazioni                      | efficienti; area di rispetto delimitata attorno alla sonda; tubi e raccordi con fermi anti-frusta; solo personale addetto                                                                    |
| Rumore, vibrazioni, polveri                               | Perforazioni                      | Valutazione nel POS; otoprotettori; mascherina FFP2 o FFP3 durante perforazione a secco; abbattimento delle polveri compatibile con il limite sull'acqua                                     |
| Movimentazione manuale di aste, tubi, batterie, basamenti | Tutte                             | Mezzi di sollevamento dove possibile; carichi suddivisi; trasporto a due persone sui sentieri                                                                                                |
| Elitrasporto, se previsto per materiali o sonda           | Allestimento                      | Piano di volo e area di atterraggio concordati con l'operatore; personale a terra formato; nessuno sotto il carico sospeso                                                                   |
| Elettrico e fulminazione                                  | Logger, pannelli, sirena, antenne | Lavori su batterie e quadri da personale qualificato, impianto in bassissima tensione; messa a terra e protezione delle antenne secondo progetto; sospensione con temporali in avvicinamento |
| Lavoro isolato in area impervia                           | Estensimetri, cablaggi            | Mai da soli; radio; posizione delle squadre nota al preposto                                                                                                                                 |
| Morsi di vipera, punture di insetti, zecche               | Tutte                             | Informazione; abbigliamento coprente; cassetta di primo soccorso adeguata                                                                                                                    |

#### Interferenze

- Nessuna sovrapposizione con lo svaso del vallo: lo svaso inizia dopo il collaudo del sistema (cap. 12).
- Se alcuni sensori vengono completati durante lo svaso, il CSE stabilisce zone e orari separati, e i lavori di posa ricadono nel sistema di allerta già attivo.

- Coordinamento con il gestore del sistema per l'accesso ai siti e per gli interventi sugli strumenti esistenti.

DPI minimi: elmetto con sottogola, calzature di sicurezza da montagna, guanti, indumenti ad alta visibilità, occhiali, otoprotettori in perforazione, mascherina FFP2/FFP3, imbracatura e cordini dove c'è rischio di caduta.

Abilitazioni: sondatori formati all'uso della sonda; formazione per lavori in quota e, se usate, per tecniche di accesso con funi; addestramento all'uso dei DPI di III categoria.

## LAVORATORI:

Addetto alle perforazioni nel terreno con sonda

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto alle perforazioni nel terreno con sonda;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|  |                                                        |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | Urti, colpi, impatti, compressioni<br>[P1 x E1]= BASSO |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Sonda di perforazione;
- 2) Andatoie e Passerelle;
- 3) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni.

## Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase)

Scavo di pulizia generale dell'area di cantiere eseguito con mezzi meccanici.

## LAVORATORI:

Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|  |                                               |  |                                                       |  |  |
|--|-----------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------|--|--|
|  | Investimento, ribaltamento<br>[P3 x E4]= ALTO |  | M.M.C. (sollevamento e trasporto)<br>[P1 x E1]= BASSO |  |  |
|--|-----------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------|--|--|

## MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

### Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

#### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

|  |                                   |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------|--|--|--|--|
|  | M.M.C. (sollevamento e trasporto) |  |  |  |  |
|  | [P1 x E1]= BASSO                  |  |  |  |  |

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

### Realizzazione della viabilità di cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

#### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:  
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                   |                                                      |                                                                                   |                                                              |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|--|
|  | Investimento,<br>ribaltamento<br><br>[P3 x E4]= ALTO |  | M.M.C. (sollevamento e<br>trasporto)<br><br>[P1 x E1]= BASSO |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|--|

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

**APPRESTAMENTI DEL CANTIERE**

**La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:**

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Allestimento di servizi sanitari del cantiere

**Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)**

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

**LAVORATORI:**

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:  
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                     |                                                                      |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | Caduta di materiale<br>dall'alto o a livello<br><br>[P2 x E3]= MEDIO |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

**Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)**

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

### LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                   |                                           |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | Caduta di materiale dall'alto o a livello |  |  |  |  |
|                                                                                   | [P2 x E3]= MEDIO                          |  |  |  |  |

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

### Risezionamento del profilo del terreno

Risezionamento del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

### LAVORATORI:

Addetto al risezionamento del profilo del terreno

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto al risezionamento del profilo del terreno;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                     |                            |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|--|--|--|
|  | Investimento, ribaltamento |  |  |  |  |
|                                                                                     | [P3 x E4]= ALTO            |  |  |  |  |

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) ESCAVATORE TIPO RAGNO;

- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Andatoie e Passerelle;
- 5) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

### Esecuzione di pannelli drenanti

Drenaggio del terreno di scavo. Durante la fase lavorativa si prevede: la verifica delle condizioni del terreno prima e durante lo scavo, la connessione delle aste filtranti con le tubazioni di raccordo al fine di garantire l'uniformità del prosciugamento, l'aggettamento delle acque in aree autorizzate precedentemente individuate al di fuori di quelle di lavoro.

#### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione del drenaggio dello scavo

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione del drenaggio dello scavo;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

|                                                                                     |                                      |                                                                                     |                                                       |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--|
|  | Caduta dall'alto<br>[P1 x E1]= BASSO |  | M.M.C. (sollevamento e trasporto)<br>[P1 x E1]= BASSO |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--|

#### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice.

#### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

### Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)

Realizzazione di scogliera, formata da materiali lapidei calcarei (scogli di prima, seconda e terza categoria) fondati su di un basamento di pietrame (tout-venant o scapolame di cava) eseguito con mezzi terrestri.

#### LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** giubbotto di salvataggio; **f)** indumenti protettivi.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                   |                                     |                                                                                   |                                                   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|--|
|  | Annegamento<br><br>[P1 x E1]= BASSO |  | Investimento, ribaltamento<br><br>[P3 x E4]= ALTO |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|--|

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Escavatore;
- 2) Attrezzi manuali.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

**Realizzazione di opere in terra rinforzata**

Realizzazione di opere in terra rinforzata.

**LAVORATORI:**

Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti antivibranti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

|                                                                                     |                                    |                                                                                     |                                    |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--|
|  | Rumore<br><br>[P3 x E3]= RILEVANTE |  | Vibrazioni<br><br>[P3 x E2]= MEDIO |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|--|

**MACCHINE E ATTREZZI:**

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Andatoie e Passerelle;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Compattatore a piastra battente;
- 6) Scala semplice;
- 7) Trancia-piegaferri.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Vibrazioni; Movimentazione manuale dei carichi.

**Messa a dimora di talee e piantine**

Messa a dimora di talee e piantine.

**LAVORATORI:**

Addetto alla messa a dimora di talee e piantine

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla messa a dimora di talee e piantine;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

|                                                                                   |                                                    |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | Scivolamenti, cadute a livello<br>[P1 x E1]= BASSO |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|--|--|--|

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Andatoie e Passerelle;
- 3) Attrezzi manuali.

### Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni.

## Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

### LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

|                                                                                     |                                                               |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | Caduta di materiale dall'alto o a livello<br>[P2 x E3]= MEDIO |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala doppia;
- 4) Scala semplice;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

**Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
| Annegamento                                                                       | Caduta dall'alto                                                                  | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                         | Investimento, ribaltamento                                                         | M.M.C. (sollevamento e trasporto)                                                   |
|  |  |  |  |                                                                                     |
| Rumore                                                                            | Scivolamenti, cadute a livello                                                    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                | Vibrazioni                                                                         |                                                                                     |

## RISCHIO: "Annegamento"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Misure organizzative.** Nelle attività lavorative devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale. I lavori devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Devono essere disponibili in cantiere giubbotti insommergibili. Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Salvagente ad anello con fune.** In prossimità delle lavorazioni, e per tutta la durata delle stesse, deve essere presente almeno un salvagente ad anello fissato ad un punto saldo e stabile con cima di adeguata lunghezza.



## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Esecuzione di pannelli drenanti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Accesso al fondo dello scavo.** L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

**Accesso al fondo del pozzo di fondazione.** L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

**Parapetti di trattenuta.** Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro



ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Passerelle pedonali o piastre veicolari.** Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiède.

**Segnalazione e delimitazione del fronte scavo.** La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

## RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi sanitari del cantiere; Smobilizzo del cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Imbracatura dei carichi.** Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.



## RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità di cantiere; Risezionamento del profilo del terreno; Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri);

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Presenza di manodopera.** Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.



## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità di cantiere; Esecuzione di pannelli drenanti;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.



### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

**a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione di opere in terra rinforzata;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

**b) Nelle macchine:** Sonda di perforazione;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

**c) Nelle macchine:** Autocarro; ESCAVATORE TIPO RAGNO; Escavatore;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.



## RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Messa a dimora di talee e piantine;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Postazioni di lavoro.** L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

**Percorsi pedonali.** I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.

**Ostacoli fissi.** Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.



## RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** POSA SISTEMA DI ALLERTAMENTO;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

**Schermi protettivi.** In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.



## RISCHIO: Vibrazioni

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di opere in terra rinforzata;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s<sup>2</sup>"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) **Nelle macchine:** Sonda di perforazione; ESCAVATORE TIPO RAGNO; Escavatore;

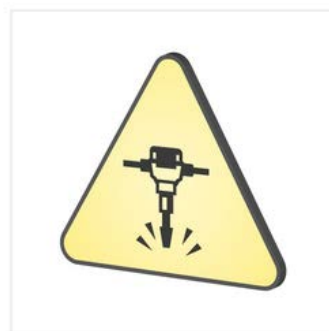
**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

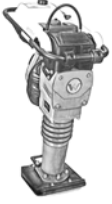
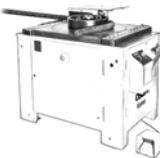
**c) Nelle macchine:** Autocarro;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

## ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
| Andatoie e Passerelle                                                             | Attrezzi manuali                                                                  | Compattatore a piastra battente                                                   | Scala doppia                                                                       | Scala semplice                                                                      |
|  |  |  |  |                                                                                     |
| Sega circolare                                                                    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                              | Trancia-piegaferri                                                                | Trapano elettrico                                                                  |                                                                                     |

### ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

#### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

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



#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

## ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## COMPATTATORE A PIASTRA BATTENTE

Il compattatore a piastra battente è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri o di manto bituminoso di non eccessiva entità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compattatore a piastra battente;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

## SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoimenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



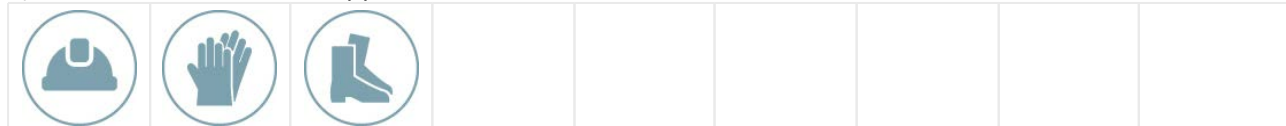
### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** le scale doppie 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; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

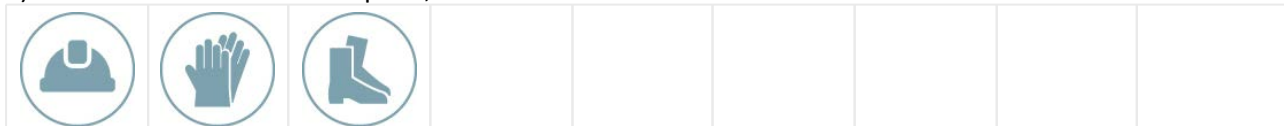
- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** 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; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità

inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

## SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

**Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:**

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;



**Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:**

1) DPI: utilizzatore sega circolare;



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

## SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

**Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:**

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



**Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:**

1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

## TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

## TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

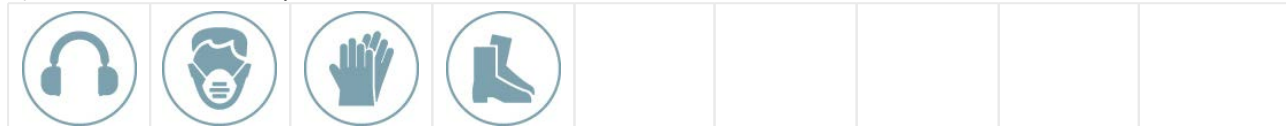
### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

## MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

|                                                                                   |                                                                                   |                          |                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                          |  |  |
| Autocarro                                                                         | Escavatore                                                                        | ESCAVATORE TIPO<br>RAGNO | Sonda di perforazione                                                              |  |

### AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

#### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



#### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

### ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

#### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

### ESCAVATORE TIPO RAGNO

è un particolare tipo di macchina movimento terra destinata ad operare generalmente su terreni impervi e ripidi, con inclinazioni superiori ai 30°, specialmente laddove l'accesso ai normali mezzi è precluso

#### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

### SONDA DI PERFORAZIONE

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

#### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore sonda di perforazione;



#### PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

| ATTREZZATURA                         | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                   | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Compattatore a piastra battente      | Realizzazione di opere in terra rinforzata.                                                                                                                                                                                   | 112.0                | 939-(IEC-57)-RPO-01 |
| Sega circolare                       | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi sanitari del cantiere .                          | 113.0                | 908-(IEC-19)-RPO-01 |
| Smerigliatrice angolare (flessibile) | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere. | 113.0                | 931-(IEC-45)-RPO-01 |
| Trapano elettrico                    | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere. | 107.0                | 943-(IEC-84)-RPO-01 |

| MACCHINA              | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Autocarro             | Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità di cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Risezionamento del profilo del terreno; Realizzazione di opere in terra rinforzata; Messa a dimora di talee e piantine; Smobilizzo del cantiere. | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| ESCAVATORE TIPO RAGNO | Risezionamento del profilo del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 104.0                | 950-(IEC-16)-RPO-01 |
| Escavatore            | Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri); Realizzazione di opere in terra rinforzata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 104.0                | 950-(IEC-16)-RPO-01 |
| Sonda di perforazione | POSA SISTEMA DI ALLERTAMENTO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 110.0                | 966-(IEC-97)-RPO-01 |

## COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

## COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

# **COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## **MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI**

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

☒ Riunione di coordinamento

Descrizione:

La cooperazione tra imprese va gestita mediante riunione di coordinamento, la cui periodicità sarà stabilita dal CSE

## DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

☒ Evidenza della consultazione

Descrizione:

Come presa visione da parte del RS Aziendale, si ritiene sufficiente la posizione della firma sul PS. In alternativa è possibile allegare apposita dichiarazione di avvenuta verifica.

# ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Pronto soccorso:

☒ gestione separata tra le imprese

Le imprese dovranno disporre di squadre di lavoro complete di personale addetto alle emergenze Regolarmente Formato, con nomina per lo specifico cantiere

## Emergenza ed evacuazione:

Sistema di allerta e gestione dell'emergenza

### 1. Premessa e riferimenti

Le lavorazioni si svolgono all'interno di una frana attiva: nessun addetto può operare nell'area di frana senza che il sistema di allerta sia attivo e verificato. Il presente capitolo recepisce la raccomandazione della relazione geologica di integrare, per la durata dei lavori, un sistema di allerta temporaneo a tutela del personale operante sull'area di frana.

### Documenti di riferimento

- Elaborato 02 – Relazione geologica, progetto esecutivo (Land & Cogeo, Geol. B. Taboni, Geol. L. M. Albertelli)
- Elaborato 12 – Planimetria sistema di allerta, progetto esecutivo, settembre 2026, scala 1:1000
- Pianificazione comunale di emergenza del Comune di Pisogne e bollettini di allerta meteo di Regione Lombardia

### Quadro di pericolosità per il cantiere

- L'area ricade in zona PAI **RME – Frana Zona 1** e in classe di fattibilità geologica 4.
- Il versante è soggetto a creep nei gessi della Carniola di Bovegno, con velocità misurate di 3–5 mm/anno (8–9 mm tra fine 2023 e inizio 2026), in prevalenza sul fianco destro.
- Sono possibili crolli e rilasci di blocchi dalla nicchia, erosione e colate dai depositi glaciali del fianco sinistro, ristagno idrico a tergo del rilevato.
- Lo scenario più gravoso è il collasso di un fianco (fianco destro stimato tra 50.000 e 500.000 m<sup>3</sup>, fianco sinistro anche superiore) con sbarramento del T. Trobiolo e formazione di un invaso.
- L'acqua è il principale fattore di innesco: l'evento del 15 novembre 2000 (circa 430.000 m<sup>3</sup>) seguì precipitazioni eccezionali.

