



# COMUNE DI CARLOFORTE

Provincia del Sulcis Iglesiente



MANUTENZIONE BIBLIOTECA EXME  
CUP: H52H24000610002

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Contenuto: PRIME INDICAZIONI E PRESCRIZIONI PER LA STESURA  
DEI PIANI DI SICUREZZA - STIMA ONERI SICUREZZA

All. **L**

La committente  
Il Sindaco  
Il R.U.P.

**Comune di Carloforte**  
**Dott. Stefano Rombi**  
**Dott. Ing. Nicola Uras**

Il Progettista **Dott. Arch. Carlo Vigo**

**Piazza Tristani, 7 - 09127 Cagliari**  
**Tel: 070 3511303; Fax: 06 233233435**  
**Cell: 328 9366444;**  
**e-mail: carlo.vigo@archiworld.it**

Marzo 2026

# **PRIME INDICAZIONI E MISURE PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

## **progetto preliminare dei lavori pubblici**

(Art. 17, comma 1, lettera f) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)  
(Allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Manutenzione straordinaria dell'edificio comunale "Biblioteca Ex-Me"

**COMMITTENTE:** Amministrazione Comunale di Carloforte.

**CANTIERE:** via XX settembre 48, Carloforte (CI)

Carloforte, 07/04/2026

### **IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Architetto Vigo Carlo)

*per presa visione*

### **IL COMMITTENTE**

\_\_\_\_\_  
(Sindaco Dott. Rombi Stefano)

### **Architetto Vigo Carlo**

via Dante 28  
09014 Carloforte (CI)  
Tel.: 0703511303  
E-Mail: carlo.vigo@archiworld.it

# LAVORO

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 1), del D.P.R. ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

|                                |                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Natura dell'Opera:             | <b>Opera Edile</b>                                                          |
| OGGETTO:                       | <b>Manutenzione straordinaria dell'edificio comunale "Biblioteca Ex-Me"</b> |
| Importo presunto dei Lavori:   | <b>55' 500,00 euro</b>                                                      |
| Numero imprese in cantiere:    | <b>1 (previsto)</b>                                                         |
| Numero di lavoratori autonomi: | <b>1 (previsto)</b>                                                         |
| Numero massimo di lavoratori:  | <b>5 (massimo presunto)</b>                                                 |
| Entità presunta del lavoro:    | <b>99 uomini/giorno</b>                                                     |
| Durata in giorni (presunta):   | <b>120</b>                                                                  |

## Dati del CANTIERE:

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Indirizzo: | <b>via XX settembre 48</b> |
| CAP:       | <b>09014</b>               |
| Città:     | <b>Carloforte (CI)</b>     |

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

|                  |                                               |
|------------------|-----------------------------------------------|
| Ragione sociale: | <b>Amministrazione Comunale di Carloforte</b> |
| Indirizzo:       | <b>via Garibaldi, 72</b>                      |
| CAP:             | <b>09014</b>                                  |
| Città:           | <b>Carloforte (SU)</b>                        |
| Telefono / Fax:  | <b>0781 8589200    0781 855808</b>            |

## nella Persona di:

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Nome e Cognome: | <b>Stefano Dott. Rombi</b>          |
| Qualifica:      | <b>Sindaco</b>                      |
| Indirizzo:      | <b>via Garibaldi, 72</b>            |
| CAP:            | <b>09014</b>                        |
| Città:          | <b>Carloforte (SU)</b>              |
| Telefono / Fax: | <b>0781 8589222    0781 8589249</b> |
| Partita IVA:    | <b>01760230928</b>                  |
| Codice Fiscale: | <b>81002450922</b>                  |

# RESPONSABILI

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

## Progettista:

Nome e Cognome: **Carlo Vigo**  
Qualifica: **Architetto**  
Indirizzo: **via Dante 28**  
CAP: **09014**  
Città: **Carloforte (CI)**  
Telefono / Fax: **0703511303 06233233435**  
Indirizzo e-mail: **carlo.vigo@archiworld.it**  
Codice Fiscale: **VGICLG65D13G113S**  
Partita IVA: **02387430925**

## Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Carlo Vigo**  
Qualifica: **Architetto**  
Indirizzo: **via Dante 28**  
CAP: **09014**  
Città: **Carloforte (CI)**  
Telefono / Fax: **0703511303 06233233435**  
Indirizzo e-mail: **carlo.vigo@archiworld.it**  
Codice Fiscale: **VGICLG65D13G113S**  
Partita IVA: **02387430925**

## Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Nicola Uras**  
Qualifica: **Ingegnere R.U.P.**  
Indirizzo: **via Garibaldi, 72**  
CAP: **09014**  
Città: **Carloforte (SU)**  
Telefono / Fax: **0781 8589218 0781 855808**  
Indirizzo e-mail: **n.uras@comune.carloforte.ca.it**  
Data conferimento incarico: **17/04/2025**

## Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Carlo Vigo**  
Qualifica: **Architetto**  
Indirizzo: **via Dante 28**  
CAP: **09014**  
Città: **Carloforte (CI)**  
Telefono / Fax: **0703511303 06233233435**  
Indirizzo e-mail: **carlo.vigo@archiworld.it**  
Codice Fiscale: **VGICLG65D13G113S**  
Partita IVA: **02387430925**

## Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Carlo Vigo**  
Qualifica: **Architetto**  
Indirizzo: **via Dante 28**  
CAP: **09014**  
Città: **Carloforte (CI)**  
Telefono / Fax: **0703511303 06233233435**  
Indirizzo e-mail: **carlo.vigo@archiworld.it**  
Codice Fiscale: **VGICLG65D13G113S**  
Partita IVA: **02387430925**

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

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 1), del D.P.R. ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)

L'area oggetto del presente intervento si trova nel centro abitato di Carloforte, in via XX settembre 48 e si affaccia anche sulla via Gramsci e su vico Lamarmora.

L'ex-me, acronimo di Ex mercato, oggi ospita la biblioteca comunale ed è spesso luogo di incontro della comunità per eventi, congressi e attività culturali. Situato all'interno della struttura che ospitava il mercato civico, principalmente del pesce, si posiziona in via XX Settembre, punto nevralgico del paese, dove da sempre i carlofortini fanno i loro acquisti quotidiani.

Il centro storico di Carloforte è connotato prevalentemente dalla presenza di edilizia residenziale a bassa densità abitativa e da piccole attività commerciali, negozi, bar ed altre attività di servizi.

# DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 2), del D.P.R. ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)

## **Descrizione degli interventi previsti**

Il progetto prevede, in sintesi, i seguenti interventi:

- Parziale adeguamento dell'impianto di illuminazione interna, attraverso la sostituzione di lampade interne (relamping) al fine di migliorare l'efficienza energetica e il rispetto dei requisiti illuminotecnici normativi;
- Piccoli adeguamenti dell'impianto elettrico esistente;
- Smontaggio delle grate metalliche esistente su tutti e tre i prospetti;
- Sabbiatura, zincatura a caldo e verniciatura delle grate metalliche e successivo rimontaggio;
- Rimozioni di impianti posizionati e/o collegati all'inferriata superiore della biblioteca comunale con riposizionamento temporaneo in luogo indicato dalla D.L. in attesa del rimontaggio delle grate e successivo rimontaggio sull'inferriata;
- Pulizia di tutti canali di gronda esterni e dei pluviali della copertura della biblioteca comunale;
- Impermeabilizzazione e pulizia dei solo canali di gronda interni della copertura della biblioteca comunale.

# AREA DEL CANTIERE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

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

(Art. 17, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

In questo raggruppamento andranno considerate le situazioni di pericolosità relative sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere installato il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi.

Secondo quanto richiesto dall' Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione, riferita almeno agli elementi di cui all'Allegato XV.2, dovrà riguardare i seguenti aspetti:

Caratteristiche area del cantiere, dove andranno indicati i rischi, e le misure preventive, legati alla specifica condizione dell'area del cantiere (ad es. le condizioni geomorfologiche del terreno, l'eventuale presenza di sottoservizi, ecc.);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere (ad es. presenza di altro cantiere preesistente, di viabilità ad elevata percorrenza, ecc.);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante (ad es. rumori, polveri, caduta di materiali dall'alto, ecc);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

Descrizione caratteristiche idrogeologiche, ove le caratteristiche dell'opera lo richieda, dove dovrà essere inserita

una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno. Qualora fosse disponibile una specifica

relazione, potrà rinviarsi ad essa nel punto "Conclusioni Generali", dove verranno menzionati tutti gli allegati al

Piano di Sicurezza.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]



# CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

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

L'area oggetto del presente intervento si trova all'interno del centro storico di Carloforte, in area a bassa densità abitativa, su superficie pianeggiante.

Coincidendo l'area di cantiere con la biblioteca Ex-Me e dovendo realizzare alcuni interventi necessari al restauro e all'adeguamento funzionale di un edificio storici raccomanda l'adozione di tutte le misure necessarie per salvaguardare il sito ed evitare danni alle persone o alle cose.

Nell'esecuzione delle varie lavorazioni si presterà particolare attenzione a limitare la produzione di rumori molesti e polvere.

## Manufatti interferenti o sui quali intervenire

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Manufatti: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di manufatti, 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;

## Linee aeree

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Linee aeree: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Distanza di sicurezza.** Deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi interessati dai lavori al fine di individuare la presenza di linee elettriche aeree individuando idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione. Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori non elettrici a distanza inferiore a: **a)** 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; **b)** 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; **c)** 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; **d)** 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV.

**Protezione delle linee aeree.** Nell'impossibilità di rispettare tale limite è necessario, previa segnalazione all'esercente delle linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: **a)** barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; **b)** sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera; **c)** ripari in materiale isolante quali cappellotti per isolatori e guaine per i conduttori.

### Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

# 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.)

I fattori esterni che possono comportare dei rischi sono costituiti dalle strade e da eventuali cantieri vicini.

## Strade

Le strade adiacenti che possono comportare dei rischi per il cantiere sono le vie di accesso del centro storico.

### 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;

## Altri cantieri

Al momento non risulta la presenza di altri cantieri, ad ogni modo, particolare attenzione dovrà essere posta nel caso si verificasse l'apertura di cantieri nelle vicinanze. In tal caso dovranno essere predisposte tutte le misure di sicurezza necessarie per evitare i rischi di interferenza tra entrambi i cantieri.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Manufatti: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Opere provvisorie e di protezione.** Per i lavori in prossimità di manufatti, 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) Rumore;
- 2) Polveri;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

# 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.)

I rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare all'area circostante è limitato principalmente alla presenza di abitazioni e piccole attività commerciali vicine.