### Sistema di allerta (Elaborato 12)

- Logger e stazioni di trasmissione **GEO1, GEO2, GEO3**, che inviano misure e allarmi.

- Estensimetri E1–E14, inclinometri IN1N e IN2N, piezometro PZ2N con sensore di livello, cavi TDR (TDR0–TDR4), colonne IN3–IN6.
- Stazioni pluviometriche **METEO 1** (sponda destra del Trobiolo) e **METEO 2** (loc. Passabocche), che trasmettono il superamento delle soglie di pioggia di innesco.
- Piattaforma cloud **HMSWEB** con cruscotto di stato presso il Comune di Pisogne e attivazione del sistema di Protezione Civile.

## 2. Soglie di allerta

Il sistema opera su tre livelli: **verde** (normalità), **giallo** (attenzione, sospensione delle lavorazioni in area di frana) e **rosso** (allarme, evacuazione immediata). Il superamento di **una sola** grandezza è sufficiente per attivare il livello corrispondente.

La relazione geologica e la planimetria non riportano valori numerici di soglia. I valori in tabella sono **proposte da validare** dal geologo incaricato e dal gestore del sistema prima dell'inizio dei lavori; i valori validati sostituiscono quelli indicati e vanno allegati al verbale di avvio. A titolo di confronto, il creep misurato (circa 5 mm/anno) corrisponde a circa 0,014 mm/giorno.

| Grandezza                                       | Strumento                    | Giallo – attenzione                        | Rosso – allarme                                                                                             |
|-------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allerta meteo regionale (rischio idrogeologico) | Bollettino Regione Lombardia | Codice giallo                              | Codice arancione o rosso                                                                                    |
| Pioggia oraria                                  | METEO 1, METEO 2             | $\geq 10$ mm/h                             | $\geq 20$ mm/h                                                                                              |
| Pioggia cumulata                                | METEO 1, METEO 2             | $\geq 40$ mm in 24 h                       | $\geq 80$ mm in 24 h oppure $\geq 120$ mm in 72 h                                                           |
| Spostamento estensimetrico                      | E1–E14                       | $\geq 2$ mm in 24 h oppure $\geq 0,5$ mm/h | $\geq 5$ mm in 24 h oppure $\geq 1$ mm/h su due letture consecutive                                         |
| Livello piezometrico                            | PZ2N                         | Risalita $\geq 1$ m in 24 h                | Risalita $\geq 2$ m in 24 h                                                                                 |
| Deformazione profonda                           | TDR0–TDR4, IN1N, IN2N        | Anomalia su un sensore                     | Anomalia confermata su due o più sensori, o su un sensore con concomitante soglia gialla di altra grandezza |

|                      |                   |                                                                                                 |                                                                                                                                              |
|----------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Osservazioni dirette | Preposto, addetti | Nuove fessure, piccoli distacchi, venute d'acqua nuove o torbide, ristagno in aumento nel vallo | Caduta di blocchi oltre il vallo, rumori dal versante, calo improvviso di portata o intorbidimento del Trobiolo, aperture di fessure in atto |
| Stato del sistema    | HMSWEB            | Guasto o perdita di dati (cap. 7)                                                               | –                                                                                                                                            |

### Azioni per livello

| Livello | Lavorazioni                                                                                                        | Azioni                                                                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verde   | Consentite secondo programma                                                                                       | Verifica dello stato del sistema a inizio turno e a ogni ripresa dopo pausa                                                             |
| Giallo  | Sospese nel vallo, sotto la nicchia e sui fianchi; consentita solo la messa in sicurezza dei mezzi, in tempi brevi | Personale raccolto sulla pista di accesso fuori dall'area di frana; avviso a DTC, CSE e geologo; ascolto continuo della radio           |
| Rosso   | Tutte sospese                                                                                                      | Evacuazione immediata verso l'area sicura (cap. 5 e 6); chiamata al 112 e al Comune; nessun rientro per recuperare mezzi o attrezzature |

In caso di allerta meteo arancione o rossa emessa il giorno precedente, il cantiere in area di frana **non viene aperto**.

### 3. Responsabili

Il **preposto di cantiere** è il Responsabile dell'allerta in cantiere: riceve gli avvisi, ordina sospensione ed evacuazione e non deve attendere conferme per farlo. Ogni ruolo ha un sostituto nominato, presente quando il titolare è assente. Nomi e recapiti vanno compilati prima dell'avvio e affissi in baracca e sui mezzi.

| Ruolo       | Soggetto          | Compiti nel sistema di allerta  | Nominativo e telefono |
|-------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Committente | Comune di Pisogne | Garantisce il funzionamento del | Da compilare          |

|                                                                                 |                            |                                                                                                                                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                 |                            | sistema HMSWEB per la durata dei lavori; riceve gli allarmi e attiva la Protezione Civile comunale                                                |              |
| Coordinatore per l'esecuzione (CSE)                                             | Incaricato dal committente | Valida soglie e procedure, verifica formazione ed esercitazioni, sospende i lavori, autorizza le riprese (cap. 8)                                 | Da compilare |
| Datore di lavoro e direttore tecnico di cantiere (DTC) dell'impresa affidataria | Impresa affidataria        | Recepisce il capitolo nel POS, mette a disposizione radio e sirena, designa preposto e sostituto, informa le imprese esecutrici                   | Da compilare |
| Preposto di cantiere – Responsabile dell'allerta                                | Impresa affidataria        | Controlla lo stato del sistema a inizio turno, riceve gli avvisi, dà il segnale di sospensione o evacuazione, esegue l'appello, tiene il registro | Da compilare |
| Sostituto del preposto                                                          | Impresa affidataria        | Stessi compiti in assenza del preposto                                                                                                            | Da compilare |
| Addetti all'emergenza e al primo soccorso                                       | Imprese esecutrici         | Guidano l'esodo dei rispettivi gruppi, verificano che nessuno resti in area di frana, prestano primo soccorso                                     | Da compilare |
| Gestore del sistema                                                             | Soggetto incaricato        | Garantisce la trasmissione degli                                                                                                                  | Da compilare |

|                                                                    |              |                                                                                                                                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| di monitoraggio                                                    | dal Comune   | avvisi, comunica guasti e ripristini, fornisce i dati dopo ogni evento                                                                                    |              |
| Geologo incaricato                                                 | Land & Cogeo | Definisce le soglie, valuta gli eventi, esegue i sopralluoghi e rilascia il parere scritto per la ripresa                                                 | Da compilare |
| Lavoratori di tutte le imprese, compresi subappaltatori e autonomi | –            | Partecipano alla formazione, portano la radio quando operano in area di frana, eseguono gli ordini del preposto, segnalano subito ogni anomalia osservata | –            |

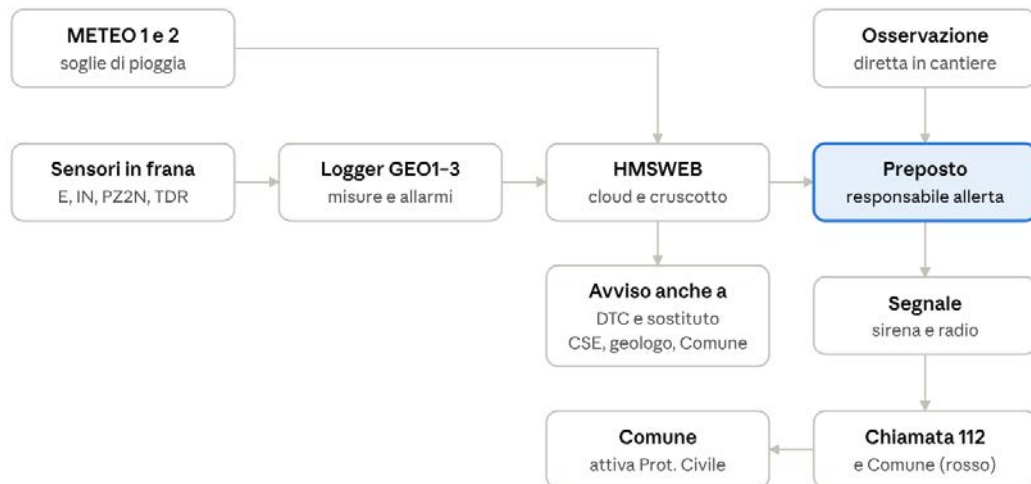
#### 4. Comunicazione

L'allarme raggiunge il cantiere per due vie indipendenti: l'avviso automatico di HMSWEB al preposto e la segnalazione diretta di chi osserva un'anomalia. In entrambi i casi il preposto dà il segnale in cantiere **prima** di informare gli altri soggetti.

##### Catena dell'allarme

1. I sensori e le stazioni METEO 1 e 2 trasmettono, tramite i logger GEO1–GEO3, misure e superamenti di soglia alla piattaforma HMSWEB.
2. HMSWEB invia l'avviso (SMS, chiamata vocale o notifica) al preposto, al sostituto e al DTC; in copia al CSE, al geologo e al Comune.
3. Il preposto conferma la ricezione al gestore e dà il segnale in cantiere.
4. Per il livello rosso il preposto, o chi è più vicino a un telefono, chiama il **112** e il Comune di Pisogne.
5. Il Comune valuta l'attivazione della Protezione Civile comunale secondo il proprio piano.

Il preposto riceve ogni allarme e dà il segnale prima di avvisare gli altri



catena dell'allarme · dai sensori al cantiere

Automatico o da osservazione diretta, ogni allarme passa dal preposto, che dà il segnale in cantiere e solo dopo chiama il 112 e il Comune.

### Segnali in cantiere

| Segnale                                                                     | Significato                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Sirena: un suono lungo e continuo (o messaggio radio "GIALLO")              | Sospendere le lavorazioni e portarsi sulla pista di accesso fuori dall'area di frana |
| Sirena: suoni intermittenti ripetuti (o messaggio radio "ROSSO – EVACUARE") | Abbandonare subito l'area e raggiungere l'area sicura                                |
| Sirena: tre suoni brevi (o messaggio radio "CESSATO ALLARME")               | Fine dell'evento; la ripresa avviene solo secondo il cap. 8                          |

### Mezzi di comunicazione

- Sirena con lampeggiante, udibile in tutta l'area di lavoro e oltre il rumore dei mezzi in funzione; prova a inizio turno.
- Ricetrasmittenti portatili su canale dedicato, una per ogni squadra e per ogni operatore isolato o in cabina.
- Telefono cellulare del preposto e del sostituto, registrati come destinatari degli avvisi HMSWEB.
- La copertura della rete mobile nel fondovalle del Trobiolo va verificata prima dell'avvio; dove assente, la radio è il mezzo principale.

**Contenuto del messaggio di allarme:** chi chiama, livello (giallo o rosso), causa (sensore o osservazione), luogo, persone presenti in area, azioni in corso.

**Numeri utili** (da affiggere): emergenza 112; Comune di Pisogne; CSE; DTC; preposto e sostituto; gestore del sistema; geologo incaricato.

## 5. Evacuazione

Al segnale rosso tutti abbandonano l'area di frana per la via più breve verso la pista di accesso sul fianco sinistro e da lì raggiungono l'area sicura. Mezzi e attrezzature restano dove sono.

### Procedura

1. Al segnale, chi opera su un mezzo abbassa l'attrezzatura a terra, spegne il motore e scende; non sposta il mezzo se ciò richiede più tempo dell'abbandono a piedi.
2. Chi lavora a terra interrompe subito l'attività e lascia le attrezzature.
3. Gli addetti all'emergenza raccolgono il proprio gruppo e si dirigono verso la pista di accesso, allontanandosi dal piede della nicchia e dai fianchi.
4. Ci si muove a piedi o, se più rapido e la pista è libera, con i mezzi di trasporto già pronti in uscita, senza fermarsi lungo il percorso.
5. Il preposto è l'ultimo a lasciare l'area, dopo aver verificato visivamente o via radio che non resti nessuno.
6. In area sicura il preposto esegue l'appello sul registro presenze giornaliero e comunica l'esito al 112 e al Comune.
7. Se manca una persona, il preposto lo segnala subito al 112 con l'ultima posizione nota; **nessuno rientra** nell'area di frana per cercarla.

### Vie di esodo

- Via principale: la nuova pista di accesso dal vallo verso il fianco sinistro, mantenuta sempre sgombra; i mezzi parcheggiano con il muso rivolto verso l'uscita.
- Vietato usare come via di fuga l'alveo del T. Trobiolo e il fondovalle, esposti a crolli, sbarramento e ondate di piena.
- Vietato sostare o transitare sotto le bancate della cava dismessa.
- Il percorso va segnalato con cartelli di esodo e picchetti visibili anche con scarsa luce.

**Tempi:** il tempo per raggiungere l'area sicura dal punto più lontano del cantiere va misurato nella prima esercitazione e riportato qui; se superiore a quanto ritenuto accettabile dal geologo, il CSE impone squadre ridotte o lavorazioni più vicine alla via di esodo.

## 6. Area sicura

L'area sicura si trova lungo la pista di accesso, all'esterno della perimetrazione PAI RME – Frana Zona 1 e fuori dal fondovalle del Trobiolo. La posizione esatta non è indicata negli

elaborati: va fissata in sopralluogo dal geologo e dal CSE prima dell'avvio e riportata sul layout di cantiere.

### Requisiti

- Esterna alla zona RME e alle aree di possibile espansione dei fianchi destro e sinistro indicate nella relazione geologica.
- Non nel fondovalle o nell'alveo del T. Trobiolo, né a valle di un possibile sbarramento.
- Non sotto pareti, bancate di cava o versanti con blocchi instabili.
- Raggiungibile a piedi lungo la via di esodo e accessibile ai mezzi di soccorso.
- Con copertura radio e, possibilmente, di rete mobile verificata.
- Capienza adeguata a tutto il personale presente in cantiere.

**Dotazioni:** cartello "Area sicura – punto di raccolta", copia del registro presenze, elenco dei numeri utili, cassetta di primo soccorso, una radio di riserva.

In area sicura il personale resta raccolto fino a nuova disposizione del preposto; nessuno si allontana senza averlo comunicato.

### 7. Gestione guasti del sistema

Un sistema non verificato equivale a un livello giallo: senza conferma di funzionamento non si lavora nell'area di frana. Il controllo si fa a inizio turno e dopo ogni pausa prolungata.

#### Controllo di inizio turno (a cura del preposto, annotato sul registro)

- Cruscotto HMSWEB in stato "NORMALE" e nessun allarme attivo.
- Ultimo dato di ogni logger (GEO1, GEO2, GEO3) e di ogni pluviometro (METEO 1, METEO 2) ricevuto entro l'intervallo di acquisizione previsto dal gestore.
- Bollettino di allerta meteo regionale del giorno consultato.
- Prova della sirena e delle radio.

| Guasto                                                       | Effetto                                     | Misura compensativa                                                       | Lavori in area di frana                                                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Un sensore isolato (un estensimetro o un TDR) fuori servizio | Zona non controllata                        | Gestore informa il preposto; sentinella con vista sul settore interessato | Consentiti, esclusa la zona sotto il sensore guasto, in assenza di pioggia |
| Un logger GEO non trasmette                                  | Un intero gruppo di sensori non controllato | Lettura manuale o sentinella sul settore; ripristino richiesto entro la   | Sospesi nei settori serviti dal logger                                     |

|                                                  |                                            |                                                                   |                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                            | giornata                                                          |                                                                                                |
| Pluviometro METEO 1 o 2 non trasmette            | Soglie di pioggia non controllate          | Uso dell'altra stazione e del bollettino regionale                | Consentiti se l'altra stazione funziona; sospesi con pioggia in atto se entrambe sono ferme    |
| Piattaforma HMSWEB o connessione non disponibile | Nessun avviso automatico                   | Sentinella fissa con radio; controllo meteo diretto               | Consentiti solo in assenza di pioggia e di allerta meteo, per non più di un turno; poi sospesi |
| Sirena guasta                                    | Segnale in cantiere non garantito          | Avviso solo via radio, con verifica che ogni squadra ne abbia una | Consentiti fino a fine turno; non si riapre senza sirena funzionante                           |
| Radio guaste o mancanti                          | Comunicazione con le squadre non garantita | Nessuna                                                           | Sospesi per le squadre senza radio                                                             |

**Sentinella:** addetto formato, posizionato fuori dall'area di frana con vista sul versante, dotato di radio e fischietto, con il solo compito di osservare e dare l'allarme.