## Abitazioni

Gli elementi di interferenza verso l'area circostante sono prevalentemente riconducibili alle attività di ingresso e uscita dei mezzi di cantiere, nonché alle attività di movimentazione materiali, carico-scarico, che verrà effettuata attraverso le vie del centro storico.

Un'ulteriore elemento di rischio è dovuto al rumore emesso dalle lavorazioni effettuate in cantiere. L'attività di cantiere si dovrà svolgere nei giorni feriali escluso il Sabato, dalle ore 08:00 alle 17:00. Sarà cura dell'Appaltatore, sulla base delle emissioni sonore prodotte, inoltrare richiesta alle competenti autorità in caso di superamento dei limiti consentiti. Per quanto riguarda la produzione di polveri sarà cura dell'Appaltatore provvedere all'attuazione delle misure di mitigazione previste dalle normative vigenti.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Provvedimenti per la riduzione del rumore.** In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

### Rischi specifici:

- 1) Rumore;
- 2) Polveri;

## **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

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

Non sono presenti particolari caratteristiche idrogeologiche rilevanti da trattare.

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

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

(Art. 17, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

### Accesso dei mezzi di fornitura materiali

#### 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;

### Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)

#### Rischi specifici:

- 1) Microclima (caldo severo);

*Misure tecniche e organizzative:*

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

**Tettoie e pensiline.** I lavoratori devono essere protetti dalla radiazione solare diretta, almeno per le lavorazioni su postazioni di lavoro fisse (banco ferraioli, sega circolare, ecc), mediante la realizzazione di pensiline o tettoie.

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

*Dispositivi di protezione individuale:*

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

- 2) Radiazioni ottiche naturali;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche naturali, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

**Orario di lavoro.** I lavori all'aperto devono essere effettuati evitando le ore più calde della giornata.

### Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

#### 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.

### Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

### 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.

## Cooperazione e coordinamento delle attività

### 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

### 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;

## Dislocazione delle zone di carico e scarico

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Dislocazione delle zone di carico e scarico.** Le zone di carico e scarico andranno posizionate: **a)** nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; **b)** in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; **c)** in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

### Rischi specifici:

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

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

### 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 (generali 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;

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

**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 è 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;

## Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

**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.

## Servizi igienico-assistenziali

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Servizi igienico-assistenziali.** All'avvio del cantiere, qualora non esistano condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

## Viabilità principale di cantiere

### 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;

## Zone di deposito attrezzature

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Zone di deposito attrezzature.** Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

### Rischi specifici:

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

## Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.** Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si deve tener in debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. I depositi devono essere sistemati in locali protetti dalle intemperie, dal calore e da altri possibili fonti d'innesco, separandoli secondo la loro natura ed il grado di pericolosità ed adottando per ciascuno le misure precauzionali corrispondenti, indicate dal fabbricante. Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti pericolosi, esplosioni, incendi, devono essere conservati in luoghi sufficientemente separati ed isolati gli uni dagli altri. Deve essere materialmente impedito l'accesso ai non autorizzati e vanno segnalati i rispettivi pericoli e specificati i divieti od obblighi adatti ad ogni singolo caso, mediante l'affissione di appositi avvisi od istruzioni e dei simboli di etichettatura.



### Rischi specifici:

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

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine ridurre al minimo possibile i rischi d'incendio causati da materiali, sostanze e prodotti infiammabili e/o esplodenti, le attività lavorative devono essere progettate e organizzate, nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, tenendo conto delle seguenti indicazioni: **a)** le quantità di materiali, sostanze e prodotti infiammabili o esplodenti presenti sul posto di lavoro devono essere ridotte al minimo possibile in funzione alle necessità di lavorazione; **b)** deve essere evitata la presenza, nei luoghi di lavoro dove si opera con sostanze infiammabili, di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni; **c)** devono essere evitate condizioni avverse che potrebbero provocare effetti dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili; **d)** la gestione della conservazione, manipolazione, trasporto e raccolta degli scarti deve essere effettuata con metodi di lavoro appropriati; **e)** i lavoratori devono essere adeguatamente formati in merito alle misure d'emergenza da attuare per limitare gli effetti pregiudizievoli sulla salute e sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

**Attrezzature di lavoro e sistemi di protezione.** Le attrezzature di lavoro e i sistemi di protezione collettiva ed individuale messi a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti e non essere fonti di innesco di incendi o esplosioni.

**Sistemi e dispositivi di controllo delle attrezzature di lavoro.** Devono essere adottati sistemi e dispositivi di controllo degli impianti, apparecchi e macchinari finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o limitare la pressione delle esplosioni nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori.

## Zone di stoccaggio dei rifiuti

### 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;

## Zone di stoccaggio materiali

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

#### Prescrizioni Organizzative:

**Zone di stoccaggio materiali.** Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgano lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

### Rischi specifici:

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

## Andatoie e passerelle

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Andatoie e passerelle: misure organizzative;

#### Prescrizioni Organizzative:

**Caratteristiche di sicurezza:** 1) devono essere allestite con buon materiale ed a regola d'arte, essere dimensionate in relazione

alle specifiche esigenze di percorribilità e di portata ed essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** devono avere larghezza non inferiore a 60 cm se destinate al passaggio di sole persone e 120 cm se destinate al trasporto di materiali; **3)** la pendenza massima ammissibile non deve superare il 50% (altezza pari a non più di metà della lunghezza); **4)** le andatoie lunghe devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli.

**Misure di prevenzione:** **1)** verso il vuoto passerelle e andatoie devono essere munite di parapetti e tavole fermapiè, al fine della protezione contro la caduta dall'alto di persone e materiale; **2)** sulle tavole che compongono il piano di calpestio devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (circa 40 cm); **3)** qualora siano allestite in prossimità di ponteggi o comunque in condizioni tali da risultare esposte al pericolo di caduta di materiale dall'alto, vanno idoneamente difese con un impalcato di sicurezza sovrastante (parasassi).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130.

### Rischi specifici:

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

## Armature delle pareti degli scavi

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Armature delle pareti degli scavi: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** le armature devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte; **2)** le armature devono essere verticali e devono essere forzate contro le pareti dello scavo; **3)** le armature devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro; **4)** per le armature in legno deve essere utilizzato materiale robusto e di dimensioni adeguate secondo le regole di buona tecnica, uso e consuetudine; **5)** le armature metalliche devono essere impiegate secondo le istruzioni del costruttore, il quale deve indicare: il massimo sforzo d'impiego, la profondità raggiungibile, la possibilità di sovrapposizione degli elementi, le modalità di montaggio e smontaggio e le istruzioni per l'uso e la manutenzione.

**Misure di prevenzione:** **1)** le armature degli scavi in trincea o dei pozzi devono essere poste in opera se si superano i 1,50 m di profondità; **2)** le armature devono fuoriuscire dal ciglio dello scavo per almeno 30 cm; **3)** le armature degli scavi tradizionali in legno devono essere messe in opera in relazione al progredire dello scavo; **4)** in funzione del tipo di terreno e a partire dai più consistenti è possibile impiegare le seguenti armature in legno: **a)** con tavole orizzontali posizionate ogni 60, 70 cm di scavo sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili; **b)** con tavole verticali sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili, per raggiungere profondità inferiori alla lunghezza delle tavole; **c)** con tavole verticali posizionate con il sistema marciavanti, smussate in punta per l'infissione nel terreno prima della fase di scavo; le tavole sono sostenute da riquadri in legno, formati da montanti e longherine e vengono forzate contro il terreno per mezzo di cunei posizionati tra le longherine e la tavola marciavanti; **5)** le armature in ferro si distinguono nelle seguenti due tipologie: **a)** armature con guide semplici o doppie in relazione alla profondità da raggiungere; le guide sono infisse nel terreno per mezzo di un escavatore, tra le quali vengono calati i pannelli d'armatura, dotati di una lama per l'infissione nel terreno e posizionati gli sbatacchi regolabili per la forzatura contro il terreno; **b)** armature monoblocco, preassemblate, eventualmente sovrapponibili, dotate di sbatacchi regolabili; **6)** nel rispetto delle regole ergonomiche è importante rispettare le larghezze minime, in funzione della profondità di scavo, sono le seguenti: **a)** 0,65 metri per profondità fino a 1,50 metri; **b)** 0,75 metri per profondità fino a 2,00 metri; **c)** 0,80 metri per profondità fino a 3,00 metri; **d)** 0,90 metri per profondità fino a 4 metri; **e)** 1,00 metri per profondità oltre a 4,00 metri; **7)** l'armatura deve sempre essere rimossa gradualmente e per piccole altezze, in relazione al progredire delle opere finite.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 119.

### Rischi specifici:

- 1) Seppellimento, sprofondamento;

## Baracche

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Posti di lavoro: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Porte di emergenza.** **1)** le porte di emergenza devono aprirsi verso l'esterno; **2)** le porte di emergenza non devono essere chiuse in modo tale da non poter essere aperte facilmente e immediatamente da ogni persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza; **3)** le porte scorrevoli e le porte a bussola sono vietate come porte di emergenza.

**Aerazione e temperatura.** **1)** ai lavoratori deve essere garantita una sufficiente e salubre quantità di aria; **2)** qualora vengano impiegati impianti di condizionamento d'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo tale che i lavoratori non vengano esposti a correnti d'aria moleste; **3)** ogni deposito e accumulo di sporcizia che possono comportare

immediatamente un rischio per la salute dei lavoratori a causa dell'inquinamento dell'aria respirata devono essere eliminati rapidamente; **4)** durante il lavoro, la temperatura per l'organismo umano deve essere adeguata, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e delle sollecitazioni fisiche imposte ai lavoratori.

**Illuminazione naturale e artificiale.** I posti di lavoro devono disporre, nella misura del possibile, di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentano un'adeguata illuminazione artificiale per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

**Pavimenti, pareti e soffitti dei locali.** **1)** i pavimenti dei locali non devono presentare protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi; essi devono essere fissi, stabili e antisdruciolevoli; **2)** le superfici dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti nei locali devono essere tali da poter essere pulite e intonacate per ottenere condizioni appropriate di igiene; **3)** le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti interamente vetrate nei locali o nei pressi dei posti di lavoro e delle vie di circolazione devono essere chiaramente segnalate ed essere costituite da materiali di sicurezza ovvero essere separate da detti posti di lavoro e vie di circolazione, in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti stesse, né essere feriti qualora vadano in frantumi.