**Comunicazione dei guasti:** il gestore avvisa preposto e CSE al rilevamento e al ripristino; il preposto annota guasto, misure adottate e ora del ripristino sul registro.

## 8. Criteri di ripresa delle lavorazioni

Le lavorazioni riprendono solo con autorizzazione scritta: del preposto dopo un giallo, del CSE su parere del geologo dopo un rosso. Il cessato allarme della sirena non autorizza da solo il rientro.

| Dopo           | Condizioni minime                                                                                                                                  | Verifiche                                                                         | Chi autorizza                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Livello giallo | Tutte le grandezze sotto la soglia gialla da almeno 12 h (proposta da validare); pioggia cessata; nessuna allerta meteo arancione o rossa in corso | Sopralluogo del preposto lungo vallo, rilevato e pista; controllo dei dati HMSWEB | Preposto, con comunicazione al CSE e al geologo |

|                                                |                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Livello rosso                                  | Grandezze stabilizzate sotto la soglia gialla da almeno 48 h (proposta da validare); assenza di nuovi movimenti | Sopralluogo del geologo con verifica di nicchia, fianchi, vallo, drenaggi e pista; dati del gestore sull'evento; parere scritto del geologo | CSE, con verbale; informazione al Comune |
| Guasto del sistema                             | Sistema ripristinato e trasmissione verificata                                                                  | Controllo di inizio turno completo (cap. 7)                                                                                                 | Preposto, con annotazione sul registro   |
| Evento osservato senza superamento strumentale | Situazione stabile                                                                                              | Sopralluogo del geologo se l'evento riguarda crolli, fessure o variazioni idriche                                                           | CSE                                      |

Al primo rientro: percorso prima a piedi dal preposto, rimozione di eventuale materiale caduto sulla pista, verifica dei mezzi prima dell'uso, nuovo controllo di sirena e radio. Se il geologo indica modifiche alle soglie o alle aree di lavoro, il CSE aggiorna questo capitolo e ne informa tutte le imprese.

## 9. Verifiche, formazione, esercitazioni e registrazioni

Nessun lavoratore entra in area di frana senza aver ricevuto la formazione specifica su questo capitolo e senza aver partecipato almeno a un'esercitazione.

### Prima dell'avvio

- ☐ Soglie validate dal geologo e dal gestore, allegate al verbale
- ☐ Area sicura e via di esodo individuate in sopralluogo, segnalate e riportate sul layout di cantiere
- ☐ Preposto, sostituto e DTC registrati come destinatari degli avvisi HMSWEB; prova di invio eseguita
- ☐ Sirena installata e provata; radio assegnate
- ☐ Copertura di rete mobile verificata
- ☐ Capitolo recepito nei POS di tutte le imprese esecutrici
- ☐ Formazione erogata a tutti i lavoratori, con firma
- ☐ Prima esercitazione di evacuazione eseguita e tempo di esodo registrato

### Durante i lavori

---

*Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002 - Pag. 73*

- Controllo di inizio turno (cap. 7) ogni giorno.
- Formazione ripetuta per ogni nuovo lavoratore o nuova impresa prima dell'ingresso.
- Esercitazione ripetuta a ogni cambio significativo delle aree di lavoro o della via di esodo, e comunque almeno una volta al mese.
- Riunione di coordinamento dopo ogni evento giallo o rosso.

**Registro dell'allerta** (tenuto dal preposto, in cantiere e consultabile dal CSE): controlli di inizio turno, avvisi ricevuti e ora, segnali dati, appelli, guasti e ripristini, sopralluoghi, autorizzazioni alla ripresa, esercitazioni.

## CONCLUSIONI GENERALI

Le lavorazioni sono eseguite in prevalenza in successione: allestimento e pista, scotico, sbancamento, scogliera, drenaggi, rilevato e terra rinforzata, rinverdimento. Le sovrapposizioni ammesse sono regolate come segue:

- **Sbancamento con trasporto e conferimento.** Gli autocarri sostano al carico solo a escavatore fermo o con il braccio orientato dal lato opposto. Il percorso dei mezzi è a senso unico alternato, regolato da un moviere quando necessario.
- **Rilevato con terra rinforzata.** Le lavorazioni procedono per strati. Gli addetti alla posa di geogriglie e geostuoie operano solo fuori dal raggio d'azione dei mezzi di stesa e compattazione, con distanza minima di 5 m dal rullo.
- **Scogliera.** Durante la movimentazione dei massi è vietata qualsiasi altra lavorazione a valle e nel raggio d'azione dell'escavatore. Il personale a terra si tiene a distanza di sicurezza ed è coordinato da un preposto.
- **Lavorazioni sotto il versante.** Non sono ammesse lavorazioni sovrapposte sulla stessa verticale. Prima di ogni turno il preposto ispeziona visivamente il versante a monte. Il lavoro si sospende in caso di pioggia intensa, gelo/disgelo o segni di distacco.
- **Idrosemina e messa a dimora delle talee.** Si eseguono solo a movimenti terra conclusi nel tratto interessato.

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

# INDICE

|                                                                                                                                |      |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Lavoro                                                                                                                         | pag. | <a href="#">2</a>  |
| Committenti                                                                                                                    | pag. | <a href="#">3</a>  |
| Responsabili                                                                                                                   | pag. | <a href="#">4</a>  |
| Imprese                                                                                                                        | pag. | <a href="#">5</a>  |
| Documentazione                                                                                                                 | pag. | <a href="#">7</a>  |
| Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere                                                                | pag. | <a href="#">8</a>  |
| Descrizione sintetica dell'opera                                                                                               | pag. | <a href="#">9</a>  |
| Area del cantiere                                                                                                              | pag. | <a href="#">12</a> |
| Caratteristiche area del cantiere                                                                                              | pag. | <a href="#">13</a> |
| Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere                                                                          | pag. | <a href="#">15</a> |
| Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante                                                        | pag. | <a href="#">17</a> |
| Descrizione caratteristiche idrogeologiche                                                                                     | pag. | <a href="#">18</a> |
| Organizzazione del cantiere                                                                                                    | pag. | <a href="#">19</a> |
| Segnaletica generale prevista nel cantiere                                                                                     | pag. | <a href="#">33</a> |
| Lavorazioni e loro interferenze                                                                                                | pag. | <a href="#">34</a> |
| • Preparazione delle aree di cantiere                                                                                          | pag. | <a href="#">34</a> |
| • Posa sistema di allertamento (fase)                                                                                          | pag. | <a href="#">34</a> |
| • Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase)                                                                      | pag. | <a href="#">37</a> |
| • Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)                                                            | pag. | <a href="#">38</a> |
| • Realizzazione della viabilità di cantiere (fase)                                                                             | pag. | <a href="#">38</a> |
| • Apprestamenti del cantiere                                                                                                   | pag. | <a href="#">39</a> |
| • Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)                               | pag. | <a href="#">39</a> |
| • Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)                                                                         | pag. | <a href="#">39</a> |
| • Ripsezionamento del profilo del terreno                                                                                      | pag. | <a href="#">40</a> |
| • Esecuzione di pannelli drenanti                                                                                              | pag. | <a href="#">41</a> |
| • Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)                                                                                 | pag. | <a href="#">41</a> |
| • Realizzazione di opere in terra rinforzata                                                                                   | pag. | <a href="#">42</a> |
| • Messa a dimora di talee e piantine                                                                                           | pag. | <a href="#">42</a> |
| • Smobilizzo del cantiere                                                                                                      | pag. | <a href="#">43</a> |
| Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.                                                | pag. | <a href="#">45</a> |
| Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni                                                                                      | pag. | <a href="#">50</a> |
| Macchine utilizzate nelle lavorazioni                                                                                          | pag. | <a href="#">55</a> |
| Potenza sonora attrezzature e macchine                                                                                         | pag. | <a href="#">58</a> |
| Coordinamento generale del psc                                                                                                 | pag. | <a href="#">59</a> |
| Coordinamento delle lavorazioni e fasi                                                                                         | pag. | <a href="#">60</a> |
| Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva          | pag. | <a href="#">61</a> |
| Modalità organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi | pag. | <a href="#">62</a> |
| Disposizioni per la consultazione degli rls                                                                                    | pag. | <a href="#">63</a> |
| Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori                                          | pag. | <a href="#">64</a> |
| Conclusioni generali                                                                                                           | pag. | <a href="#">75</a> |

PISOGNE, 05/10/2026

Firma

# ALLEGATO "A"

**Comune di PISOONE**

Provincia di BS

## DIAGRAMMA DI GANTT

**cronoprogramma dei lavori**

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

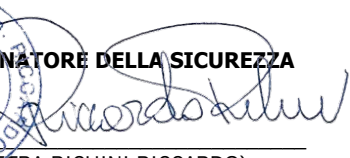
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOONE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOONE (BS)

PISOONE, 05/10/2026

  
**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

*per presa visione*

**IL COMMITTENTE**

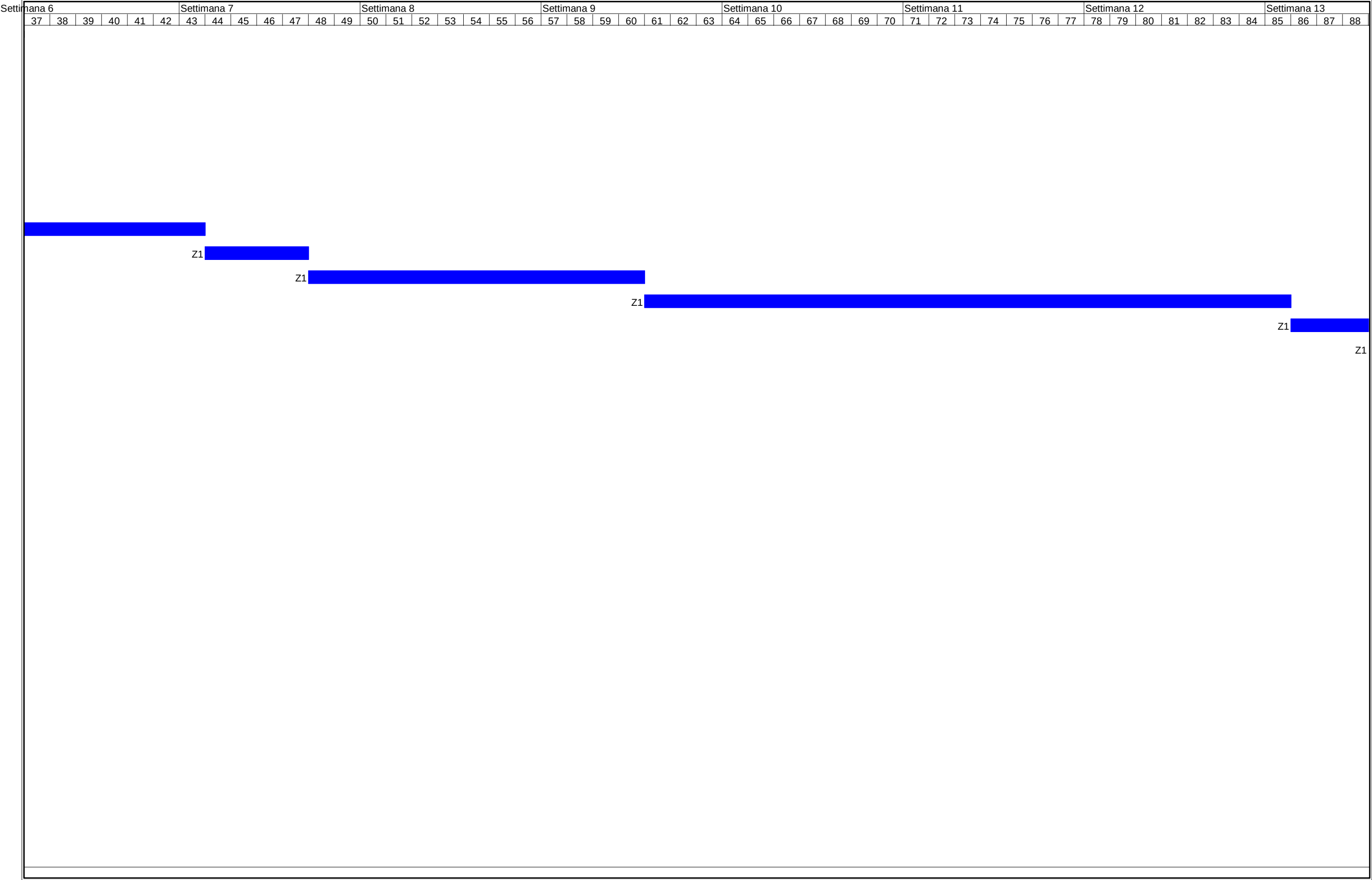
(SINDACO PRO TEMPORE LAINI FEDERICO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**

VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: riccardo@richini.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

[illegible]



|    |    |    | Settimana 14 |    |    |    |    |    | Settimana 15 |    |     |     |     |     | Settimana 16 |     |     |     |     |     | Settimana 17 |     |     |     |     |     | Settimana 18 |     |     |     |     |     | Settimana 19 |     |     |     |     |     | Settimana 20 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|--------------|----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 89 | 90 | 91 | 92           | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98           | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104          | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110          | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116          | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122          | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128          | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|    |    |    |              |    |    |    |    |    |              |    |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |



# ALLEGATO "B"

**Comune di PISOGNE**

Provincia di BS

## ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

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

(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOGNE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOGNE (BS)

PISOGNE, 05/10/2026

  
**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

per presa visione

**IL COMMITTENTE**

(SINDACO PRO TEMPORE LAINI FEDERICO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**

VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: [riccardo@richini.it](mailto:riccardo@richini.it)

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.L. 4 ottobre 2018, n. 113** convertito con modificazioni dalla **L. 1 dicembre 2018, n. 132**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2019, n. 17**;
- **D.I. 02 maggio 2020**;
- **D.Lgs. 1 giugno 2020, n. 44**;
- **D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101**;
- **D.L. 7 ottobre 2020, n. 125** convertito con modificazioni dalla **L. 27 novembre 2020, n. 159**;
- **D.L. 28 ottobre 2020, n. 137** convertito con modificazioni dalla **L. 18 dicembre 2020, n. 176**;
- **D.I. 11 febbraio 2021**;
- **D.I. 20 dicembre 2021**;
- **D.I. 27 dicembre 2021**;
- **D.L. 4 maggio 2023, n. 48** convertito con modificazioni dalla **L. 3 luglio 2023, n. 85**;
- **D.Lgs. 4 settembre 2024, n. 135**;
- **D.Lgs. 31 dicembre 2025, n. 213**.

## Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato,

effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

| Soglia          | Descrizione della probabilità di accadimento                                                                                                                                                                  | Valore |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Molto probabile | 1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno,<br>2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione,<br>3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.                         | [P4]   |
| Probabile       | 1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno,<br>2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.    | [P3]   |
| Poco probabile  | 1) Sono noti rari episodi già verificati,<br>2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.                                               | [P2]   |
| Improbabile     | 1) Non sono noti episodi già verificati,<br>2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità. | [P1]   |

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

| Soglia        | Descrizione dell'entità del danno                                                                                                                                                   | Valore |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Gravissimo    | 1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali,<br>2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.                | [E4]   |
| Grave         | 1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale.<br>2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti. | [E3]   |
| Significativo | 1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine.<br>2) Esposizione cronica con effetti reversibili.                           | [E2]   |
| Lieve         | 1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili.<br>2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.                                            | [E1]   |

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

[R] = [P] x [E]

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

| Rischio [R]              | Improbabile [P1]             | Poco probabile [P2]           | Probabile [P3]                | Molto probabile [P4]          |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Danno lieve [E1]         | Rischio basso [P1]X[E1]=1    | Rischio basso [P2]X[E1]=2     | Rischio moderato [P3]X[E1]=3  | Rischio moderato [P4]X[E1]=4  |
| Danno significativo [E2] | Rischio basso [P1]X[E2]=2    | Rischio moderato [P2]X[E2]=4  | Rischio medio [P3]X[E2]=6     | Rischio rilevante [P4]X[E2]=8 |
| Danno grave [E3]         | Rischio moderato [P1]X[E3]=3 | Rischio medio [P2]X[E3]=6     | Rischio rilevante [P3]X[E3]=9 | Rischio alto [P4]X[E3]=12     |
| Danno gravissimo [E4]    | Rischio moderato [P1]X[E4]=4 | Rischio rilevante [P2]X[E4]=8 | Rischio alto [P3]X[E4]=12     | Rischio alto [P4]X[E4]=16     |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

| Sigla | Attività                                  | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------|------------------------------|
|       | - AREA DEL CANTIERE -                     |                              |
|       | CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE         |                              |
| CA    | Alberi                                    |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                | E3 * P1 = 3                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| CA    | Scarpate                                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
|       | <b>FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE</b>                                                                                   |                              |
| FE    | Strade                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Investimento                                                                                                                                   | E4 * P1 = 4                  |
|       | <b>- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -</b>                                                                                                         |                              |
| OR    | Accesso dei mezzi di fornitura materiali                                                                                                       |                              |
| RS    | Investimento                                                                                                                                   | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Viabilità principale di cantiere                                                                                                               |                              |
| RS    | Investimento                                                                                                                                   | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)                                                                                           |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Dislocazione degli impianti di cantiere                                                                                                        |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Zone di carico e scarico dei materiali trasportati con elicottero                                                                              |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Zone di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti                                                                                                 |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)                                                                                               |                              |
| MFS   | Microclima (freddo severo) [Le condizioni di lavoro sono accettabili.]                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
|       | <b>- LAVORAZIONI E FASI -</b>                                                                                                                  |                              |
| LF    | <b>Preparazione delle aree di cantiere</b>                                                                                                     |                              |
| LF    | <b>Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (fase)</b>                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere                                                                                   |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E4 * P3 = 12                 |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)</b>                                                                       |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere                                                                        |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                                           |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Realizzazione della viabilità di cantiere (fase)</b>                                                                                        |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                                                                                         |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E4 * P3 = 12                 |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Apprestamenti del cantiere</b>                                                                                                              |                              |
| LF    | <b>Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)</b>                                          |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                                           |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)</b>                                                                   |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere                                                                     |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                          |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamanti, stritolamenti                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Risezionamento del profilo del terreno</b>                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto al risezionamento del profilo del terreno                                                                             |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                         |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E4 * P3 = 12                 |
| MA    | Autocarro                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamanti, stritolamenti                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | ESCAVATORE TIPO RAGNO                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoiamanti, stritolamenti                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                        | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)</b>                                                                                                |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di scogliera (mezzi terrestri)                                                                                          |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Annegamento                                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| MA    | Escavatore                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                        | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Realizzazione di opere in terra rinforzata</b>                                                                                                  |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata                                                                                            |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Compattatore a piastra battente                                                                                                                    |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trancia-piegaferri                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Addetto compactatore a piatto vibrante" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto compactatore a piatto vibrante" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Smobilizzo del cantiere</b>                                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto allo smobilizzo del cantiere                                                                                           |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                   |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                           |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                      | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                          | E2 * P1 = 2                  |

#### LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CMR] = Rischio cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo; [P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2025**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodologia".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2026**, "Protezioni dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

## Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

**Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.**

## Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

$L_{EX}$  è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$  è il livello di esposizione media equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

$p_i$  è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del  $L_{Aeq,i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando  $L_{Aeq, i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

| <b>Rumori non impulsivi</b>                                |                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| Maggiore di Lact                                           | Insufficiente                 |
| Tra Lact e Lact - 5                                        | Accettabile                   |
| Tra Lact - 5 e Lact - 10                                   | Buona                         |
| Tra Lact - 10 e Lact - 15                                  | Accettabile                   |
| Minore di Lact - 15                                        | Troppo alta (iperprotezione)  |

| <b>Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)</b>            |                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| Maggiore di Lact                                           | Insufficiente                 |
| Tra Lact e Lact - 15                                       | Accettabile/Buona             |
| Minore di Lact - 15                                        | Troppo alta (iperprotezione)  |

| <b>Rumori impulsivi</b>                                                            |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math> e <math>p_{peak}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| $L_{Aeq}$ o $p_{peak}$ maggiore di Lact                                            | DPI-u non adeguato            |
| $L_{Aeq}$ e $p_{peak}$ minori di Lact                                              | DPI-u adeguato                |

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(\*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" ( $L_{Aeq}$  maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" ( $L_{Aeq}$  minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

#### Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. Laddove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati nella precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

## Interazione con altri fattori

L'art.190, comma 1, lettera d) esplicita che la valutazione del rischio rumore comprende e comporta la raccolta di informazioni relative sia all'esposizione acustica che a quella non acustica che possa comprendere un rischio per l'apparato uditivo. L'esposizione non acustica è riferita a fattori di rischio che interagiscono con il rumore e ne amplificano gli effetti, quali le vibrazioni, al sistema mano braccio e/o al corpo intero, e le sostanze ototossiche. Tali fattori concorrono ad incrementare il rischio di insorgenza di danni uditivi, anche per livelli espositivi inferiori ai valori di azione.

E' dunque di notevole ausilio la costruzione di un quadro sinottico delle principali informazioni acustiche e non, rilevanti ai fini della valutazione del rischio rumore, realizzabile individuando le mansioni per le quali è presente una concomitante esposizione a sostanze ototossiche (indicando il nome della sostanza) e/o a vibrazioni (precisando se HAV o WBV), specificando ulteriormente se l'esposizione a rumore si associa a rumori impulsivi o meno.

Il quadro di sintesi così costituito consente al datore di lavoro di riporre ancor maggiore attenzione alla bonifica di questi rischi per la salute e il medico competente, qualora previsto, disponga delle informazioni sulla presenza di questi fattori accentuanti il rischio.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                   | ESITO DELLA VALUTAZIONE                     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1) Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 2) Autocarro                                               | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 3) Escavatore                                              | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 4) ESCAVATORE TIPO RAGNO                                   | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione                                                | Scheda di valutazione                                            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata | SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto compattatore a piatto vibrante" |
| Autocarro                                               | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operatore autocarro"                    |
| ESCAVATORE TIPO RAGNO                                   | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore escavatore"                   |
| Escavatore                                              | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore escavatore"                   |

### SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto compattatore a piatto vibrante"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 1) PIASTRA BATTENTE - BOMAG - BP 18-45-2 [Scheda: 939-TO-1596-1-RPR-11]                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 50.0                                                                                         | 92.4                       | NO    | 77.4                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                              | 113.4                      | [B]   | 113.4                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| LEX                                                                                          |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata.                                     |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

### SCHEDA N.2 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| 1) AUTOCARRO (B36)                                                                         |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                       | 78.0                       | NO    | 78.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Autocarro.                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

### SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|--------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]   | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|        | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|        |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |

| Rumore                                                                                                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                  | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                       |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                                                  | 76.7                       | NO    | 76.7                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | 113.0                      | [B]   | 113.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - |   |     |
| LEX                                                                                                                   |                            |       | 76.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                        |                            |       | 76.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Escavatore; ESCAVATORE TIPO RAGNO.                                                                       |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

Viene ulteriormente riportato il quadro sinottico delle principali informazioni acustiche e non, rilevanti ai fini della valutazione del rischio rumore.

| Cognome e Nome | Mansione                                                | Parametro di riferimento | L <sub>EX</sub><br>dB(A) | L <sub>picco,C</sub><br>dB(C) | Esposizione a vibrazioni | Esposizione a ototossici | Rumori impulsivi         |
|----------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| -              | Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata | L <sub>EX,8h</sub>       | 75.0                     | 113.4                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autocarro                                               | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | ESCAVATORE TIPO RAGNO                                   | L <sub>EX,8h</sub>       | 76.0                     | 113.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Escavatore                                              | L <sub>EX,8h</sub>       | 76.0                     | 113.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 5349-1**, "Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 1: Requisiti generali";
- **UNI EN ISO 5349-2**, "Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 2: Guida pratica per la misurazione al posto di lavoro";
- **UNI EN ISO 2631-1**, "Vibrazioni meccaniche e urti - Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero - Parte 1: Requisiti generali".

## Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV) e dunque facendo riferimento rispettivamente alle norme UNI EN ISO 5349 (Parte 1 e 2) e UNI EN ISO 2631-1 adottate in toto dal testo unico per la sicurezza.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

## Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

## Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni svolte dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

## Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si

è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

#### Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $2,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi  $0,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $0,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

#### Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito [www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it)) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

##### [A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

##### [B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

##### [C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

##### [D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

##### [E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

#### Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

## Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A(w)_{sum}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di  $A(8)$  è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui  $T\%$  la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  e  $a_{wz}$  i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in  $m/s^2$ ) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$  è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di  $T\%_i$  e  $A(w)_{sum,i}$  sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di  $A(w)_{sum}$  relativi alla operazione i-esima.

## Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max} (T\%)^{1/2}$$

in cui  $T\%$  la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e  $A(w)_{max}$  il valore massimo tra  $1,40a_{wx}$ ,  $1,40a_{wy}$  e  $a_{wz}$  i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in  $m/s^2$ ) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$  è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{max,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di  $T\%_i$  a  $A(w)_{max,i}$  sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di  $A(w)_{max}$  relativi alla operazione i-esima.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                   | ESITO DELLA VALUTAZIONE                    |                                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                            | Mano-braccio (HAV)                         | Corpo intero (WBV)                       |
| 1) Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 2) Autocarro                                               | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 3) Escavatore                                              | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 4) ESCAVATORE TIPO RAGNO                                   | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione                                                | Scheda di valutazione                                                |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto compattatore a piatto vibrante" |
| Autocarro                                               | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                    |
| ESCAVATORE TIPO RAGNO                                   | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"                   |
| Escavatore                                              | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"                   |

### SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto compattatore a piatto vibrante"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo compattatore a piatto vibrante per 50%.

| Macchina o Utensile utilizzato                           |                            |                      |                        |                                             |      |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                        | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                      |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Compattatore a piatto vibrante (generica)             |                            |                      |                        |                                             |      |
| 50.0                                                     | 0.8                        | 40.0                 | 4.0                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| HAV - Esposizione A(8)                                   |                            | 40.00                | 2.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Non presente"                      |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                |                            |                      |                        |                                             |      |
| Addetto alla realizzazione di opere in terra rinforzata. |                            |                      |                        |                                             |      |

## SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato              |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                           | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                         |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Autocarro (generico)                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                        | 0.8                        | 48.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                      |                            | 48.00                | 0.374                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"         |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Autocarro.                                  |                            |                      |                        |                                             |      |

## SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Escavatore (generico)                         |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                             | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Escavatore; ESCAVATORE TIPO RAGNO.               |                            |                      |                        |                                             |      |

# ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2021**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting, lowering and carrying";
- **ISO/TR 12295:2014**, "Ergonomia - Documento per l'applicazione delle norme ISO alla movimentazione manuale di carichi".

## Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1:2021, ed in particolare considerando:

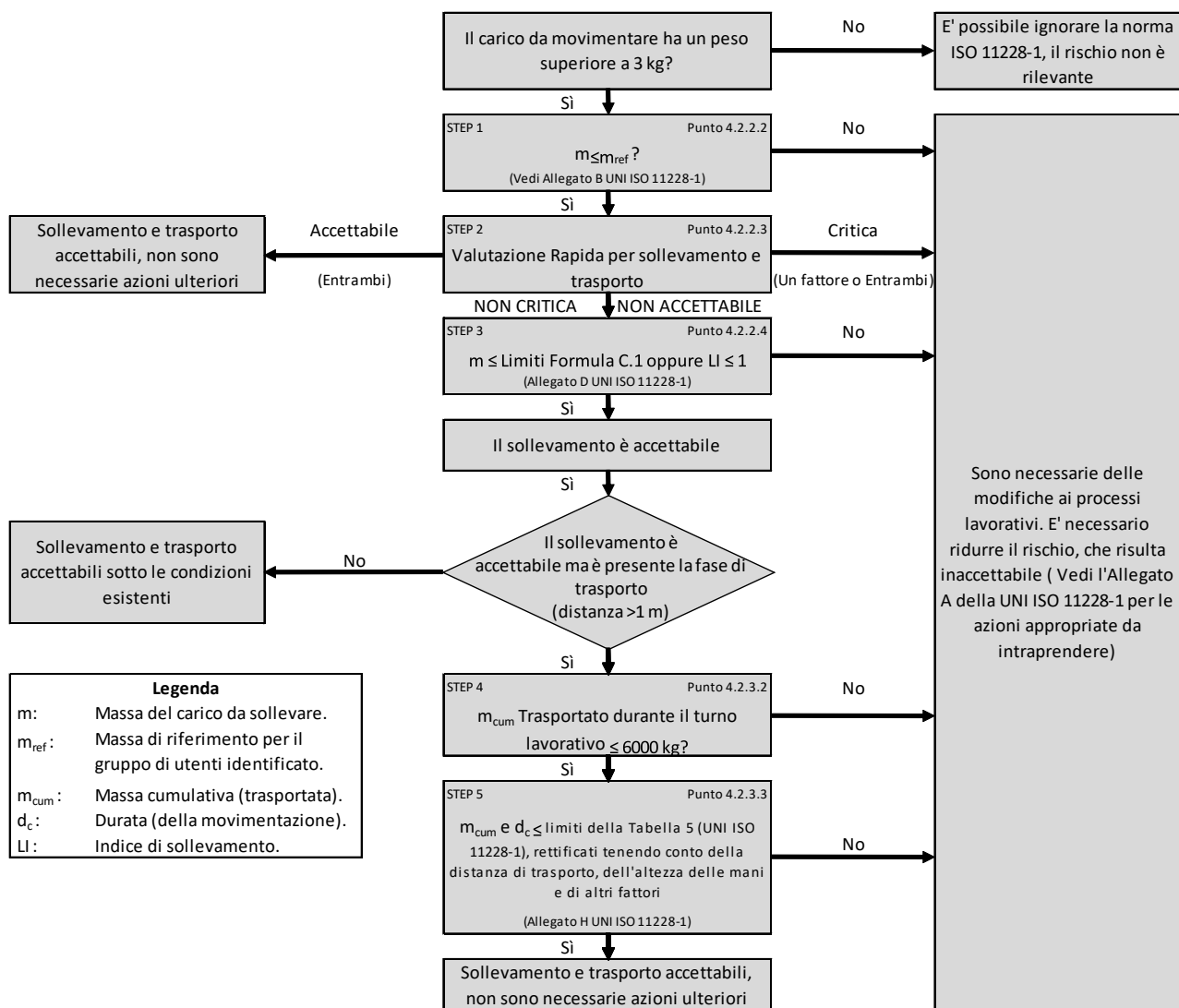
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei di lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- il numero di persone coinvolte nella movimentazione del carico;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

## Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da sei step successivi:

- Step 0 controllo preliminare della massa movimentata (superiore a 3 kg);
- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione rapida del rischio attraverso Quick Assessment;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I passaggi presentati sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello *Schema 1*. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



**Schema 1**

#### Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m<sub>rif</sub>

Il processo di valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi sollevamento, abbassamento e trasporto prevede un controllo preliminare consistente nel verificare se la massa movimentata risulti maggiore o minore di tre kg. Nel caso in cui la movimentazione riguardi oggetti di massa inferiore a tale limite, allora il rischio non sussiste e non è necessaria alcuna valutazione del rischio che di fatto non si presenta a causa dell'esigua consistenza della massa movimentata.