**Finestre e lucernari dei locali.** **1)** le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in maniera sicura. Quando sono aperti essi non devono essere posizionati in modo da costituire un pericolo per i lavoratori; **2)** le finestre e i lucernari devono essere progettati in maniera congiunta con le attrezzature ovvero essere dotati di dispositivi che ne consentano la pulitura senza rischi per i lavoratori che effettuano questo lavoro nonché per i lavoratori presenti.

**Porte e portoni.** **1)** La posizione, il numero, i materiali impiegati e le dimensioni delle porte e dei portoni sono determinati dalla natura e dall'uso dei locali; **2)** un segnale deve essere apposto ad altezza d'uomo sulle porte trasparenti; **3)** le porte ed i portoni a vento devono essere trasparenti o essere dotati di pannelli trasparenti; **4)** quando le superfici trasparenti o traslucide delle porte e dei portoni non sono costituite da materiale di sicurezza e quando c'è da temere che i lavoratori possano essere feriti se una porta o un portone va in frantumi, queste superfici devono essere protette contro lo sfondamento.

## Gabinetti

### 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.

## Locali per lavarsi

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Locali per lavarsi: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** I locali docce devono essere riscaldati nella stagione fredda, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Il numero minimo di docce è di uno ogni dieci lavoratori impegnati nel cantiere.

#### *Riferimenti Normativi:*

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

## Magazzini

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Magazzini: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** I locali destinati a deposito devono avere, su una parete o in altro punto ben visibile, la chiara indicazione del carico massimo del solaio espresso in chilogrammi per metro quadrato di superficie. I pavimenti dei locali devono essere esenti da protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi, devono essere fissi, stabili ed antisdrucchiolevoli. Nelle parti dei locali dove abitualmente si versano sul pavimento sostanze putrescibili o liquidi, il pavimento deve avere superficie unita ed impermeabile e pendenza sufficiente per avviare rapidamente i liquidi verso i punti di raccolta e scarico.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 4, Parte 1, Punto 1.1.

## Parapetti

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Parapetti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche dell'opera:** **1)** devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte, risultare idonei allo scopo, essere in buono stato di conservazione e conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro; **2)** il parapetto regolare può essere costituito da: **a)** un corrente superiore, collocato all'altezza minima di 1 metro dal piano di calpestio; **b)** una tavola fermapiède, alta non meno di 20 cm, aderente al piano camminamento; **c)** un corrente intermedio se lo spazio vuoto che intercorre tra il corrente superiore e la tavola fermapiède è superiore ai 60 cm.

**Misure di prevenzione:** **1)** vanno previste per evitare la caduta nel vuoto di persone e materiale; **2)** sia i correnti che la tavola fermapiède devono essere applicati dalla parte interna dei montanti o degli appoggi sia quando fanno parte dell'impalcato di un ponteggio che in qualunque altro caso; **3)** piani, piazzole, castelli di tiro e attrezzature varie possono presentare parapetti realizzati con caratteristiche geometriche e dimensionali diverse; **4)** il parapetto con fermapiède va anche applicato sul lato corto, terminale, dell'impalcato, procedendo alla cosiddetta "intestatura" del ponte; **5)** il parapetto con fermapiède va previsto sul lato del ponteggio verso la costruzione quando il distacco da essa superi i cm 20 e non sia possibile realizzare un piano di calpestio esterno, poggiante su traversi a sbalzo, verso l'opera stessa; **6)** il parapetto con fermapiède va previsto ai bordi delle solette che siano a più di 2 metri di altezza; **7)** il parapetto con fermapiède va previsto ai bordi degli scavi che siano a più di 2 metri di altezza; **8)** il parapetto con fermapiède va previsto nei tratti prospicienti il vuoto di viottoli e scale con gradini ricavate nel terreno o nella roccia quando si superino i 2 metri di dislivello; **9)** è considerata equivalente al parapetto, qualsiasi protezione, realizzante condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti non inferiori a quelle presentate dal parapetto stesso.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.1.5..

### Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;

## Recinzioni di cantiere

### 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.

## Refettori

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Refettori: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** I cantieri in cui i lavoratori consumino sia pure un pasto sul luogo di lavoro devono essere provvisti di un locale da adibirsi a refettorio, mantenuto a cura dell'imprenditore in stato di scrupolosa pulizia, arredato con tavoli e sedili in numero adeguato e fornito di attrezzature per scaldare e conservare vivande in numero sufficiente.

## Betoniere

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Betoniere: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** Le impastatrici e betoniere azionate elettricamente devono essere munite di interruttore automatico di sicurezza e le parti elettriche devono essere del tipo protetto contro getti di acqua e polvere. Le betoniere con benna di caricamento scorrevole su guide, devono essere munite di dispositivo agente direttamente sulla benna per il suo blocco meccanico nella posizione superiore. L'eventuale fossa per accogliere le benne degli apparecchi di sollevamento, nelle quali scaricare l'impasto, deve essere circondata da una barriera capace di resistere agli urti da parte delle benne stesse.

**Rischi specifici:**

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;

## Impianto di adduzione di acqua

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) 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.

## Impianto di adduzione di energia di qualsiasi tipo

**Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Impianto di energia di qualsiasi tipo: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** 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.

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

**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;

## Impianto elettrico di cantiere

### 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 (generali 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.

### Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

## Impianto fognario

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto fognario: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza.** Le fosse di raccolta dei reflui fognari devono essere posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili. Inoltre, nel posizionamento di tali aree si deve tener conto della necessità di preservare da esalazioni maleodoranti, sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

## Macchine movimento terra

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Verifiche sull'area di manovra.** Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

## Mezzi d'opera

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Verifiche sull'area di manovra.** Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

### Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

## Aree per deposito manufatti (scoperta)

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Zone di stoccaggio materiali.** Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgano lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

### Rischi specifici:

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

## Depositi manufatti (coperti)

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Zone di stoccaggio materiali.** Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgano lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

### Rischi specifici:

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

## Parcheggio autovetture

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Parcheggio autovetture;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Parcheggio dei lavoratori.** Una zona dell'area occupata dal cantiere, da ubicarsi in prossimità dell'ingresso pedonale, andrà destinata a parcheggio riservato ai lavoratori del cantiere.

## Percorsi pedonali

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Percorsi pedonali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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

### Rischi specifici:



- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Scivolamenti, cadute a livello;

## Viabilità automezzi e pedonale

### 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.

- 2) Percorsi pedonali: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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

### Rischi specifici:

- 1) Investimento;
- 2) Caduta dall'alto;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

## Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici

### 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;

## Attrezzature per il primo soccorso

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Contenuto del pacchetto di medicazione.** Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** due paia di guanti sterili monouso; **2)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml; **3)** un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** una confezione di cotone idrofilo; **8)** una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** un rotolo di cerotto alto 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **11)** un paio di forbici; **12)** un laccio emostatico; **13)** una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** un sacchetto



monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

- 2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Contenuto cassetta di pronto soccorso.** La cassetta di pronto soccorso, deve contenere almeno: **1)** cinque paia di guanti sterili monouso; **2)** una visiera paraschizzi; **3)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro; **4)** tre flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml; **5)** dieci compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** due compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole; **7)** due teli sterili monouso; **8)** due pinzette da medicazione sterile monouso; **9)** una confezione di rete elastica di misura media; **10)** una confezione di cotone idrofilo; **11)** due confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso; **12)** due rotoli di cerotto alto 2,5 cm; **13)** un paio di forbici; **14)** tre lacci emostatici; **15)** due confezioni di ghiaccio pronto uso; **16)** due sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **17)** un termometro; **18)** un apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

## Avvisatori acustici

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Avvisatori acustici: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Avvisatori acustici.** Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro può far ricorso, oltre alla segnaletica di sicurezza, anche ad avvisatori acustici allo scopo di avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte.

## Illuminazione di emergenza

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Illuminazione di emergenza: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Illuminazione di emergenza.** Quando l'abbandono imprevedibile ed immediato del governo delle macchine o degli apparecchi sia di pregiudizio per la sicurezza delle persone o degli impianti; quando si lavorino o siano depositate materie esplodenti o infiammabili, l'illuminazione sussidiaria deve essere fornita con mezzi di sicurezza atti ad entrare immediatamente in funzione in caso di necessità e a garantire una illuminazione sufficiente per intensità, durata, per numero e distribuzione delle sorgenti luminose, nei luoghi nei quali la mancanza di illuminazione costituirebbe pericolo. Se detti mezzi non sono costruiti in modo da entrare automaticamente in funzione, i dispositivi di accensione devono essere a facile portata di mano e le istruzioni sull'uso dei mezzi stessi devono essere rese manifeste al personale mediante appositi avvisi.

## Mezzi estinguenti

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Mezzi estinguenti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Mezzi estinguenti.** Devono essere predisposti mezzi ed impianti di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili o carrellati di primo intervento. Detti mezzi ed impianti devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto.

## Segnaletica di sicurezza

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Segnaletica di sicurezza.** Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di

## Servizi di gestione delle emergenze

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi di gestione delle emergenze: misure organizzative;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Servizi di gestione delle emergenze.** Il datore di lavoro dell'impresa appaltatrice deve: **1)** organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza; **2)** designare preventivamente i lavoratori incaricati alla gestione delle emergenze; **3)** informare tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare; **4)** programmare gli interventi, prendere i provvedimenti e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro; **5)** adottare i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili; **6)** garantire la presenza di mezzi di estinzione idonei alla classe di incendio ed al livello di rischio presenti sul luogo di lavoro, tenendo anche conto delle particolari condizioni in cui possono essere usati.

## SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    | Corsie a larghezza ridotta       |
|    | Doppio senso di circolazione     |
|    | Lavori                           |
|   | Materiale instabile su strada    |
|  | Mezzi di lavoro in azione        |
|  | Pericolo                         |
|  | Segni orizzontali in rifacimento |
|  | Semaforo                         |

|                                                                                    |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|   | Strada deformata                 |
|   | Strettoia asimmetrica a destra   |
|   | Strettoia asimmetrica a sinistra |
|   | Strettoia simmetrica             |
|  | Uscita obbligatoria              |

# LAVORAZIONI INTERFERENTI

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

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

(Art. 17, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

### Allestimento di cantiere temporaneo

Allestimento di un cantiere temporaneo.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

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

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

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

- a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

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

- a) Investimento, ribaltamento;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto.

### Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

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.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

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

#### Lavoratori impegnati:

- 1) 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:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

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

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

*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:

- a) Elettrocuzione;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio mobile o trabattello;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

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

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

*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:

- a) Elettrocuzione;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala semplice;
- d) Scala doppia;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

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

## Impianto di illuminazione

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

Rimozione di impianti elettrici

Installazione di corpi illuminanti

Realizzazione di impianto elettrico

## Rimozione di impianti elettrici (fase)

Rimozione di impianti elettrici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

#### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

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

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla rimozione di impianti elettrici;

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

- a) DPI: addetto alla rimozione di impianti elettrici;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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

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

- a) Rumore;
- b) Vibrazioni;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Argano a bandiera;
- b) Argano a cavalletto;
- c) Attrezzi manuali;
- d) Martello demolitore elettrico;
- e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## **Installazione di corpi illuminanti (fase)**

Installazione di corpi illuminanti per interni.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'installazione di corpi illuminanti;

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

- a) DPI: addetto all'installazione di corpi illuminanti;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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

#### *Riferimenti Normativi:*

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

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

- a) Rumore;
- b) Vibrazioni;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala doppia;
- d) Trapano elettrico;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

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

## **Realizzazione di impianto elettrico (fase)**

Realizzazione di impianto elettrico mediante la posa di tubi corrugati protettivi, il posizionamento del quadro elettrico e delle cassette da incasso, l'infilaggio cavi, il collegamento apparecchi e il cablaggio del quadro elettrico e delle cassette di derivazione.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

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

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

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

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

- a) Rumore;
- b) Vibrazioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala doppia;
- d) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

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

## Opere edili e restauro

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

Rimozione di ringhiere in ferro  
Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura  
Verniciatura a pennello di opere in ferro  
Posa di ringhiere in ferro  
Pulizia di scossaline e canali di gronda  
Impermeabilizzazione di coperture

## Rimozione di ringhiere in ferro (fase)

Rimozione di ringhiere in ferro. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

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

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro;

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

- a) DPI: addetto alla rimozione di ringhiere in ferro;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

*Riferimenti Normativi:*

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

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

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- b) Rumore;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- d) Vibrazioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Martello demolitore elettrico;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- d) Saldatrice elettrica;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti.



## Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura (fase)

Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura;

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

- a) DPI: addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** ottoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **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:

- a) Rumore;  
b) Vibrazioni;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala doppia;  
c) Ponte su cavalletti;  
d) Sabbiatrice;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

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

## Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)

Verniciatura a pennello di opere in ferro. Durante la fase lavorativa si prevede: stuccatura e abrasivatura, verniciatura a pennello.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro;

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

- a) DPI: addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **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:

- a) Chimico;  
b) M.M.C. (elevata frequenza);

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Scala doppia;  
c) Ponte su cavalletti;  
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

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

## Posa di ringhiere in ferro (fase)

Posa di ringhiere in ferro.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

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

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di ringhiere in ferro;  
**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

a) DPI: addetto alla posa di ringhiere in ferro;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **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:**

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);  
b) R.O.A. (operazioni di saldatura);

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Saldatrice elettrica;  
c) Scala semplice;  
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);  
e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## **Pulizia di scossaline e canali di gronda (fase)**

Pulizia di scossaline e canali di gronda.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Gru a torre.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla pulizia di scossaline e canali di gronda;

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

a) DPI: addetto alla pulizia di scossaline e canali di gronda;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

*Riferimenti Normativi:*

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

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

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

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Argano a bandiera;  
b) Attrezzi manuali;  
c) Ponteggio metallico fisso;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.

## **Impermeabilizzazione di coperture (fase)**

Realizzazione di impermeabilizzazione di coperture eseguita con guaina bituminosa posata a caldo.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro con gru;  
2) Autogru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

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

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'impermeabilizzazione di coperture;

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

- a) DPI: addetto all'impermeabilizzazione di coperture;

**Prescrizioni Organizzative:**

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

**Riferimenti Normativi:**

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

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

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Argano a bandiera;
- c) Cannello a gas;
- d) Ponteggio metallico fisso;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Rumore.

## 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'inizio del cantiere stesso.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

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

**Lavoratori impegnati:**

- 1) 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 ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **d)** occhiali di sicurezza.

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

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

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre.

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

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

### Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Chimico;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) M.M.C. (elevata frequenza);
- 7) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 8) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 9) Rumore;
- 10) Vibrazioni.

### RISCHIO: "Caduta dall'alto"

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Pulizia di scossaline e canali di gronda;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Attrezzatura anticaduta.** Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- b) **Nelle lavorazioni:** Impermeabilizzazione di coperture;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Resistenza della copertura.** Prima di procedere alla esecuzione di lavori su tetti, lucernari, coperture simili, deve essere accertato che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti atti a garantire la incolumità delle persone addette, disponendo a seconda dei casi, tavole sopra le orditure, sottopalchi e facendo uso di cinture di sicurezza.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Attrezzatura anticaduta.** Il personale addetto a lavori in copertura, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

**Protezione perimetrale.** Prima dell'inizio dei lavori in copertura è necessario verificare la presenza o approntare una protezione perimetrale lungo tutto il contorno libero della superficie interessata.

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

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Pulizia di scossaline e canali di gronda; Impermeabilizzazione di coperture;

*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.

- b) **Nelle lavorazioni:** Smobilizzo del cantiere;

*Prescrizioni Esecutive:*

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: Chimico

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Verniciatura a pennello di opere in ferro;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

## RISCHIO: "Elettrocuzione"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Soggetti abilitati.** I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

## RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo;

*Prescrizioni Organizzative:*

Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

- b) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo;

*Prescrizioni Organizzative:*

In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale

rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

*Prescrizioni Esecutive:*

Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I.

**c) Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo;

*Prescrizioni Organizzative:*

Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **b)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **c)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I.

## **RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)**

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Verniciatura a pennello di opere in ferro;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

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

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Rimozione di ringhiere in ferro; Posa di ringhiere in ferro;

*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.

## **RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)**

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di ringhiere in ferro; Posa di ringhiere in ferro;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

## RISCHIO: Rumore

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di impianti elettrici; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elettrico; Rimozione di ringhiere in ferro; Sverniciatura di opere in ferro con sabbatura; Impermeabilizzazione di coperture;

**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:** Autocarro; Autocarro con gru; Gru a torre; Autogru; Autogrù;

**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: Vibrazioni

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di impianti elettrici; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elettrico; Rimozione di ringhiere in ferro;



**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 lavorazioni:** Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Inferiore a 2,5 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.

- c) Nelle macchine:** Autocarro; Autocarro con gru; Autogru; Autogrù;

**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

## Elenco degli attrezzi:

- 1) Argano a bandiera;
- 2) Argano a cavalletto;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Avvitatore elettrico;
- 5) Cannello a gas;
- 6) Martello demolitore elettrico;
- 7) Ponte su cavalletti;
- 8) Ponteggio metallico fisso;
- 9) Ponteggio mobile o trabattello;
- 10) Sabbiatrice;
- 11) Saldatrice elettrica;
- 12) Scala doppia;
- 13) Scala doppia;
- 14) Scala semplice;
- 15) Scala semplice;
- 16) Sega circolare;
- 17) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 18) Trapano elettrico.

## Argano a bandiera

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

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

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore argano a bandiera;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## Argano a cavalletto

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

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

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore argano a cavalletto;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** 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) Punture, tagli, abrasioni;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

- 3) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

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

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

- 2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## Cannello a gas

Il cannello a gas, usato essenzialmente per la posa di membrane bituminose, è alimentato da gas propano.

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

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore cannello a gas;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

## Martello demolitore elettrico

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

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

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;

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

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;

*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.

## **Ponte su cavalletti**

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

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

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;

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

- 1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## **Ponteggio metallico fisso**

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

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

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

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

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## **Ponteggio mobile o trabattello**

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

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

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

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

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## **Sabbiatrice**

La sabbiatrice è un'attrezzatura destinata alla pulitura di superfici mediante proiezione violenta di sabbia quarzosa o graniglia metallica.

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

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;

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

- 1) DPI: utilizzatore sabbiatrice;

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

## Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

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

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;

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

- 1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

## Scala doppia

La scala doppia 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) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) 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 all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## 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) Cesoiamenti, 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.

- 3) 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.

- 4) DPI: utilizzatore scala doppia;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

## Scala semplice

La scala 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) 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 antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchio alle estremità superiori.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

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

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

*Prescrizioni Organizzative:*

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

- 3) 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 antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolo alle estremità superiori.

- 4) 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) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) 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.

- 2) 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.

- 3) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschera; **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** 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) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Inalazione polveri, fibre;

- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) 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.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

---

*Prescrizioni Organizzative:*

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

- 3) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

---

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschera; **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco delle macchine:

- 1) Autocarro;
- 2) Autocarro con gru;
- 3) Autogru;
- 4) Autogrù;
- 5) Gru a torre.

## 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) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Inalazione polveri, fibre;
- 7) Incendi, esplosioni;
- 8) Incendi, esplosioni;
- 9) Investimento, ribaltamento;
- 10) Investimento, ribaltamento;
- 11) Rumore;
- 12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 14) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi.

- 2) 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).

- 3) 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).

## Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con gru;



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

## **Autogru**

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

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

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

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

- 1) DPI: operatore autogru;

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

## **Autogrù**

L'autogrù è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera ecc.

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

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

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

- 1) DPI: operatore autogrù;

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi.

## **Gru a torre**

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

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

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Rumore;

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

- 1) DPI: operatore gru a torre;

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

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

| ATTREZZATURA                         | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                                 | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Avvitatore elettrico                 | Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elettrico.                                                                                                           | 107.0                | 943-(IEC-84)-RPO-01 |
| Martello demolitore elettrico        | Rimozione di impianti elettrici; Rimozione di ringhiere in ferro.                                                                                                                                                                           | 113.0                | 967-(IEC-36)-RPO-01 |
| Sega circolare                       | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere.                                                                                                                                                                                 | 113.0                | 908-(IEC-19)-RPO-01 |
| Smerigliatrice angolare (flessibile) | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Rimozione di impianti elettrici; Rimozione di ringhiere in ferro; Verniciatura a pennello di opere in ferro; Posa di ringhiere in ferro; Smobilizzo del cantiere.               | 113.0                | 931-(IEC-45)-RPO-01 |
| Trapano elettrico                    | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Installazione di corpi illuminanti; Realizzazione di impianto elettrico; Posa di ringhiere in ferro; Smobilizzo del cantiere. | 107.0                | 943-(IEC-84)-RPO-01 |

| MACCHINA          | Lavorazioni                                                                                                                                                                                 | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Autocarro con gru | Posa di ringhiere in ferro; Impermeabilizzazione di coperture.                                                                                                                              | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autocarro         | Allestimento di cantiere temporaneo; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Rimozione di impianti elettrici; Rimozione di ringhiere in ferro; Smobilizzo del cantiere. | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autogru           | Impermeabilizzazione di coperture.                                                                                                                                                          | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autogrù           | Smobilizzo del cantiere.                                                                                                                                                                    | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Gru a torre       | Pulizia di scossaline e canali di gronda.                                                                                                                                                   | 101.0                | 960-(IEC-4)-RPO-01  |

## CONCLUSIONI GENERALI

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

- Allegato "A" - Analisi e valutazione dei rischi - [Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) D.Lgs. 81/2008];
- Allegato "B" - Stima dei costi della sicurezza - [Allegato XV, punto 4, D.Lgs. 81/2008];

# INDICE

|                                                                                 |      |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| Lavoro                                                                          | pag. | <u>2</u>  |
| Committenti                                                                     | pag. | <u>3</u>  |
| Responsabili                                                                    | pag. | <u>4</u>  |
| Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere                 | pag. | <u>5</u>  |
| Descrizione sintetica dell'opera                                                | pag. | <u>6</u>  |
| Area del cantiere                                                               | pag. | <u>7</u>  |
| Caratteristiche area del cantiere                                               | pag. | <u>8</u>  |
| Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere                           | pag. | <u>9</u>  |
| Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante         | pag. | <u>10</u> |
| Descrizione caratteristiche idrogeologiche                                      | pag. | <u>11</u> |
| Organizzazione del cantiere                                                     | pag. | <u>12</u> |
| Segnaletica generale prevista nel cantiere                                      | pag. | <u>26</u> |
| Lavorazioni interferenti                                                        | pag. | <u>28</u> |
| • Allestimento di cantiere temporaneo                                           | pag. | <u>28</u> |
| • Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere                    | pag. | <u>28</u> |
| • Realizzazione di impianto elettrico del cantiere                              | pag. | <u>29</u> |
| • Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere                       | pag. | <u>29</u> |
| • Impianto di illuminazione                                                     | pag. | <u>29</u> |
| • Rimozione di impianti elettrici (fase)                                        | pag. | <u>29</u> |
| • Installazione di corpi illuminanti (fase)                                     | pag. | <u>30</u> |
| • Realizzazione di impianto elettrico (fase)                                    | pag. | <u>30</u> |
| • Opere edili e restauro                                                        | pag. | <u>31</u> |
| • Rimozione di ringhiere in ferro (fase)                                        | pag. | <u>31</u> |
| • Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura (fase)                         | pag. | <u>32</u> |
| • Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)                              | pag. | <u>32</u> |
| • Posa di ringhiere in ferro (fase)                                             | pag. | <u>32</u> |
| • Pulizia di scossaline e canali di gronda (fase)                               | pag. | <u>33</u> |
| • Impermeabilizzazione di coperture (fase)                                      | pag. | <u>33</u> |
| • Smobilizzo del cantiere                                                       | pag. | <u>34</u> |
| Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. | pag. | <u>35</u> |
| Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni                                       | pag. | <u>40</u> |
| Macchine utilizzate nelle lavorazioni                                           | pag. | <u>47</u> |
| Potenza sonora attrezzature e macchine                                          | pag. | <u>50</u> |
| Conclusioni generali                                                            | pag. | <u>51</u> |

Carloforte, 07/04/2026

Firma

---

# ALLEGATO "A"

**Comune di Carloforte**  
Provincia di CI

## ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Art. 17, comma 1, lettera f) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)  
(Allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Manutenzione straordinaria dell'edificio comunale "Biblioteca Ex-Me"

**COMMITTENTE:** Amministrazione Comunale di Carloforte.

**CANTIERE:** via XX settembre 48, Carloforte (CI)

Carloforte, 07/04/2026

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Architetto Vigo Carlo)

*per presa visione*

### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(Sindaco Dott. Rombi Stefano)

### Architetto Vigo Carlo

via Dante 28  
09014 Carloforte (CI)  
Tel.: 0703511303  
E-Mail: [carlo.vigo@archiworld.it](mailto:carlo.vigo@archiworld.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.

$$[R] = [P] \times [E]$$

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 |
|-------|------------------------------------------------|------------------------------|
|       | <b>- AREA DEL CANTIERE -</b>                   |                              |
|       | <b>CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE</b>       |                              |
| CA    | Linee aeree                                    |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                 | E4 * P1 = 4                  |
| CA    | Manufatti interferenti o sui quali intervenire |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni             | E2 * P1 = 2                  |



| Sigla | Attività                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|       | <b>FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE</b>                   |                              |
| FE    | Strade                                                                         |                              |
| RS    | Investimento                                                                   | E4 * P1 = 4                  |
| FE    | Altri cantieri                                                                 |                              |
| RS    | Rumore                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Polveri                                                                        | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                             | E2 * P1 = 2                  |
|       | <b>RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE</b> |                              |
| RT    | Abitazioni                                                                     |                              |
| RS    | Rumore                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Polveri                                                                        | E2 * P1 = 2                  |
|       | <b>- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -</b>                                         |                              |
| OR    | Accesso dei mezzi di fornitura materiali                                       |                              |
| RS    | Investimento                                                                   | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)                                   |                              |
| MCS   | Microclima (caldo severo) [Le condizioni di lavoro sono accettabili.]          | E1 * P1 = 1                  |
| RON   | Radiazioni ottiche naturali [Rischio basso per la salute.]                     | E1 * P1 = 1                  |
| OR    | Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)                               |                              |
| MFS   | Microclima (freddo severo) [Le condizioni di lavoro sono accettabili.]         | E1 * P1 = 1                  |
| OR    | Dislocazione degli impianti di cantiere                                        |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Dislocazione delle zone di carico e scarico                                    |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | 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    | Viabilità principale di cantiere                                               |                              |
| RS    | Investimento                                                                   | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Zone di deposito attrezzature                                                  |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione         |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| IN    | Incendio [Rischio basso di incendio.]                                          | E2 * P1 = 2                  |
| OR    | Zone di stoccaggio dei rifiuti                                                 |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Zone di stoccaggio materiali                                                   |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Andatoie e passerelle                                                          |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                               | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Armature delle pareti degli scavi                                              |                              |
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                  | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Parapetti                                                                      |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                               | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Betoniere                                                                      |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Impianto di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Impianto elettrico di cantiere                                                 |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| OR    | Macchine movimento terra                                                       |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Mezzi d'opera                                                                  |                              |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Aree per deposito manufatti (scoperta)                                         |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Depositi manufatti (coperti)                                                   |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Percorsi pedonali                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                               | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| OR    | Viabilità automezzi e pedonale                                                 |                              |
| RS    | Investimento                                                                   | E3 * P1 = 3                  |

| Sigla                         | Attività                                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS                            | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E4 * P1 = 4                  |
| RS                            | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| OR                            | Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici                                                                                           |                              |
| RS                            | Investimento                                                                                                                                   | E3 * P1 = 3                  |
| <b>- LAVORAZIONI E FASI -</b> |                                                                                                                                                |                              |
| LF                            | <b>Allestimento di cantiere temporaneo</b>                                                                                                     |                              |
| LV                            | Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada                                                                                      |                              |
| 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                            | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| MA                            | Autocarro                                                                                                                                      |                              |
| RS                            | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS                            | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS                            | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS                            | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS                            | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS                            | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| 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                  |
| 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</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                  |
| 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 di impianto elettrico del cantiere</b>                                                                                        |                              |
| LV                            | Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere                                                                                   |                              |
| AT                            | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS                            | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS                            | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT                            | Ponteggio mobile o trabattello                                                                                                                 |                              |

| Sigla | Attività                                                                                                                                             | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, 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    | 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    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| LF    | <b>Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere</b>                                                                                       |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere                                                                                 |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Avvitatore elettrico                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | 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    | Scala doppia                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| LF    | <b>Impianto di illuminazione</b>                                                                                                                     |                              |
| LF    | <b>Rimozione di impianti elettrici (fase)</b>                                                                                                        |                              |
| LV    | Addetto alla rimozione di impianti elettrici                                                                                                         |                              |
| AT    | Argano a bandiera                                                                                                                                    |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                     | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                            | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| AT    | Argano a cavalletto                                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                     | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                            | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E4 * P1 = 4                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Martello demolitore elettrico                                                                                                                        |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                           | 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                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E3 * P3 = 9                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                  | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 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>Installazione di corpi illuminanti (fase)</b>                                                                                          |                              |
| LV    | Addetto all'installazione di corpi illuminanti                                                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                          |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Avvitatore elettrico                                                                                                                      |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                            | 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    | 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                  |
| RM    | Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Realizzazione di impianto elettrico (fase)</b>                                                                                         |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di impianto elettrico                                                                                          |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                          |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Avvitatore elettrico                                                                                                                      |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                            | 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    | 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                  |
| RM    | Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Opere edili e restauro</b>                                                                                                             |                              |
| LF    | <b>Rimozione di ringhiere in ferro (fase)</b>                                                                                             |                              |
| LV    | Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro                                                                                              |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                          |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Martello demolitore elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                                      |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                             | Entità del Danno<br>Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Rumore                                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                     |
| AT    | Saldatrice elettrica                                                                                                                                 |                                 |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Radiazioni non ionizzanti                                                                                                                            | 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                     |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                     |
| ROA   | R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]                                                                          | E4 * P4 = 16                    |
| VB    | Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E3 * P3 = 9                     |
| 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                     |
| LF    | <b>Sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura (fase)</b>                                                                                         |                                 |
| LV    | Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura                                                                                          |                                 |
| 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    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                     |
| AT    | Ponte su cavalletti                                                                                                                                  |                                 |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                     |
| AT    | Sabbiatrice                                                                                                                                          |                                 |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Rumore                                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                     |
| RM    | Rumore per "Addetto sabbiatura" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                       | E3 * P3 = 9                     |
| VB    | Vibrazioni per "Decoratore (idropulitura e verniciatura)" [HAV "Inferiore a 2,5 m/s²", WBV "Non presente"]                                           | E2 * P1 = 2                     |
| LF    | <b>Verniciatura a pennello di opere in ferro (fase)</b>                                                                                              |                                 |
| LV    | Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro                                                                                               |                                 |
| 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    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                     |
| AT    | Ponte su cavalletti                                                                                                                                  |                                 |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                       | 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                     |
| CH    | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]                                                                                          | E1 * P1 = 1                     |
| MC3   | M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]                                                           | E1 * P1 = 1                     |
| LF    | <b>Posa di ringhiere in ferro (fase)</b>                                                                                                             |                                 |
| LV    | Addetto alla posa di ringhiere in ferro                                                                                                              |                                 |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                     |                                 |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                     |

| Sigla | Attività                                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| AT    | Saldatrice elettrica                                                                                                                           |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Radiazioni non ionizzanti                                                                                                                      | 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                  |
| 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                  |
| ROA   | R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]                                                                    | E4 * P4 = 16                 |
| MA    | Autocarro con gru                                                                                                                              |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | 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    | 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>Pulizia di scossaline e canali di gronda (fase)</b>                                                                                         |                              |
| LV    | Addetto alla pulizia di scossaline e canali di gronda                                                                                          |                              |
| AT    | Argano a bandiera                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Ponteggio metallico fisso                                                                                                                      |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Gru a torre                                                                                                                                    |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                | E1 * P1 = 1                  |
| LF    | <b>Impermeabilizzazione di coperture (fase)</b>                                                                                                |                              |
| LV    | Addetto all'impermeabilizzazione di coperture                                                                                                  |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Argano a bandiera                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                               | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                      | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                 | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| AT    | Cannello a gas                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                        | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Ponteggio metallico fisso                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                       | E3 * P2 = 6                  |
| RM    | Rumore per "Impermeabilizzatore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Autocarro con gru                                                                                                               |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                  | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                       | 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    | 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    | Autogru                                                                                                                         |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                       | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                  | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                             | E2 * P1 = 2                  |
| 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    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                       | 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                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                            |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                       | 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    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                       | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                       |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                  | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| 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                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogrù                                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                  | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                    | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogrù" [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 458:2016**, "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.