Nel caso in cui, invece, la massa sollevata è maggiore dei tre kg allora si procede con i successivi step dell'analisi.

Nel vero e proprio primo step, invece, si confronta la massa effettiva dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m<sub>rif</sub>, che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato B alla norma ISO 11228-1:2021. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

#### Valutazione del rischio mediante analisi rapida (QUICK ASSESSMENT)

Il secondo step procedurale rappresenta una novità introdotta dalla nuova ISO 11228-1:2021 che di fatto vede recepire il metodo di analisi rapida del rischio introdotto dall'ISO TR 12295:2014. La procedura di analisi rapida è volta a semplificare la procedura di valutazione del rischio, consentendo all'analista di evitare l'applicazione della modalità di valutazione analitica, tramite la teoria del NIOSH, nel caso in cui sia chiaro che la valutazione della mansione porti ad una condizione di sicura accettabilità o criticità del rischio. Mediante la compilazione di domande in forma chiusa, (Sì o No), dunque si riesce a capire se la lavorazione comporti condizioni critiche o accettabili, concludendo l'analisi in questi casi e procedendo con l'analisi numerica qualora la presenza di

condizioni aggiuntive determini incertezza sulla valutazione del rischio che deve pertanto essere studiata nel dettaglio mediante un'analisi completa e approfondita impiegando la nota teoria del NIOSH.

La compilazione del Quick Assessment è richiesta esclusivamente nel caso di compiti singoli, in quanto nel caso di compiti composti la valutazione del rischio richiede necessariamente una valutazione approfondita mediante la teoria del NIOSH al fine di ricavare correttamente l'indice di sollevamento composito (CLI).

La struttura della valutazione rapida segue pedissequamente la struttura riportata al punto 4.2.2.3 della norma ISO 11228-1:2021 ed è di seguito riportata nella sua forma completa:

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                          |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| La massa sollevata è maggiore di 3 kg.                                                             |                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> |                          |
| CONDIZIONI CRITICHE                                                                                |                                                                                                                                                                                | No                       | Si                       |
| <b>Schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti</b> |                                                                                                                                                                                |                          |                          |
| Posizione verticale                                                                                | La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è superiore a 175 cm o inferiore alla superficie ai piedi.                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Spostamento verticale                                                                              | La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm.                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza orizzontale                                                                               | La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio (>63 cm).                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Asimmetria                                                                                         | Torsione estrema del corpo (su entrambi i lati più di 45°) senza muovere i piedi.                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Frequenza di sollevamento                                                                          | Più di 15 sollevamenti al minuto di piccola durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                    | Più di 12 sollevamenti al minuto di media durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                    | Più di 10 sollevamenti al minuto di lunga durata (movimentazione manuale che dura più di 120 minuti consecutivamente nel turno)                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Presenza di carichi che superano i seguenti limiti</b>                                          |                                                                                                                                                                                |                          |                          |
| Femmina (20-45 anni)                                                                               | 20 kg                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Femmina (<20 o >45 anni)                                                                           | 15 kg                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (20-45 anni)                                                                                | 25 kg                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (<20 o >45 anni)                                                                            | 20 kg                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate</b>                   |                                                                                                                                                                                |                          |                          |
| Distanza di trasporto (per azione) da 1 m a 5 m su un periodo da 6 h a 8 h                         | 6000 kg su un periodo da 6 h a 8 h                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) da 5 m a 10 m su un periodo da 6 h a 8 h                        | 3600 kg su un periodo da 6 h a 8 h                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m su un periodo da 6 h a 8 h                       | 1200 kg su un periodo da 6 h a 8 h                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) maggiore di 20 m                                                | La distanza di trasporto è di solito più di 20 m                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CONDIZIONI ADDIZIONALI                                                                             |                                                                                                                                                                                | No                       | Si                       |
| <b>Condizioni dell'ambiente lavorativo</b>                                                         |                                                                                                                                                                                |                          |                          |

|                                                                                                                                 |                          |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Presenza di temperatura estrema (bassa o alta) o condizioni ambientali sfavorevoli (ad es. umidità, movimento dell'aria ecc..). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di pavimento scivoloso, irregolare o instabile.                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di spazio insufficiente per il sollevamento ed il trasporto.                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Caratteristiche oggetto</b>                                                                                                  |                          |                          |
| La dimensione dell'oggetto riduce la visuale del lavoratore e ne nasconde i movimenti.                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Il centro di gravità non è stabile (ad es. liquidi, essi si muovono all'interno dell'oggetto).                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze.                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde.                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Attacchi o maniglie inadeguate.                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le operazioni di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno?                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| CONDIZIONI ACCETTABILI                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | No                                                 | Si                       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Sollevamento e Abbassamento</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                          |
| Da 3 kg a 5 kg                        | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
| > 5 kg a 10 kg                        | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
| Oltre 10 kg                           | Non sono presenti carichi da più di 10 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                           | <input type="checkbox"/> |
| <b>Massa complessiva raccomandata</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                          |
| Durate                                | Distanza $1\text{ m} \leq 5\text{ m}$ per azione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Distanza $> 5\text{ m}$ a $10\text{ m}$ per azione |                          |
| 6 h a 8 h                             | 4800 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3600 kg                                            | <input type="checkbox"/> |
| 4 h                                   | 4000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3000 kg                                            | <input type="checkbox"/> |
| 1 h                                   | 2000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1500 kg                                            | <input type="checkbox"/> |
| 1 min                                 | 60 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45 kg                                              | <input type="checkbox"/> |
|                                       | Condizioni accettabili per il trasporto: Carico trasportato con due mani, su una distanza massima di 10 m. L'oggetto è raccolto e posizionato in altezza, dove l'altezza di raccolta e posizionamento varia tra 0.75 m e 1.1 m, con ciclo comprensivo del ritorno al punto di partenza a mani vuote per la stessa distanza. L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente confortevole, su un pavimento rigido, piatto e antiscivolo, senza ostacoli, e in uno spazio di lavoro che consente la libera circolazione del corpo. Nessun vincolo viene posto sul soggetto. |                                                    | <input type="checkbox"/> |

#### Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, $m_{lim}$

Allo step in considerazione si giunge solo nel caso in cui da una valutazione rapida si evince una condizione di incertezza del rischio.

La procedura effettuata si differenzia a seconda se il compito risulti un compito singolo o un compito composito. Si ricorda che per compito singolo si intende una mansione nella quale viene movimentato sempre il medesimo carico eseguendo sempre il medesimo movimento. Per compito composito si intende invece, un compito che vede movimentare generalmente carichi sempre dello stesso tipo e massa, ma eseguendo movimenti differenti.

Nel caso di compiti singoli nel terzo step si confronta la massa movimentata,  $m$ , con il peso limite raccomandato,  $m_{lim}$ , che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto  $m$ ;
- la distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza,  $v$ , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
- la durata delle azioni di sollevamento,  $t$ ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;
- la qualità della presa dell'oggetto,  $c$ ;
- il numero di persone coinvolte nella movimentazione,  $o$ ;
- il numero di mani impiegate nella movimentazione,  $p$ ;
- la durata del turno di lavoro,  $\varepsilon$ .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla destinazione della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato C alla ISO 11228-1:2021:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [O_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

dove:

- $m_{rif}$  è la massa di riferimento in base al genere.
- $h_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ ;
- $d_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
- $v_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
- $f_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
- $\alpha_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;
- $c_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della qualità della presa dell'oggetto,  $c$ ;
- $O_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto del numero di mani impiegate nella movimentazione,  $o$ ;
- $p_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto del numero di persone coinvolte nella movimentazione del carico;
- $\varepsilon_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della durata del turno di lavoro,  $\varepsilon$ .

Eseguito il calcolo della massa limite raccomandata, la norma ISO 11228-1:2021 dispone il calcolo del Lifting Index (LI) da ricavarsi come il rapporto tra la massa movimentata e la massa limite raccomandata.

$$LI = m / m_{lim}$$

In funzione del valore numerico dell'indice di sollevamento (LI) si procede con la classificazione del rischio. Risulta pertanto, che qualora il valore del LI sia maggiore dell'unità, la massa mobilitata risulta maggiore di quella limite raccomandata e pertanto sussiste una condizione di rischio rilevante. Nella normativa ISO 11228-1:2021 vengono ulteriormente definiti dei valori limite del LI che distinguono diverse fasce di rischio da movimentazione carichi (sollevamento e trasporto), distinguendo 5 fasce di rischio come di seguito definito in figura riportata in Allegato D della ISO 11228-1:2021:

| LI                  | Livello di esposizione/rischio implicabile | Azioni Raccomandate                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $LI \leq 1.0$       | Molto basso                                | Non è richiesta nessuna azione per tutta la popolazione in buona salute.                                                                                                                                                                                       |
| $1.0 < LI \leq 1.5$ | Basso                                      | Prestare particolare attenzione alle condizioni di bassa frequenza/alto carico e alle posture estreme o statiche. Includere tutti i fattori nella riprogettazione delle attività e della postazione di lavoro al fine di abbassare i valori di LI a valori <1. |
| $1.5 < LI \leq 2.0$ | Moderato                                   | Ridisegnare i compiti e i luoghi di lavoro in base alle priorità per ridurre il LI, seguita da un'analisi dei risultati per confermare l'efficacia delle modifiche.                                                                                            |
| $2.0 < LI \leq 3.0$ | Alto                                       | E' necessario, con elevata priorità, una modifica dei compiti volta a ridurre il valore del LI.                                                                                                                                                                |
| $LI > 3.0$          | Molto alto                                 | E' indispensabile e assolutamente necessaria una modifica dei compiti volta a ridurre il valore del LI.                                                                                                                                                        |

Quanto detto vale nel caso in cui il compito valutato risulti un compito singolo, qualora il compito si costituisca quale composito allora è necessario scomporre la lavorazione in tanti sottocompiti singoli valutabili seguendo le procedure precedentemente riportate. Eseguita l'analisi per i singoli sottocompiti si procedere al calcolo del Composit Lifting Index (CLI) che assume stesso significato del Lifting Index, ma per compiti compositi.

Il CLI è calcolato sulla base di una formulazione suggerita dall'Allegato F dell'ISO 11228-1:2021:

$$CLI = LI_1 + \Sigma \Delta LI_n$$

Dove:

$$\Sigma \Delta LI_n = (FILI_2 * (1/FM_{1,2} - 1/FM_1)) + (FILI_3 * (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2})) + \dots + (FILI_n * (1/FM_{1,2,3,4,\dots,n} - 1/FM_{1,2,3,\dots,(n-1)}))$$

Dove:

- $LI_1$  = Lifting Index della lavorazione più gravosa;
- $LI_n$  = Lifting Index dell'ennesimo subcompito;
- $FILI$  = Frequency Independent Lifting Index. E' il valore dell'indice di sollevamento valutato considerando un coefficiente di frequenza unitario nella formula del NIOSH (indipendente dalla frequenza);
- $FM_{1,2}$  = Fattore di frequenza della formula NIOSH valutato considerando frequenza pari alla somma delle frequenze delle sottolavorazioni 1 e 2.

#### Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa  $m_{cum}$  giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorative, con la massa raccomandata  $m_{lim}$  giornaliera che è pari a 6000 kg, valutati in condizioni ideali.

#### Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza,  $h_c$ , uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa  $m_{cum}$  sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata  $m_{lim}$  desunta in funzione della distanza di trasporto e delle modalità di trasporto come riportato in *Allegato H* della ISO 11228-1:2021.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

| Lavoratori e Macchine                                                      |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Mansione                                                                   | ESITO DELLA VALUTAZIONE                               |
| 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | Nessun rischio per la maggior parte della popolazione |
| 2) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                  | Nessun rischio per la maggior parte della popolazione |
| 3) Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere            | Nessun rischio per la maggior parte della popolazione |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

#### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

| Mansione                                                                | Scheda di valutazione |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                  | SCHEDA N.1            |
| Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere            | SCHEDA N.2            |

**SCHEDA N.1**

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri                                                                                                      |            |                                  |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|--------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Valutazione rapida                                                                                                                                   | Condizioni | Valutazione approfondita (NIOSH) |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|                                                                                                                                                      |            | Carico movimentato               |        | Carico movimentato (giornaliero) |                  | Carico movimentato (orario) |                  | Carico movimentato (minuto) |                  |
|                                                                                                                                                      |            | m                                | LI/CLI | m <sub>cum</sub>                 | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> |
|                                                                                                                                                      |            | [kg]                             |        | [kg/giorno]                      | [kg/giorno]      | [kg/ora]                    | [kg/ora]         | [kg/minuto]                 | [kg/minuto]      |
| <b>1) Compito</b>                                                                                                                                    |            |                                  |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| Rischio accettabile                                                                                                                                  | -          | -                                | -      | -                                | -                | -                           | -                | -                           | -                |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.         |            |                                  |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere. |            |                                  |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori |                     |                      |     |         |                                   |                |                    |         |                       |                   |                      |                |                   |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-----|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Fascia di età                                   | Adulta (20-45 anni) |                      |     |         |                                   |                | Sesso              | Maschio | m <sub>ref</sub> [kg] | 25.00             |                      |                |                   |                |                |                |                |                |
| Compito giornaliero                             |                     |                      |     |         |                                   |                |                    |         | Durata Turno [ore]    | N° mani impiegate | N° persone coinvolte |                |                   |                |                |                |                |                |
| Posizione del carico                            | Carico              | Posizione delle mani |     |         | Distanza verticale e di trasporto |                | Durata e frequenza |         | Presa                 | Fattori riduttivi |                      |                |                   |                |                |                |                |                |
|                                                 | m                   | h                    | v   | Ang.    | d                                 | h <sub>c</sub> | t                  | f       | c                     | h <sub>M</sub>    | v <sub>M</sub>       | d <sub>M</sub> | Ang. <sub>M</sub> | f <sub>M</sub> | C <sub>M</sub> | O <sub>M</sub> | p <sub>M</sub> | ? <sub>M</sub> |
|                                                 | [kg]                | [m]                  | [m] | [gradi] | [m]                               | [m]            | [%]                | [n/min] |                       |                   |                      |                |                   |                |                |                |                |                |
| <b>1) Compito (*)</b>                           |                     |                      |     |         |                                   |                |                    |         |                       | -                 | -                    | -              |                   |                |                |                |                |                |
| Inizio                                          | -                   | -                    | -   | -       | -                                 | -              | -                  | -       | -                     | -                 | -                    | -              | -                 | -              | -              | -              | -              | -              |
| Fine                                            | -                   | -                    | -   | -       | -                                 | -              | -                  | -       | -                     | -                 | -                    | -              | -                 | -              | -              | -              | -              | -              |

(\*) Effettuando la valutazione rapida del compito non è necessario procedere con la valutazione approfondita.