**Rumori non impulsivi**

| <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)  |

**Rumori non impulsivi "Controllo HML" (\*)**

| <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)  |

**Rumori impulsivi**

| <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 10816 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 61672-1. 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, RT60.
- 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. La dove 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 ne 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 associ 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 impianto elettrico           | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 2) Addetto alla rimozione di impianti elettrici               | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 3) Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro               | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 4) Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbatura | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 5) Addetto all'impermeabilizzazione di coperture              | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 6) Addetto all'installazione di corpi illuminanti             | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 7) Autocarro                                                  | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 8) Autocarro con gru                                          | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 9) Autogru                                                    | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 10) Autogrù                                                   | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"   |
| 11) Gru a torre                                               | "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 impianto elettrico | SCHEDA N.1 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" |

**Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                    | Scheda di valutazione                                              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Addetto alla rimozione di impianti elettrici                | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" |
| Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro                | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" |
| Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura | SCHEDA N.3 - Rumore per "Addetto sabbiatura"                       |
| Addetto all'impermeabilizzazione di coperture               | SCHEDA N.4 - Rumore per "Impermeabilizzatore"                      |
| Addetto all'installazione di corpi illuminanti              | SCHEDA N.1 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"            |
| Autocarro con gru                                           | SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autocarro"                      |
| Autocarro                                                   | SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autocarro"                      |
| Autogru                                                     | SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autogru"                        |
| Autogrù                                                     | SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogrù"                        |
| Gru a torre                                                 | SCHEDA N.8 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"                    |

### SCHEDA N.1 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

**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 | 8k |   |      |   |   |     |
| 1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 15.0                                                                                              | 104.5                      | NO    | 78.3                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
|                                                                                                   | 122.5                      | [B]   | 122.5                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | 35.0 | - | - | -   |
| LEX                                                                                               |                            |       | 97.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                    |                            |       | 71.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 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 impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti. |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |

### SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali).

**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 | 8k |      |   |   |   |     |
| 1) MARTELLO - SCLAVERANO - SGD 90 [Scheda: 918-TO-1253-1-RPR-11]                                                        |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 30.0                                                                                                                    | 104.6                      | NO    | 78.4                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                         | 125.8                      | [B]   | 125.8                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 35.0 | - | - | - |     |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 100.0                           |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 74.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |

**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 |   |   |   |     |

Mansioni:

Addetto alla rimozione di impianti elettrici; Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro.

### SCHEDA N.3 - Rumore per "Addetto sabbiatura"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 130 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Manutenzioni).

**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 | 8k |      |   |   |     |
| 1) SABBIAATRICE (B571)                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 30.0                                                                                         | 105.0                      | NO    | 78.8                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 35.0 | - | - | -   |
| LEX                                                                                          |                            |       | 100.0                           |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 74.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura.                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

### SCHEDA N.4 - Rumore per "Impermeabilizzatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 289 del C.P.T. Torino (Impermeabilizzazioni - Impermeabilizzazioni (Guaine)).

**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 | 8k |      |   |   |     |
| 1) CANNELLO PER GUAINE (B176)                                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 95.0                                                                                         | 87.0                       | NO    | 72.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 20.0 | - | - | -   |
| LEX                                                                                          |                            |       | 87.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 72.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Addetto all'impermeabilizzazione di coperture.                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

**SCHEDA N.5 - 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 | 8k |   |   |   |     |
| 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:<br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Autocarro; Autocarro con gru.                                                                            |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

**SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autogrù"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 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 | 8k |   |   |   |     |
| 1) AUTOGRU' (B90)                                                                          |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 75.0                                                                                       | 81.0                       | NO    | 81.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - |   |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Autogru.                                                                                   |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

**SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogrù"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 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) AUTOGRU' (B90) |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 75.0              | 81.0                       | NO    | 81.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

**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 | 8k |   |   |   |     |
|                                                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| <b>L<sub>EX</sub></b>                                                                                                        |                            |       | <b>80.0</b>                     |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>                                                                                             |                            |       | <b>80.0</b>                     |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| <b>Mansioni:</b><br>Autogrù.                                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

## SCHEDA N.8 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

**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 | 8k |   |   |   |     |
| 1) GRU (B298)                                                                              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                       | 79.0                       | NO    | 79.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 79.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 79.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Gru a torre.                                                                               |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

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 impianto elettrico            | L <sub>EX,8h</sub>       | 71.0                     | 122.5                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla rimozione di impianti elettrici                | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 125.8                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro                | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 125.8                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto all'impermeabilizzazione di coperture               | L <sub>EX,8h</sub>       | 72.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto all'installazione di corpi illuminanti              | L <sub>EX,8h</sub>       | 71.0                     | 122.5                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autocarro con gru                                           | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |

| 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         |
|----------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| -              | Autocarro   | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autogru     | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autogrù     | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Gru a torre | L <sub>EX,8h</sub>       | 79.0                     | 100.0                         | 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).

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 simili (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 simili (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,  $A(8) \text{ (m/s}^2\text{)}$ , 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).

| Mansione                                                      | Lavoratori e Macchine<br>ESITO DELLA VALUTAZIONE |                                     |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                               | Mano-braccio (HAV)                               | Corpo intero (WBV)                  |
| 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico           | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "       | "Non presente"                      |
| 2) Addetto alla rimozione di impianti elettrici               | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "       | "Non presente"                      |
| 3) Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro               | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "       | "Non presente"                      |
| 4) Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbatura | "Inferiore a 2,5 m/s <sup>2</sup> "              | "Non presente"                      |
| 5) Addetto all'installazione di corpi illuminanti             | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "       | "Non presente"                      |
| 6) Autocarro                                                  | "Non presente"                                   | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |
| 7) Autocarro con gru                                          | "Non presente"                                   | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |
| 8) Autogru                                                    | "Non presente"                                   | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |
| 9) Autogrù                                                    | "Non presente"                                   | "Inferiore a 0,5 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 impianto elettrico           | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"            |
| Addetto alla rimozione di impianti elettrici               | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" |
| Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro               | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" |
| Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbatura | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Decoratore (idropulitura e verniciatura)" |
| Addetto all'installazione di corpi illuminanti             | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"            |
| Autocarro con gru                                          | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                      |
| Autocarro                                                  | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                      |
| Autogru                                                    | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogru"                        |
| Autogrù                                                    | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"                        |

### SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

| Macchina o Utensile utilizzato    |                            |                      |                                                 |              |      |
|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                 | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione                          | Origine dato | Tipo |
| [%]                               |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]                             |              |      |
| <b>1) Scanalatrice (generica)</b> |                            |                      |                                                 |              |      |
| 15.0                              | 0.8                        | 12.0                 | 7.2 [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) |              | HAV  |

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                           |                            |                      |                        |              |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                        | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                                      |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |              |      |
| <b>HAV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                            |                            | <b>12.00</b>         | <b>2.501</b>           |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "<br>Corpo Intero (WBV) = "Non presente" |                            |                      |                        |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla realizzazione di impianto elettrico; Addetto all'installazione di corpi illuminanti.                    |                            |                      |                        |              |      |

## SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali): a) demolizioni con martello demolitore pneumatico per 10%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                           |                            |                      |                        |                                             |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                        | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                                                                                                      |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Martello demolitore pneumatico (generico)</b>                                                                                      |                            |                      |                        |                                             |      |
| 10.0                                                                                                                                     | 0.8                        | 8.0                  | 17.7                   | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| <b>HAV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                            |                            | <b>8.00</b>          | <b>4.998</b>           |                                             |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "<br>Corpo Intero (WBV) = "Non presente" |                            |                      |                        |                                             |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla rimozione di impianti elettrici; Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro.                          |                            |                      |                        |                                             |      |

## SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Decoratore (idropulitura e verniciatura)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 129 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo idropulitrice per 30%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                    |                            |                      |                        |                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                 | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                                                                                               |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Idropulitrice (generica)</b>                                                                                                |                            |                      |                        |                                             |      |
| 30.0                                                                                                                              | 0.8                        | 24.0                 | 3.6                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| <b>HAV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                     |                            | <b>24.00</b>         | <b>1.749</b>           |                                             |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Inferiore a 2,5 m/s <sup>2</sup> "<br>Corpo Intero (WBV) = "Non presente" |                            |                      |                        |                                             |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla sverniciatura di opere in ferro con sabbiatura.                                                  |                            |                      |                        |                                             |      |

## SCHEDA N.4 - 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; Autocarro con gru.               |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

| Macchina o Utensile utilizzato              |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                           | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                         |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Autogrù (generica)                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| 75.0                                        | 0.8                        | 60.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                      |                            | 60.00                | 0.372                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"         |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Autogrù.                                    |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

| Macchina o Utensile utilizzato              |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                           | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                         |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Autogrù (generica)                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| 75.0                                        | 0.8                        | 60.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                      |                            | 60.00                | 0.372                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"         |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Autogrù.                                    |                            |                      |                        |                                             |      |