**RESOCONTO DELLA VALUTAZIONE RAPIDA**

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list della valutazione rapida, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi, relativamente al loro sollevamento e trasporto.

| Compito                                                                                            |                                                                                                                            |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| La massa sollevata è maggiore di 3 kg.                                                             |                                                                                                                            |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CONDIZIONI CRITICHE                                                                                |                                                                                                                            |                                     | No Si                               |
| <b>Schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti</b> |                                                                                                                            |                                     |                                     |
| Posizione verticale                                                                                | La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è superiore a 175 cm o inferiore alla superficie ai piedi. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Spostamento verticale                                                                              | La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm.                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Distanza orizzontale                                                                               | La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio (>63                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

|                           |                                                                                                                                                                                |                                     |                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                           | cm).                                                                                                                                                                           |                                     |                          |
| Asimmetria                | Torsione estrema del corpo (su entrambi i lati più di 45°) senza muovere i piedi.                                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Frequenza di sollevamento | Più di 15 sollevamenti al minuto di piccola durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                           | Più di 12 sollevamenti al minuto di media durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                           | Più di 10 sollevamenti al minuto di lunga durata (movimentazione manuale che dura più di 120 minuti consecutivamente nel turno)                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### Presenza di carichi che superano i seguenti limiti

|                          |       |                                     |                          |
|--------------------------|-------|-------------------------------------|--------------------------|
| Femmina (20-45 anni)     | 20 kg | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Femmina (<20 o >45 anni) | 15 kg | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (20-45 anni)      | 25 kg | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (<20 o >45 anni)  | 20 kg | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### Presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate

|                                                                              |                                                  |                                     |                          |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Distanza di trasporto (per azione) da 1 m a 5 m su un periodo da 6 h a 8 h   | 6000 kg su un periodo da 6 h a 8 h               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) da 5 m a 10 m su un periodo da 6 h a 8 h  | 3600 kg su un periodo da 6 h a 8 h               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m su un periodo da 6 h a 8 h | 1200 kg su un periodo da 6 h a 8 h               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) maggiore di 20 m                          | La distanza di trasporto è di solito più di 20 m | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| CONDIZIONI ADDIZIONALI                                                                                                          | No                                  | Si                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Condizioni dell'ambiente lavorativo</b>                                                                                      |                                     |                          |
| Presenza di temperatura estrema (bassa o alta) o condizioni ambientali sfavorevoli (ad es. umidità, movimento dell'aria ecc..). | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di pavimento scivoloso, irregolare o instabile.                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di spazio insufficiente per il sollevamento ed il trasporto.                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Caratteristiche oggetto</b>                                                                                                  |                                     |                          |
| La dimensione dell'oggetto riduce la visuale del lavoratore e ne nasconde i movimenti.                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Il centro di gravità non è stabile (ad es. liquidi, essi si muovono all'interno dell'oggetto).                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze.                                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde.                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Attacchi o maniglie inadeguate.                                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le operazioni di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno?                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| CONDIZIONI ACCETTABILI         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | No                               | Si                                                           |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Sollevamento e Abbassamento    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                  |                                                              |
| Da 3 kg a 5 kg                 | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| > 5 kg a 10 kg                 | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                | Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| Oltre 10 kg                    | Non sono presenti carichi da più di 10 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | <input type="checkbox"/>         | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| Massa complessiva raccomandata |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                  |                                                              |
| Durate                         | Distanza 1 m ≤ 5 m per azione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Distanza > 5 m a 10 m per azione |                                                              |
| 6 h a 8 h                      | 4800 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 3600 kg                          | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 h                            | 4000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 3000 kg                          | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1 h                            | 2000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 1500 kg                          | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1 min                          | 60 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 45 kg                            | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Condizioni accettabili per il trasporto: Carico trasportato con due mani, su una distanza massima di 10 m. L'oggetto è raccolto e posizionato in altezza, dove l'altezza di raccolta e posizionamento varia tra 0.75 m e 1.1 m, con ciclo comprensivo del ritorno al punto di partenza a mani vuote per la stessa distanza. L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente confortevole, su un pavimento rigido, piatto e antiscivolo, senza ostacoli, e in uno spazio di lavoro che consente la libera circolazione del corpo. Nessun vincolo viene posto sul soggetto. |  |                                  | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |

## SCHEDA N.2

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri                                                                                       |                                  |                    |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Valutazione rapida                                                                                                                    | Valutazione approfondita (NIOSH) |                    |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|                                                                                                                                       | Condizioni                       | Carico movimentato |        | Carico movimentato (giornaliero) |                  | Carico movimentato (orario) |                  | Carico movimentato (minuto) |                  |
|                                                                                                                                       |                                  | m                  | LI/CLI | m <sub>cum</sub>                 | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> |
|                                                                                                                                       |                                  | [kg]               |        | [kg/giorno]                      | [kg/giorno]      | [kg/ora]                    | [kg/ora]         | [kg/minuto]                 | [kg/minuto]      |
| 1) Scavo                                                                                                                              |                                  |                    |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| Rischio accettabile                                                                                                                   | -                                | -                  | -      | -                                | -                | -                           | -                | -                           | -                |
| Fascia di appartenenza:<br>Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione. |                                  |                    |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| Mansioni:<br>Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere.                                                            |                                  |                    |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori |        |                     |                      |         |                                   |                |                    |         |         |                    |                       |                   |                   |                      |                |                |                |                |
|-------------------------------------------------|--------|---------------------|----------------------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|---------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Fascia di età                                   |        | Adulta (20-45 anni) |                      |         |                                   |                | Sesso              |         | Maschio |                    | m <sub>rif</sub> [kg] |                   | 25.00             |                      |                |                |                |                |
| Compito giornaliero                             |        |                     |                      |         |                                   |                |                    |         |         | Durata Turno [ore] |                       | N° mani impiegate |                   | N° persone coinvolte |                |                |                |                |
| Posizione del carico                            | Carico |                     | Posizione delle mani |         | Distanza verticale e di trasporto |                | Durata e frequenza |         | Presa   | Fattori riduttivi  |                       |                   |                   |                      |                |                |                |                |
|                                                 | m      | h                   | v                    | Ang.    | d                                 | h <sub>c</sub> | t                  | f       | c       | h <sub>M</sub>     | v <sub>M</sub>        | d <sub>M</sub>    | Ang. <sub>M</sub> | f <sub>M</sub>       | c <sub>M</sub> | o <sub>M</sub> | p <sub>M</sub> | ? <sub>M</sub> |
|                                                 | [kg]   | [m]                 | [m]                  | [gradi] | [m]                               | [m]            | [%]                | [n/min] |         |                    |                       |                   |                   |                      |                |                |                |                |
| <b>1) Scavo (*)</b>                             |        |                     |                      |         |                                   |                |                    |         |         | -                  |                       | -                 |                   | -                    |                |                |                |                |
| Inizio                                          | -      | -                   | -                    | -       | -                                 | -              | -                  | -       | -       | -                  | -                     | -                 | -                 | -                    | -              | -              | -              | -              |
| Fine                                            | -      | -                   | -                    | -       | -                                 | -              | -                  | -       | -       | -                  | -                     | -                 | -                 | -                    | -              | -              | -              | -              |

(\*) Effettuando la valutazione rapida del compito non è necessario procedere con la valutazione approfondita.

## RESOCONTO DELLA VALUTAZIONE RAPIDA

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list della valutazione rapida, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi, relativamente al loro sollevamento e trasporto.

### Scavo

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                |                                     |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| La massa sollevata è maggiore di 3 kg.                                                             |                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |
| CONDIZIONI CRITICHE                                                                                |                                                                                                                                                                                | No                                  | Si                       |
| <b>Schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti</b> |                                                                                                                                                                                |                                     |                          |
| Posizione verticale                                                                                | La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è superiore a 175 cm o inferiore alla superficie ai piedi.                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Spostamento verticale                                                                              | La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm.                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza orizzontale                                                                               | La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio (>63 cm).                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Asimmetria                                                                                         | Torsione estrema del corpo (su entrambi i lati più di 45°) senza muovere i piedi.                                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Frequenza di sollevamento                                                                          | Più di 15 sollevamenti al minuto di piccola durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                    | Più di 12 sollevamenti al minuto di media durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                                    | Più di 10 sollevamenti al minuto di lunga durata (movimentazione manuale che dura più di 120 minuti consecutivamente nel turno)                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Presenza di carichi che superano i seguenti limiti</b>                                          |                                                                                                                                                                                |                                     |                          |
| Femmina (20-45 anni)                                                                               | 20 kg                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Femmina (<20 o >45 anni)                                                                           | 15 kg                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (20-45 anni)                                                                                | 25 kg                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Uomini (<20 o >45 anni)                                                                            | 20 kg                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate</b>                   |                                                                                                                                                                                |                                     |                          |
| Distanza di trasporto (per azione) da 1 m a 5 m su un periodo da 6 h a 8 h                         | 6000 kg su un periodo da 6 h a 8 h                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) da 5 m a 10 m su un periodo da 6 h a 8 h                        | 3600 kg su un periodo da 6 h a 8 h                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|                                                                              |                                                  |                                     |                          |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| h                                                                            |                                                  |                                     |                          |
| Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m su un periodo da 6 h a 8 h | 1200 kg su un periodo da 6 h a 8 h               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Distanza di trasporto (per azione) maggiore di 20 m                          | La distanza di trasporto è di solito più di 20 m | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| CONDIZIONI ADDIZIONALI                                                                                                          |  | No                                  | Si                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Condizioni dell'ambiente lavorativo</b>                                                                                      |  |                                     |                          |
| Presenza di temperatura estrema (bassa o alta) o condizioni ambientali sfavorevoli (ad es. umidità, movimento dell'aria ecc..). |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di pavimento scivoloso, irregolare o instabile.                                                                        |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presenza di spazio insufficiente per il sollevamento ed il trasporto.                                                           |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Caratteristiche oggetto</b>                                                                                                  |  |                                     |                          |
| La dimensione dell'oggetto riduce la visuale del lavoratore e ne nasconde i movimenti.                                          |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Il centro di gravità non è stabile (ad es. liquidi, essi si muovono all'interno dell'oggetto).                                  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze.                                         |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde.                                                                     |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Attacchi o maniglie inadeguate.                                                                                                 |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Le operazioni di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno?                                                        |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| CONDIZIONI ACCETTABILI                |                                                                      | No                                        | Si                                                           |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Sollevamento e Abbassamento</b>    |                                                                      |                                           |                                                              |
| Da 3 kg a 5 kg                        | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle           | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto               | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| > 5 kg a 10 kg                        | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle           | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
|                                       | Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto              | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| Oltre 10 kg                           | Non sono presenti carichi da più di 10 kg                            | <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                          |
| <b>Massa complessiva raccomandata</b> |                                                                      |                                           |                                                              |
| Durate                                | Distanza $1\text{ m} \leq 5\text{ m}$ per azione                     | Distanza $> 5\text{ m}$ a 10 m per azione |                                                              |
| 6 h a 8 h                             | 4800 kg                                                              | 3600 kg                                   | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 h                                   | 4000 kg                                                              | 3000 kg                                   | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |         |                          |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2000 kg | 1500 kg | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60 kg   | 45 kg   | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <p>Condizioni accettabili per il trasporto: Carico trasportato con due mani, su una distanza massima di 10 m. L'oggetto è raccolto e posizionato in altezza, dove l'altezza di raccolta e posizionamento varia tra 0.75 m e 1.1 m, con ciclo comprensivo del ritorno al punto di partenza a mani vuote per la stessa distanza. L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente confortevole, su un pavimento rigido, piatto e antiscivolo, senza ostacoli, e in uno spazio di lavoro che consente la libera circolazione del corpo. Nessun vincolo viene posto sul soggetto.</p> |         |         | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

# ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".
- **UNI EN ISO 11079:2008**, "Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale".

## Premessa

La norma UNI EN ISO 11079:2008 specifica un metodo analitico per la valutazione e l'interpretazione dello stress termico cui è soggetta una persona in un ambiente freddo sia in termini di raffreddamento generale del corpo che del raffreddamento locale di specifiche parti del corpo. Esso si basa su un calcolo dello scambio di calore del corpo, dell'isolamento richiesto dell'abbigliamento (IREQ) per il mantenimento dell'equilibrio termico e l'isolamento fornito dall'insieme dell'abbigliamento in uso o prima di essere utilizzato.

## Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione dello stress da ambienti freddi prevede le seguenti fasi riportate in figura.

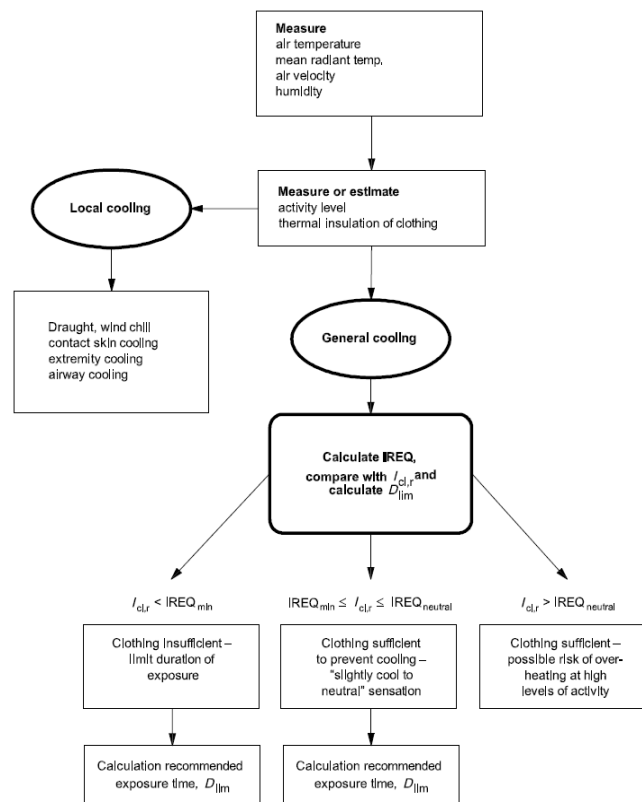


**Figura 1 - Diagramma di flusso della procedura di valutazione**

## Equazione generale di bilancio termico

L'equazione di bilancio termico sul corpo è la seguente:

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S \quad (1)$$

Questa equazione esprime il fatto che la produzione di energia termica all'interno del corpo, che corrisponde alla differenza tra il metabolismo energetico (M) e la potenza meccanica efficace (W), è bilanciata dagli scambi termici nel tratto respiratorio per convezione ( $C_{res}$ ) ed evaporazione ( $E_{res}$ ), dallo scambio alla pelle per conduzione (K), convezione (C), irraggiamento (R) ed evaporazione (E), e da un eventuale accumulo di energia (S) nel corpo.

Di seguito sono esplicitate le grandezze che compaiono nell'equazione (1) in termini di principi di calcolo.

$$R = h_r \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_r) \quad (6)$$

dove  $h_r$  è il coefficiente di scambio termico radiativo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin],  $f_{cl}$  è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale],  $t_{cl}$  è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e  $t_r$  è la temperatura media radiante [gradi celsius].

### Flusso termico attraverso il vestiario

Lo scambio termico tramite i vestiti avviene per conduzione, convezione e irraggiamento e attraverso il sudore evaporato. L'effetto del vestiario sullo scambio termico sensibile è determinato dall'isolamento termico dell'insieme degli indumenti e del gradiente di temperatura fra la pelle e la superficie dei vestiti. Il flusso termico sensibile sulla superficie dei vestiti è equivalente allo scambio di calore fra la superficie dei vestiti e l'ambiente.

Lo scambio termico attraverso i vestiti, quindi, è funzione dell'isolamento termico totale dell'abbigliamento:

$$\frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} = R + C = M - W - E_{res} - C_{res} - E - S \quad (7)$$

dove  $t_{sk}$  è la temperatura sulla superficie della pelle [gradi celsius] e  $t_{cl}$  è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e  $I_{cl,r}$  è l'isolamento termico dell'abbigliamento corretto degli effetti di penetrazione del vento e dell'attività lavorativa [metro quadro kelvin per watt].

### Calcolo dell'IREQ

Sulla base delle equazioni precedenti, in stato stazionario e usando le ipotesi fatte sui flussi di calore per conduzione, l'isolamento di abbigliamento richiesto, IREQ, è calcolato sulla base dell'equazione seguente:

$$IREQ = \frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} \quad (8)$$

Entrambe le equazioni (7) e (8) esprimono lo scambio di calore "secco" sulla superficie dei vestiti quando il corpo è in equilibrio termico, da cui la relazione esistente tra  $I_{cl,r}$  e IREQ.

L'equazione precedente contiene due variabili incognite (IREQ e  $t_{cl}$ ) per cui la stessa è risolta come segue:

$$t_{cl} = t_{sk} - IREQ \cdot (M - W - E_{res} - C_{res} - E) \quad (9)$$

Questa espressione in  $t_{cl}$  è sostituita nelle formula di calcolo dei termini dell'equazione (8) in particolare per il calcolo di R e C funzione della variabile  $t_{cl}$ . Il valore di IREQ che soddisfa l'equazione (8) è calcolato per iterazione.

### Confronto tra il valore di IREQ e l'isolamento dell'abbigliamento utilizzato

Lo scopo principale del metodo IREQ è quello di analizzare se l'abbigliamento utilizzato fornisce o no l'isolamento sufficiente per assicurare un definito livello di bilancio termico. Il valore dell'isolamento termico del vestiario è il valore di isolamento di base,  $I_{cl}$ . Per poter utilizzare questo dato per un confronto con il valore di IREQ, il valore deve essere opportunamente corretto. Il valore corretto  $I_{cl,r}$  non è tabellato ma è determinato sulla base di ulteriori informazioni relativamente all'abbigliamento effettivo (isolamento di base, la permeabilità all'aria), al vento e al livello di attività.

Il valore di abbigliamento corretto  $I_{cl,r}$  è confrontato con l'IREQ precedentemente calcolato e ne deriva che:

$$- I_{cl,r} \geq IREQ_{neutral} \quad (A)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento più che sufficiente. Il troppo isolamento può aumentare il rischio di surriscaldamento, con conseguente eccessiva sudorazione e progressivo assorbimento da parte dell'abbigliamento dell'umidità dovuta al sudore con conseguente potenziale rischio di ipotermia. L'isolamento dell'abbigliamento deve essere ridotto.

$$- IREQ_{min} \leq I_{cl,r} \leq IREQ_{neutral} \quad (B)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento adeguato. Il livello di sforzo fisiologico può variare da alto a basso e le condizioni termiche sono percepiti da "leggermente freddo" a "neutrale". Nessuna azione è richiesta, tranne una ulteriore valutazione degli effetti di raffreddamento locali.

$$- I_{cl,r} \leq IREQ_{min} \quad (C)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato non fornisce un adeguato isolamento atto ad evitare il raffreddamento del corpo. C'è un crescente rischio di ipotermia con esposizione progressiva:

Tempo di esposizione,  $D_{lim}$

Quando il valore corretto dei capi di abbigliamento selezionati o usati è minore dell'isolamento richiesto calcolato (IREQ), il tempo di esposizione deve essere limitato per impedire il raffreddamento progressivo del corpo.

Una certa riduzione del contenuto di calore nel corpo (Q) è accettabile durante l'esposizione di alcune ore e può essere usata per calcolare la durata di esposizione quando il tasso di accumulo di calore è noto (S).

La durata di esposizione limite ( $D_{lim}$ ) al freddo è definita come il tempo di massimo di esposizione suggerito con abbigliamento disponibile o selezionato è calcolato come segue:

$$D_{lim} = \frac{Q_{lim}}{S} \quad (10)$$

dove  $Q_{lim}$  è la massima perdita di energia tollerabile senza serie conseguenze ed S rappresenta il raffreddamento del corpo umano il cui valore si ottiene dalla soluzione del bilancio di energia, come segue:

$$S = M - W - E_{res} - C_{res} - E - R - C \quad (11)$$

Indice di rischio locale

L'indice locale viene utilizzato per proteggere il soggetto esposto dalle conseguenze di un eccessivo raffreddamento in specifiche parti del corpo (mani, piedi, testa) che, per la combinazione di modesta protezione e alto rapporto superficie/volume, risultano particolarmente sensibili al raffreddamento di tipo convettivo dovuto alla combinazione della bassa temperatura e del vento.

In particolare, l'indice utilizzato è detto "wind chill temperature" ed è identificato dal simbolo  $t_{wc}$ .

La temperatura  $t_{wc}$  è calcolata come segue:

$$t_{wc} = 13,12 + 0,6215 \cdot t_a - 11,37 \cdot v_{10}^{0,16} + 0,395 \cdot t_a \cdot v_{10}^{0,16} \quad (12)$$

dove  $v_{10}$  è la velocità dell'aria misurata a 10 metri dal livello del suolo, ovvero, determinata moltiplicando per 1,5 la velocità dell'aria a terra.

Nella tabella seguente la norma UNI EN ISO 11079:2008 classifica il rischio di congelamento della pelle in funzione della temperatura risultante dal calcolo.

**Prospetto D.2. - Correlazione tra la  $t_{wc}$  e il tempo di congelamento della pelle**

| Rischio | $t_{wc}$        | Effetto sulla pelle                                                   |
|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1       | da -10 a -24°C  | Freddo insopportabile                                                 |
| 2       | da -25 a -34°C  | Molto freddo; rischio di congelamento della pelle                     |
| 3       | da -35 a -59°C  | Freddo pungente; la pelle esposta può congelarsi in dieci minuti      |
| 4       | minore di -60°C | Estremamente freddo; la pelle esposta può congelarsi entro due minuti |

Prospetto D.2 - UNI EN ISO 11079:2007: Correlazione tra la "wind chill temperature" e il tempo di congelamento della pelle esposta.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a microclima (freddo severo) e il relativo esito della valutazione del rischio.

### Condizioni di lavoro

| Condizione di lavoro                                | ESITO DELLA VALUTAZIONE                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1) Cantiere invernale (condizioni di freddo severo) | Le condizioni di lavoro sono accettabili. |

# SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione**

| Organizzazione del cantiere                      | Scheda di valutazione |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Cantiere invernale (condizioni di freddo severo) | SCHEDA N.1            |

## SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni che comportano o, che possono comportare, un'esposizione a stress termico in un ambiente freddo (microclima freddo severo).

| Analisi della situazione lavorativa |       |       |       |                    |        |       |                         |         |          |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|--------------------|--------|-------|-------------------------|---------|----------|
| Dati dell'ambiente termico          |       |       |       | Dati dell'attività |        |       | Dati dell'abbigliamento |         | Vento    |
| $t_a$                               | $r_h$ | $t_r$ | $v_a$ | D                  | M      | $v_w$ | $I_{cl}$                | p       | $t_{wc}$ |
| [°C]                                | [%]   | [°C]  | [m/s] | [min]              | [W/m²] | [m/s] | [clo]                   | [l/m²s] | [°C]     |
| 0.0                                 | 85.0  | 0.00  | 0.10  | 480                | 100    | 0.00  | 2.20                    | 50      | 5        |

**Risultati del calcolo**

Isolamento dell'abbigliamento richiesto minimo ( $IREQ_{minimal}$ ) = 1.90 clo

Isolamento dell'abbigliamento richiesto neutro ( $IREQ_{neutral}$ ) = 2.20 clo

Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto  $IREQ_{minimal}$  ( $D_{lim\ minimal}$ ) = 480 min

Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto  $IREQ_{neutral}$  ( $D_{lim\ neutral}$ ) = 480 min

**Fascia di appartenenza:**  
Le condizioni di lavoro sono accettabili.

**Organizzazione del cantiere:**  
Cantiere invernale (condizioni di freddo severo).

**Descrizione della situazione lavorativa:**  
Situazione lavorativa

**Tipologia di attività:**  
Attività leggere

**Abbigliamento di lavoro:**  
Maglietta intima, mutande, pantaloni isolati, giacca isolata, soprapantaloni, sopragiacca, calze, scarpe

**Verifica di congelamento della pelle esposta:**  
Effetto trascurabile

## Legenda

### Ambiente termico

$t_a$  temperatura dell'aria [°C];  
 $t_r$  temperatura media radiante [°C];  
 $r_h$  umidità relativa dell'aria [%];  
 $v_a$  velocità dell'aria [m/s].

### Attività

M metabolismo energetico [W/m²];

$v_w$  velocità di marcia [m/s];

**Abbigliamento**

$I_{cl}$  Isolamento termico dell'abbigliamento [clo];

$p$  Permeabilità dell'abbigliamento all'aria [l/m<sup>2</sup>s];

**Verifica locale**

$t_{wc}$  Temperatura Wind Chill [°C].

PISOGNE, 05/10/2026

Firma

---

# ALLEGATO "C"

**Comune di PISOONE**

Provincia di BS

## STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

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

(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOONE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOONE (BS)

PISOONE, 05/10/2026

  
**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

per presa visione

**IL COMMITTENTE**

(SINDACO PRO TEMPORE LAINI FEDERICO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**

VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: riccardo@richini.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

| Num.Ord.<br>TARIFFA       | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI  |        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------|----------|----------|--------|
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE |
|                           | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        |          |          |        |
|                           | <b><u>LAVORI A MISURA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |       |       |        |          |          |        |
| 1<br>01.01.130.00<br>1a   | Recinzione del cantiere mediante pannelli mobili zincati, dimensione L 3.50 m , H 2.00 m, con maglia zincata e tubo perimetrale verticale di diametro mm 40; ancoraggio del pannello a terra tramite blocco in calcestruzzo ; per il primo mese.<br>Preparazione delle aree di cantiere-<br>Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere-Recinzione [mesi: 1] *(par.ug.=(3*2)*1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6,00       |       |       |        | 6,00     |          |        |
|                           | SOMMANO cad*mesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |       |        | 6,00     | 75,17    | 451,02 |
| 2<br>04.13.020.00<br>1a   | Segnaletica cantieristica di divieto in alluminio, da parete, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5; distanza lettura max 4,00 metri; costo semestrale.<br>Preparazione delle aree di cantiere-<br>Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere-Segnali [mesi: 6] *(par.ug.=(2,00)*1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,00       |       |       |        | 2,00     |          |        |
|                           | SOMMANO cad.*sem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 2,00     | 2,66     | 5,32   |
| 3<br>1S.00.010.00<br>10   | Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento, derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento, riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.<br>COMPLESSIVAMENTE IPOTIZZATE |            |       |       |        | 5,00     |          |        |
|                           | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 5,00     | 50,00    | 250,00 |
| 4<br>NC.10.500.0<br>100.a | Nolo di servizio igienico dedicato, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotato di un WC alla turca ed un lavabo, completo di serbatoio di raccolta delle acque nere della capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo dell'acqua per il lavabo e per lo scarico della capacità di almeno 50 l, e di connessioni idrauliche acque chiare e scure, impianto elettrico e illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base, manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso i siti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese):- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto montaggio e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |       |        |          |          |        |
|                           | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |       |        |          |          | 706,34 |



# ALLEGATO "D"

**Comune di PISOONE**

Provincia di BS

## PLANIMETRIA DI CANTIERE

**tavole esecutive di progetto**

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOONE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOONE (BS)

PISOONE, 05/10/2026

  
**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

*per presa visione*

**IL COMMITTENTE**

(SINDACO PRO TEMPORE LAINI FEDERICO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**

VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: [riccardo@richini.it](mailto:riccardo@richini.it)

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

## PLANIMETRAI DI CANTIERE

CARTELLO DI CANTIERE E NOTIFICA PRELIMINARE  
(art. 99 D.Lgs. 81/08) - esterno all'accesso,  
ben visibile dalla viabilità

ACCESSO CARRAIO DI CANTIERE  
cancello in pannelli mobili, L = 9 m circa  
da viabilità esistente (fuori tavola)

Angolo al vertice = 77.749  
Squadr. Centro Raccordo Circolare =  
X(1586725.256)-Y(5072184.836)  
Coordinate del Vertice =  
X(1586722.778)-Y(5072147.573)  
Raggio Curvatura = 10.600  
Vertice = 5

AREA LOGISTICA  
- WC chimico monoblocco 1.2 x 1.2 m  
- deposito di cantiere: box/container 6.0 x 2.5 m  
con estintore e cassetta di pronto soccorso  
- su piano livellato, esterna alle zone di scavo

RECINZIONE LATO STRADA (pannelli di rete + blocchi cls)

AREA LOGISTICA

WC

E

DEPOSITO

Angolo al vertice = 186.804  
Coordinate del Vertice =  
X(1586784.824)-Y(5072118.286)  
Vertice = 3

SOVRALZO TOMO ESIST  
A MAGGIOR SICUREZZA

SCOGLI DI PRO

SCAVO DI SBANCAMENTO

VALLO DI SICUREZZA  
EVENTUALI DISTACCHI ROCCIOSI

### LAYOUT DI CANTIERE – ORGANIZZAZIONE E SEGNALETICA DI SICUREZZA

Svaso vallo contenitivo e riprofilatura versante – Comune di Pisogne (BS) – CUP D58H25000190002 – Elaborato allegato al PSC/POS – posizioni indicative, da verificare in sopralluogo

#### LEGENDA

- Recinzione mobile lato strada: pannelli di rete h 2,00 m su blocchetti in cls - interdizione accesso dalla viabilità
- Limite area di intervento / cantiere
- Accesso carraio / pedonale di cantiere (cancello)
- WC chimico
- Deposito di cantiere (box/container)
- Cartello di cantiere e notifica preliminare
- Area logistica
- Punto di installazione cartellonistica (vedi schema)

#### SCHEMA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA (D.Lgs. 81/08, Titolo V – All. XXIV+XXXII)

##### S1 – INGRESSO CANTIERE (pannello unico su recinzione)

- Vietato l'accesso ai non addetti
- Vietato sostare nel raggio d'azione macchine
- Pericolo generico / lavori in corso
- Caduta massi / materiale dall'alto
- Mezzi meccanici in movimento
- Obbligo casco di protezione
- Obbligo calzature di sicurezza
- Obbligo guanti protettivi
- Obbligo indumenti alta visibilità
- Limite velocità in cantiere 10 km/h

##### S2 – LUNGO IL LIMITE DI INTERVENTO (ogni 25÷30 m)

- Vietato l'accesso ai non addetti
- Caduta massi / materiale dall'alto
- Scavi aperti – pericolo di caduta

##### S3 – AREA LOGISTICA / DEPOSITO

- Estintore (6 kg polvere)
- Cassetta di pronto soccorso
- Numeri utili di emergenza e servizi

##### S4 – ZONA LAVORI (spostabili con l'avanzamento)

- Scavi aperti / ciglio scarpata
- Carichi sospesi / mezzi in manovra
- Obbligo otoprotettori vicino alle macchine

##### VIABILITÀ PUBBLICA (fuori tavola, Codice della Strada)

- Lavori in corso (Fig. II 383) a 150 m dall'accesso
- Uscita autocarri / mezzi d'opera

#### NOTE

- Recinzione solo lato strada, h 2,00 m, pannelli con morsetti su blocchi cls.
- Altri lati: limite area di intervento con cartelli di divieto (S2).
- Cancello chiuso a lucchetto fuori dall'orario di lavoro.
- WC chimico con pulizia/svuotamento periodico da ditta specializzata.
- Cartello di cantiere con dati Committente, CSP, CSE, DL, imprese e importi; copia notifica preliminare affissa in modo visibile.
- Segnaletica conforme alla UNI EN ISO 7010.
- Posizioni indicative, da adeguare allo stato dei luoghi.

**Comune di PISOONE**  
Provincia di BS

**FASCICOLO  
DELL'OPERA**

**MODELLO SEMPLIFICATO**

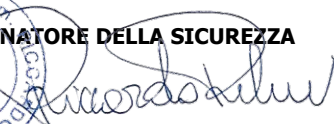
(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

**OGGETTO:** Svaso del materiale accumulato nell'apposito vallo contenitivo, verifica dei dreni superficiali e valutazione di un alleggerimento del versante con disgaggio del materiale e riprofilatura. CUP: D58H25000190002

**COMMITTENTE:** COMUNE DI PISOONE.

**CANTIERE:** Loc. Pressò, PISOONE (BS)

PISOONE, 05/10/2026

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
  
(GEOMETRA RICHINI RICCARDO)

**GEOMETRA RICHINI RICCARDO**

VIA MARIO RIGAMONTI, 16  
25047 DARFO BOARIO TERME (BS)  
Tel.: 3202997496  
E-Mail: riccardo@richini.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

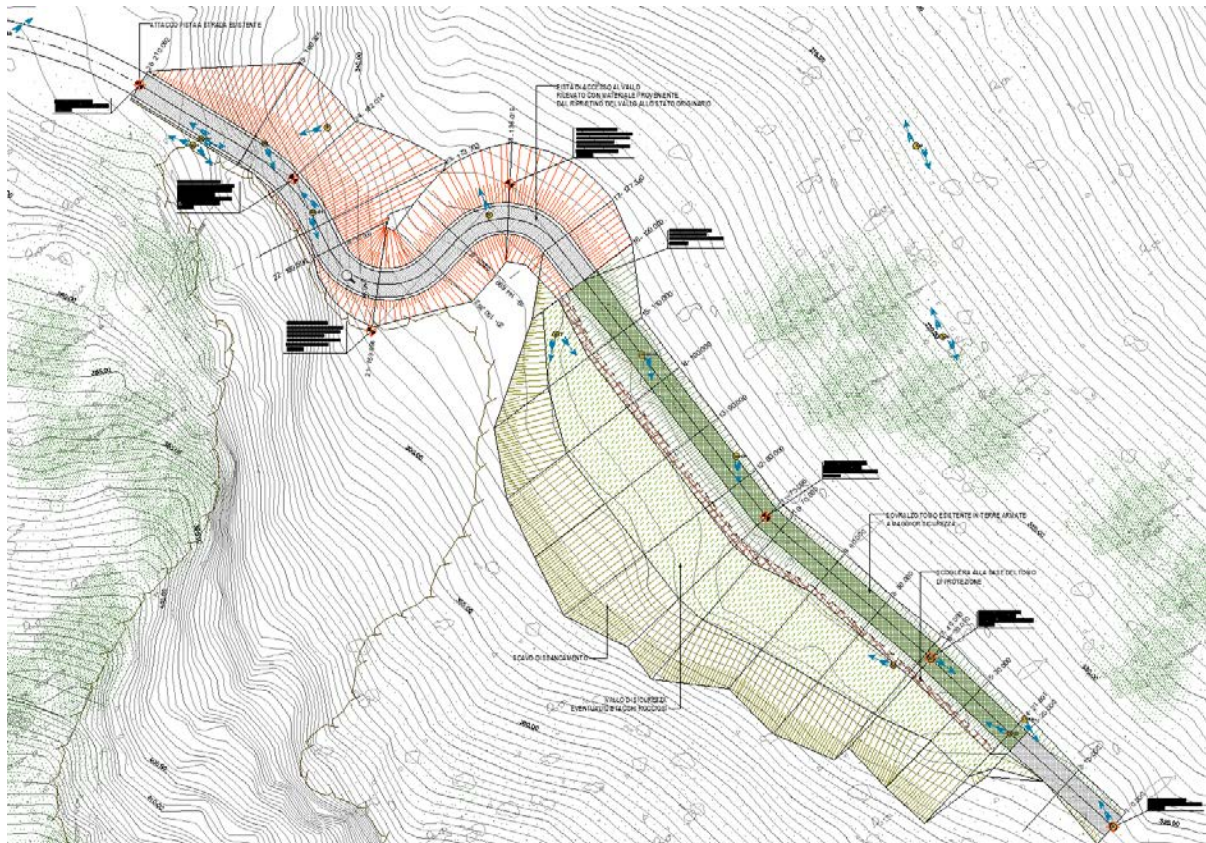
## STORICO DELLE REVISIONI

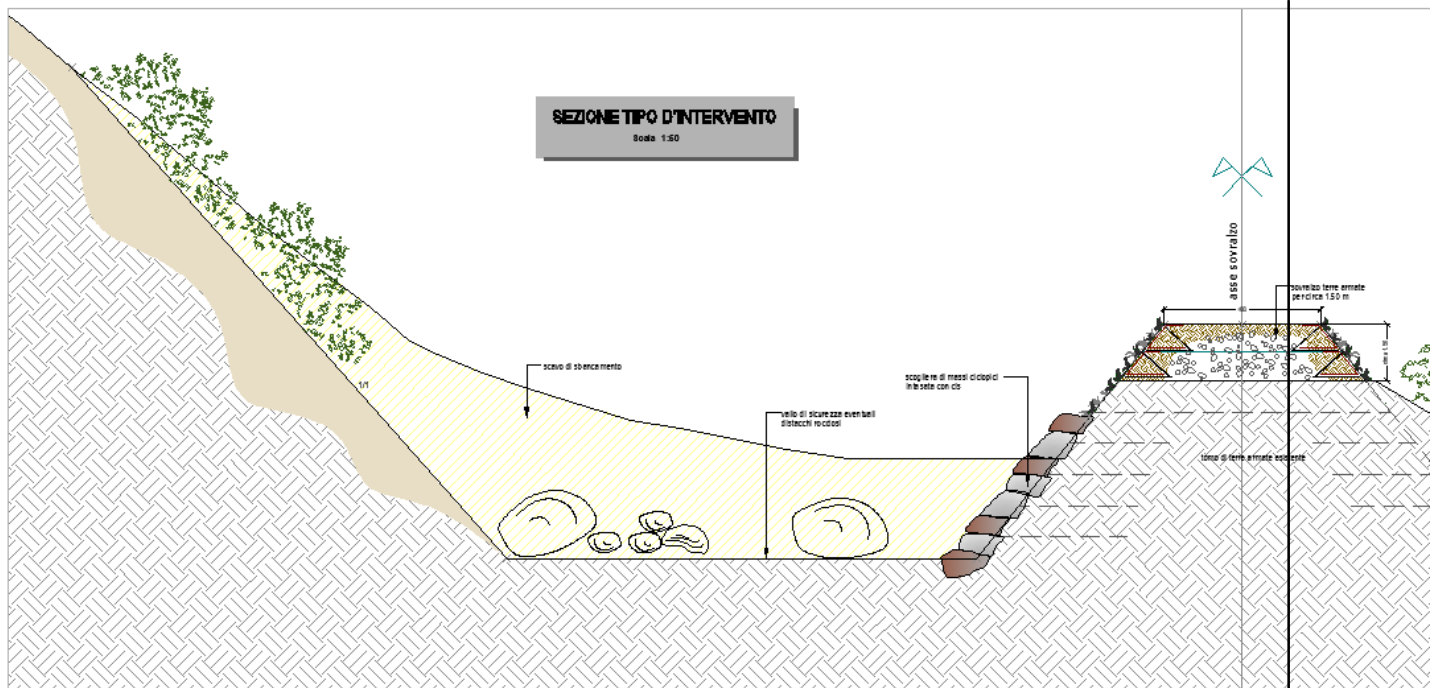
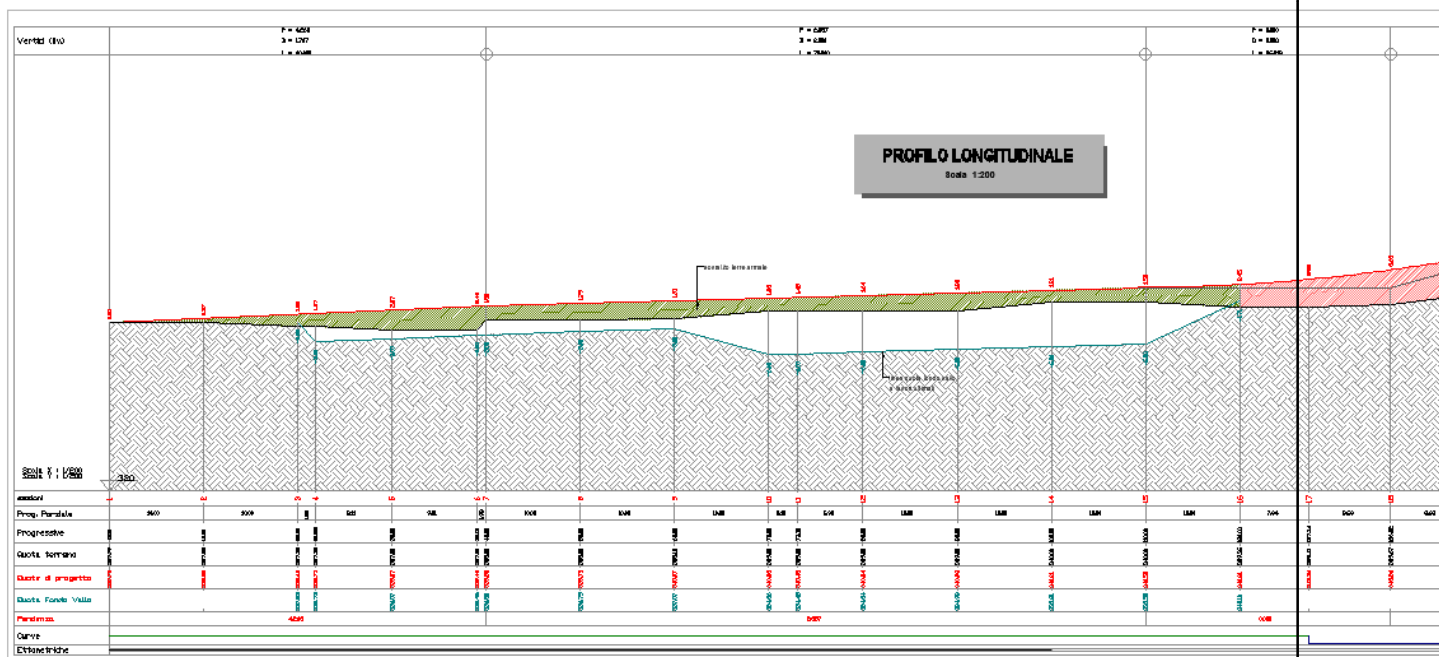
|            |             |                              |                  |              |
|------------|-------------|------------------------------|------------------|--------------|
| 0          | 05/10/2026  | PRIMA EMISSIONE              | CSP              |              |
| <b>REV</b> | <b>DATA</b> | <b>DESCRIZIONE REVISIONE</b> | <b>REDAZIONE</b> | <b>Firma</b> |

**Descrizione sintetica dell'opera**

Si tratta dello svuotamento del vallo esistente, con opere complementari quali:

- Apertura pista di accesso, utilizzando il materiale proveniente dalla svuotamento
- Sovralzo tomo contenitivo con terre armate
- Verifica dei dreni
- Posa di scogliere o gabbionate alla base del sovrалzo





#### Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori:

Fine lavori:

#### Indirizzo del cantiere

Indirizzo: Loc. Pressò

CAP: 25055

Città: PISOONE

Provincia: BS

#### Committente

ragione sociale:

COMUNE DI PISOONE

|                          |                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------|
| indirizzo:               | VIA VALLECAMONICA, 2 25055 PISOgne [BS]       |
| telefono:                | 0364883011                                    |
| <i>nella Persona di:</i> |                                               |
| cognome e nome:          | LAINI FEDERICO                                |
| indirizzo:               | VIA VALLECAMONICA, 2 252055 PISOgne (BS) [BS] |
| cod.fisc.:               | 00377510177                                   |
| tel.:                    | 0364883011                                    |

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| <b>Progettista</b> |                                |
| cognome e nome:    | BONO GIOVANNI                  |
| indirizzo:         | VIA GERA, 29 25050 NIARDO [BS] |
| cod.fisc.:         | ---                            |
| tel.:              | 3519299802                     |
| mail.:             | giovannibon@libero.it          |

|                                                        |                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione</b> |                                                       |
| cognome e nome:                                        | RICHINI RICCARDO                                      |
| indirizzo:                                             | VIA MARIO RIGAMONTI, 16 25047 DARFO BOARIO TERME [BS] |
| cod.fisc.:                                             | RCHRCR65H01D251M                                      |
| tel.:                                                  | 3202997496                                            |
| mail.:                                                 | riccardo@richini.it                                   |

**01 MITIGAZIONE RISCHIO IDROGEOLOGICO****01.01 Interventi di sistemazione idraulico-forestale (reticolo idrografico minore)**

Si tratta di interventi, anche combinati tra di loro, che vengono realizzati per garantire la sicurezza delle zone montane riducendo i danni dovuti ai pericoli naturali.

**01.01.01 Briglia in scogliera o pietrame a secco**

La briglia in scogliera o pietrame a secco è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.01.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                     | Rischi individuati                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Revisione delle briglie: Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse. [con cadenza ogni anno] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                           |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        |                                           |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                           |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                           |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        |                                           |

**Tavole Allegate****Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.01.02 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                       | Rischi individuati                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ceduzione: Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base. [con cadenza ogni 2 anni] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                           |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        |                                           |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                           |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                           |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        |                                           |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.01.03 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                      | Rischi individuati                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diradamento: Eseguire il diradamento delle piante infestanti. [con cadenza ogni 2 anni] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello. |

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b> |
|                                                                                                                                             |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                           |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        |                                           |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                           |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                           |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        |                                           |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.01.04 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                           | Rischi individuati                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piantumazione: Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse. [quando occorre] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello. |

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro</b> |
|                                                                                                                                             |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                           |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        |                                           |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                           |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                           |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        |                                           |

|                        |
|------------------------|
| <b>Tavole Allegate</b> |
|------------------------|

## 01.01.02 Muro in terra rinforzata

Le strutture in terra rinforzata rappresentano una alternativa tecnico-strutturale a classici muri di cemento armato e/o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali offrono maggiore economia di realizzazione oltre che un minor impatto ambientale. In particolare su terreni di bassa portanza ed elevata deformabilità riescono a fornire ottime prestazioni. Essi trovano svariate applicazioni in diverse modalità:

- rinforzi con reti metalliche a doppia torsione.
- rinforzi con geogriglie in poliestere ad alta tenacità, ecc.

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.02.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                      | Rischi individuati                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Risarcimento_(Rinfoltimento): Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio. [quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre. |

### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        | Ponteggi; Trabattelli; Scale.                                                                                    |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        | Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.                                                  |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        | Zone stoccaggio materiali.                                                                                       |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        | Deposito attrezzature.                                                                                           |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        | Gabinetti; Locali per lavarsi.                                                                                   |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                  |

|                        |
|------------------------|
| <b>Tavole Allegate</b> |
|------------------------|

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.02.02 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                        | Rischi individuati                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sfalcio: Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate. [quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre. |

| Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                  |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                  |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                  |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                  |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                  |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                  |

| Tavole Allegate |
|-----------------|
|                 |

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.02.03 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                        | Rischi individuati                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemazione delle terre: Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale. [con cadenza ogni anno] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre. |

| Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                  |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                  |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                  |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                  |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                  |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Recinzioni di cantiere; Segnaletica di                                                                           |

|                        |  |                                          |
|------------------------|--|------------------------------------------|
|                        |  | sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità. |
| <b>Tavole Allegate</b> |  |                                          |

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

**Scheda II-3**

|                                                 |                               |                                                                               |                                                                        |                                            |                              |                                                        |                        |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Codice scheda</b>                            | MP001                         |                                                                               |                                                                        |                                            |                              |                                                        |                        |
| <b>Interventi di manutenzione da effettuare</b> | <b>Periodicità interventi</b> | <b>Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza</b> | <b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste</b> | <b>Verifiche e controlli da effettuare</b> | <b>Periodicità controlli</b> | <b>Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza</b> | <b>Rif. scheda II:</b> |

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 13 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

# INDICE

|                                                                                                                                                                                                                                         |             |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| <b>STORICO DELLE REVISIONI</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>pag.</b> | <b><a href="#">2</a></b>  |
| <b>Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati</b>                                                                                                                                            | <b>pag.</b> | <b><a href="#">3</a></b>  |
| <b>Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie</b>                                                                                                                                                | <b>pag.</b> | <b><a href="#">6</a></b>  |
| 01       MITIGAZIONE RISCHIO IDROGEOLOGICO                                                                                                                                                                                              | pag.        | <a href="#">6</a>         |
| 01.01   Interventi di sistemazione idraulico-forestale (reticolo idrografico minore)                                                                                                                                                    | pag.        | <a href="#">6</a>         |
| 01.01.01 Briglia in scogliera o pietrame a secco                                                                                                                                                                                        | pag.        | <a href="#">6</a>         |
| 01.01.02 Muro in terra rinforzata                                                                                                                                                                                                       | pag.        | <a href="#">8</a>         |
| <b>Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse</b> | <b>pag.</b> | <b><a href="#">11</a></b> |
| <b>Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto</b>                                                                                                                              | <b>pag.</b> | <b><a href="#">12</a></b> |
| <b>ELENCO ALLEGATI</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>pag.</b> | <b><a href="#">13</a></b> |
| <b>QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE</b>                                                                                                                                                                       | <b>pag.</b> | <b><a href="#">13</a></b> |

PISOGNE, 05/10/2026

Firma

---