# 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.

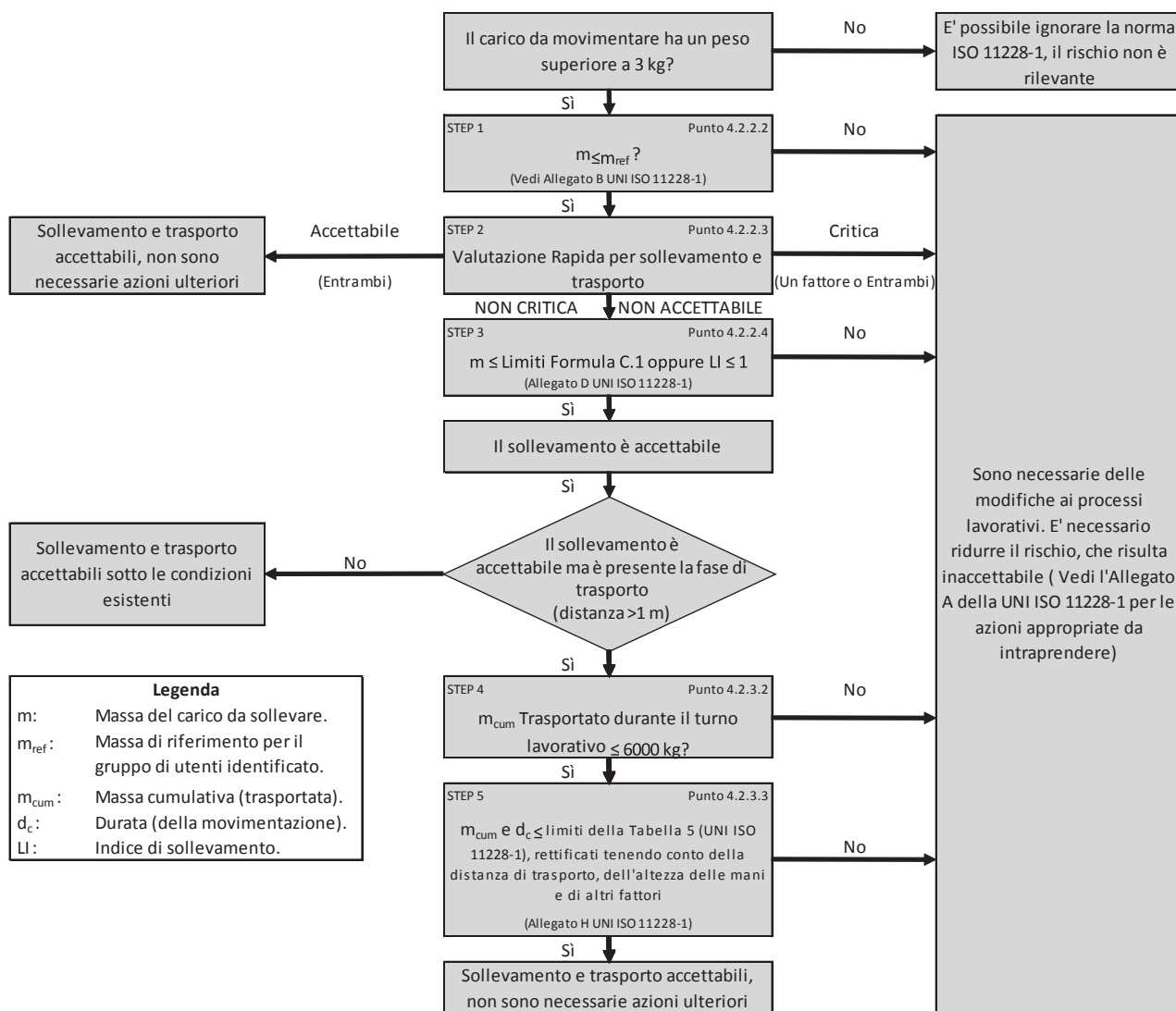
## Valutazione del rischio

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 compositi 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                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Sollevamento e Abbassamento    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                   |
| 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"/>                          |
| 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 type="checkbox"/> |
| 4 h                            | 4000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3000 kg                          | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 1 h                            | 2000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1500 kg                          | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 1 min                          | 60 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45 kg                            | <input type="checkbox"/> <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"/> <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:

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

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 posa di ringhiere in ferro                                 | Nessun rischio per la maggior parte della popolazione |
| 2) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | Nessun rischio per la maggior parte della popolazione |
| 3) Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro                            | 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

| Mansione                                                                | Scheda di valutazione |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto alla posa di ringhiere in ferro                                 | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro                            | 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 posa di ringhiere in ferro; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al 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) 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 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 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero)   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

|                                                                                  |                                                                                                                                 |                                     |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                  | superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)                                          |                                     |                          |
|                                                                                  | 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"/> |
| 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 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

Attività comportante movimentazione manuale di 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 rimozione di ringhiere in ferro.                                                                            |            |                                  |        |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |

| 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<br>[ore] |                | N° mani<br>impiegate  |                   |                | N° persone<br>coinvolte |                |                |                |
| Posizione<br>del carico                         | Carico | Posizione delle<br>mani |     |         | Distanza verticale<br>e di trasporto |                | Durata e<br>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] |       |                       |                |                       |                   |                |                         |                |                |                |



| 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) 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 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 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

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

- ISO 11228-3:2007, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

## Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- 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 dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

## Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

**Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi**

| Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          | Verde se ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Gialla se ..                                                           | Rossa se ..                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Si</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>No</b>                | <p>Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.</p> | <p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> | <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio.</p> |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
| <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.</p> |                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                     |

**Step 2 - Posture scomode**

| Posture scomode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Verde se ..                                                                                            | Gialla se ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rossa se .. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p><b>Si</b>   <b>No</b></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?</p> <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate.</p> <p>Se la risposta ad una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.</p> | <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale.</p> <p><input type="checkbox"/></p> |             |

### Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

| Forze applicate durante la movimentazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verde se ..                                                                                            | Gialla se ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rossa se .. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p><b>Si</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b> <input type="checkbox"/></p> <p>Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.</p> | <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.</p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p>OPPURE</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito.</p> <p><input type="checkbox"/></p> |             |

**Step 4 - Periodi di recupero**

| Periodi di recupero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Verde se ..                                                                                     | Gialla se ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rossa se .. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Si</b> <b>No</b><br><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?<br><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente?<br><br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?<br><br>Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi. | Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti.<br><br><input type="checkbox"/> | Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.<br><br><input type="checkbox"/> | Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti.<br><br>OPPURE<br><br>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito.<br><br><input type="checkbox"/> |             |



**Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali**

| Si                       | No                       | La mansione ripetitiva comporta...                                                                                                                                                                                                | Si                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No                       | La mansione ripetitiva comporta...                                                                                                                                               |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?                                                                                     |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?                                 |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?                                       |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.? | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | I lavori comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?                                                           |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione?                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persona?                                                                              |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività? |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?                                                                                                            | <b>RISULTATI</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Step 1</th> <th>Step 2</th> <th>Step 3</th> <th>Step 4</th> <th>Step 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verde</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gialla</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rossa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |                          |                                                                                                                                                                                  | Zona   | Step 1 | Step 2 | Step 3 | Step 4 | Step 5 | Verde |  |  |  |  |  | Gialla |  |  |  |  |  | Rossa |  |  |  |  |  |
| Zona                     | Step 1                   | Step 2                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  | Step 3 | Step 4 | Step 5 |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Verde                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Gialla                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Rossa                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                                                                                                                                                                  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |

**Esito della valutazione**

| Zona   | Valutazione del rischio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verde  | Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nella zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.                                       |
| Gialla | Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso. |
| Rossa  | Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.          |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

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 alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                  | ESITO DELLA VALUTAZIONE               |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro | Rischio per i lavoratori accettabile. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

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 verniciatura a pennello di opere in ferro | SCHEDA N.1            |

### SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

| Step di valutazione - fattori di rischio individuati | Zona di rischio |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi</b>   | <b>Verde</b>    |
| <b>Valutazione globale rischio</b>                   | <b>Verde</b>    |

#### Fascia di appartenenza:

Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.

#### Mansioni:

Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.

# RESOCONTO DELLA CHECK-LIST DI CONTROLLO

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list di controllo, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

## SCHEDA N.1

### Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

| Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi |                                                                                                                                                                             | Verde                               | Gialla                   | Rossa                    |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Si                                          | No                                                                                                                                                                          |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                         |                                     |                          |                          |
|                                             | Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti? |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                             | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?                     |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                         |                                     |                          |                          |
|                                             | Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?                                                                      |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                    | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                         |                                     |                          |                          |
|                                             | Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?                        |                                     |                          |                          |

### Step 2 - Posture scomode

| Posture scomode          |                                                                                                                                                                                                                           | Verde                               | Gialla                   | Rossa                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Si                       | No                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                       |                                     |                          |                          |
|                          | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?                                                                                   |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                       |                                     |                          |                          |
|                          | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?                                                                  |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                          | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti? |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                       |                                     |                          |                          |
|                          | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?                                                                                                |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                       |                                     |                          |                          |
|                          | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?                                                                                              |                                     |                          |                          |

### Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

| Forze applicate durante la movimentazione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verde                               | Gialla                   | Rossa                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Si                                        | No                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                                           | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?                                                                                                                                    |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                                           | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg?                                                                                                                                             |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                           | Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)? |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                                           | Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)?                     |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/>                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                                           | Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N?                                                                                                                                        |                                     |                          |                          |

**Step 4 - Periodi di recupero**

| Periodi di recupero      |                                                                                                                                      | Verde                               | Gialla                   | Rossa                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Si</b>                | <b>No</b>                                                                                                                            |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                          | Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?            |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                          | L'alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente?                  |                                     |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                  |                                     |                          |                          |
|                          | I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti? |                                     |                          |                          |

**Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali**

| Si                       |                                     |                                                                                                                                                                                                                                   | No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                                                  | La mansione ripetitiva comporta...  |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?                                                                                     |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?                                 |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?                                       |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.? | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | I lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?                                                           |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione?                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persone?                                                                              |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> | Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività? |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?                                                                                                            | <div>RISULTATI</div> <table><tr><th>Zona</th><th>Step 1</th><th>Step 2</th><th>Step 3</th><th>Step 4</th><th>Step 5</th></tr><tr><td>Verde</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>Gialla</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td>Rossa</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |                                     |                                                                                                                                                                                  | Zona                                | Step 1                              | Step 2 | Step 3 | Step 4 | Step 5 | Verde | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |  | Gialla | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  | Rossa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |  |  |  |  |  |  |
| Zona                     | Step 1                              | Step 2                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  | Step 3                              | Step 4                              | Step 5 |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Verde                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Gialla                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| Rossa                    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
|                          |                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                                                  |                                     |                                     |        |        |        |        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |  |        |                          |                          |                          |                          |  |       |                          |                          |                          |                          |  |  |  |  |  |  |  |

# ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

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

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 1 del 5 dicembre 2022)**, "*Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08 - Parte 6: RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI*".

## Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori".

Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.

Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.

Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

## Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.

La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.

La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

## Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

## Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.

A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

## Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

### Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche

per la saldatura degli acciai.

## Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

## Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

### Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).

L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

### Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO<sub>2</sub> dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

### Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

## Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.

Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

## Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- |                           |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - UNI EN 167:2003         | "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"                                                                                                      |
| - UNI EN 168:2003         | "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"                                                                                                  |
| - UNI EN 175:1999         | "Protezione personale degli occhi – Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"                         |
| - UNI EN 207:2017         | "Equipaggiamento di protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"               |
| - UNI EN 208:2010         | "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazioni laser)" |
| - UNI EN 12254:2010       | "Schermi per posti di lavoro in presenza di laser - Requisiti di sicurezza e prove"                                                                              |
| - UNI EN ISO 16321-1:2022 | "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti generali"                                                                                   |
| - UNI EN ISO 16321-2:2022 | "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti aggiuntivi per le protezioni utilizzate durante la saldatura e le tecniche correlate"       |
| - UNI EN ISO 16321-3:2022 | "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti aggiuntivi per protezioni a rete"                                                           |

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomia), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il

numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato dal numero di graduazione corrispondente al filtro. In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN ISO 16321-2:2022 prevede 19 numeri di graduazione.

Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:

- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:

- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.

Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

## Saldatura a gas

### Saldatura a gas e saldo-brasatura

#### Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

| Lavoro                            | Portata di acetilene in litri all'ora [q] |              |               |         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|--------------|---------------|---------|
|                                   | q ≤ 70                                    | 70 < q ≤ 200 | 200 < q ≤ 800 | q > 800 |
| Saldatura a gas e saldo-brasatura | 4                                         | 5            | 6             | 7       |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Ossitaglio

#### Numeri di scala per l'ossitaglio

| Lavoro     | Portata di ossigeno in litri all'ora [q] |                 |                 |
|------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|            | 900 ≤ q < 2000                           | 2000 < q ≤ 4000 | 4000 < q ≤ 8000 |
| Ossitaglio | 5                                        | 6               | 7               |

Fonte: UNI EN 19734:2021

## Saldatura ad arco

### Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"**

| Numero di scala per saldatura ad arco - processo: Elettrodi rivestiti |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Corrente [A]                                                          |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1,5                                                                   | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| 8                                                                     |   |    |    |    |    | 9  |    |     | 10  |     | 11  |     | 12  |     |     | 13  |     | 14  |     |     |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "MAG"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| 8            |   |    |    |    |    |    |    | 9   | 10  |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     |     | 14  |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "TIG"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| ---          |   | 8  |    | 9  |    |    | 10 |     | 11  |     | 12  |     |     | 13  |     | --- |     |     |     |     |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| ---          |   |    |    |    |    |    | 9  |     | 10  |     | 11  |     |     | 12  |     | 13  |     | 14  |     | --- |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| ---          |   |    |    |    |    |    |    |     | 10  |     | 11  |     | 12  |     | 13  |     | 14  |     | --- |     |

Fonte: UNI EN 19734:2021

## Taglio ad arco

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| 10           |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     | 11  |     | 12  |     | 13  |     | 14  |     | 15  |     |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"**

| Numero di scale per saldatura ad arco |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|---------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Corrente [A]                          |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| 1,5                                   | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |  |
| ---                                   |   |    |    |    |    |    |    | 9   | 10  | 11  | 12  |     |     |     | 13  |     |     | --- |     |     |  |

Fonte: UNI EN 19734:2021

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| -            | 4 | 5  |    | 6  | 7  | 8  |    | 9   | 10  |     | 11  |     | 12  |     |     |     |     |     | --- |     |

Fonte: UNI EN 19734:2021



## ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.

Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                        | ESITO DELLA VALUTAZIONE     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Addetto alla posa di ringhiere in ferro      | Rischio alto per la salute. |
| 2) Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro | Rischio alto per la salute. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori 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 posa di ringhiere in ferro      | SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" |
| Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro | SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" |

### **SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"**

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

| Sorgente di rischio                                           |                      |                     |                  |                 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Tipo                                                          | Portata di acetilene | Portata di ossigeno | Corrente         | Numero di scala |
|                                                               | [l/h]                | [l/h]               | [A]              | [Filtro]        |
| <b>1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]</b>                     |                      |                     |                  |                 |
| Saldatura ad arco                                             | -                    | -                   | inferiore a 60 A | 8               |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio alto per la salute. |                      |                     |                  |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla posa di ringhiere in ferro.  |                      |                     |                  |                 |

### **SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"**

Attività di saldatura comportante un rischio di esposizione a Radiazioni Ottiche Artificiali (ROA) nel campo dei raggi ultravioletti, infrarossi e radiazioni visibili.

| Sorgente di rischio                                               |                      |                     |                  |                 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Tipo                                                              | Portata di acetilene | Portata di ossigeno | Corrente         | Numero di scala |
|                                                                   | [l/h]                | [l/h]               | [A]              | [Filtro]        |
| <b>1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]</b>                         |                      |                     |                  |                 |
| Saldatura ad arco                                                 | -                    | -                   | inferiore a 60 A | 8               |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio alto per la salute.     |                      |                     |                  |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla rimozione di ringhiere in ferro. |                      |                     |                  |                 |

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1480 del 5 ottobre 2018 (ATP13)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 217 del 18 febbraio 2020 (ATP14)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1182 del 19 maggio 2020 (ATP15)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 643 del 3 febbraio 2021 (ATP16)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 849 del 11 marzo 2021 (ATP17)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 692 del 16 febbraio 2022 (ATP18)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1434 del 25 aprile 2023 (ATP19)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 2 maggio 2023 (ATP20)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 19 ottobre 2023 (ATP21)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 19 giugno 2023 (ATP22)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione,

## Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio  $R$ , individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

## Valutazione del rischio ( $R_{chim}$ )

Il Rischio ( $R_{chim}$ ) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo ( $P_{chim}$ ) e l'Esposizione ( $E$ ), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità ( $P_{chim}$ ) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione ( $E$ ) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria ( $E_{in}$ ) o per via cutanea ( $E_{cu}$ ) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio ( $R_{chim}$ ) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio ( $R_{chim}$ ) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = \sqrt{R_{chim,in}^2 + R_{chim,cu}^2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di  $R_{chim}$  per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \quad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico  $R_{chim}$  può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

| Fascia di esposizione      |                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------|
| Rischio                    | Esito della valutazione                         |
| $0,1 \leq R_{chim} < 15$   | Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute" |
| $15 \leq R_{chim} < 21$    | Rischio "Irrilevante per la salute"             |
| $21 \leq R_{chim} \leq 40$ | Rischio superiore a "Irrilevante per la salute" |
| $40 < R_{chim} \leq 80$    | Rischio rilevante per la salute                 |
| $R_{chim} > 80$            | Rischio alto per la salute                      |

### Pericolosità ( $P_{chim}$ )

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico ( $P_{chim}$ ) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

**L'indice di pericolosità ( $P_{chim}$ ) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.**

**La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.**

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

### Esposizione per via inalatoria ( $E_{in,sost}$ ) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ( $E_{in,sost}$ ) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale ( $E_p$ ), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza ( $f_d$ ), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale ( $E_p$ ) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione |           | Esposizione potenziale ( $E_p$ ) |
|------------------------|-----------|----------------------------------|
| A.                     | Basso     | 1                                |
| B.                     | Moderato  | 3                                |
| C.                     | Rilevante | 7                                |
| D.                     | Alto      | 10                               |

Il Fattore di distanza ( $F_d$ ) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale ( $E_p$ ) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra  $f_d = 1,00$  (distanza inferiore ad un metro) a  $f_d = 0,10$  (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

| Distanza dalla sorgente di rischio chimico |                           | Fattore di distanza ( $F_d$ ) |
|--------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| A.                                         | Inferiore ad 1 m          | 1,00                          |
| B.                                         | Da 1 m a inferiore a 3 m  | 0,75                          |
| C.                                         | Da 3 m a inferiore a 5 m  | 0,50                          |
| D.                                         | Da 5 m a inferiore a 10 m | 0,25                          |
| E.                                         | Maggiore o uguale a 10 m  | 0,10                          |

### Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale ( $E_p$ )

L'indice di Esposizione potenziale ( $E_p$ ) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

## Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

### Matrice di presenza potenziale

| Quantitativi presenti     |                            | A.                  | B.                            | C.                           | D.                             | E.                          |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Proprietà chimico fisiche |                            | Inferiore di 0,1 kg | Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg | Da 1 kg a inferiore di 10 kg | Da 10 kg a inferiore di 100 kg | Maggiore o uguale di 100 kg |
| A.                        | Stato solido               | 1. Bassa            | 1. Bassa                      | 1. Bassa                     | 2. Moderata                    | 2. Moderata                 |
| B.                        | Nebbia                     | 1. Bassa            | 1. Bassa                      | 1. Bassa                     | 2. Moderata                    | 2. Moderata                 |
| C.                        | Liquido a bassa volatilità | 1. Bassa            | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                 | 3. Rilevante                   | 4. Alta                     |
| D.                        | Polvere fine               | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| E.                        | Liquido a media volatilità | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| F.                        | Liquido ad alta volatilità | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| G.                        | Stato gassoso              | 2. Moderata         | 3. Rilevante                  | 4. Alta                      | 4. Alta                        | 4. Alta                     |

## Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

### Matrice di presenza effettiva

| Tipologia d'uso                |           | A.             | B.                    | C.              | D.             |
|--------------------------------|-----------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Livello di Presenza potenziale |           | Sistema chiuso | Inclusione in matrice | Uso controllato | Uso dispersivo |
| 1.                             | Bassa     | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| 2.                             | Moderata  | 1. Bassa       | 2. Media              | 2. Media        | 3. Alta        |
| 3.                             | Rilevante | 1. Bassa       | 2. Media              | 3. Alta         | 3. Alta        |
| 4.                             | Alta      | 2. Media       | 3. Alta               | 3. Alta         | 3. Alta        |

## Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

### Matrice di presenza controllata

| Tipologia di controllo        |       | A.                    | B.                      | C.                       | D.                    | E.                    |
|-------------------------------|-------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Livello di Presenza effettiva |       | Contenimento completo | Aspirazione localizzata | Segregazione Separazione | Ventilazione generale | Manipolazione diretta |
| 1.                            | Bassa | 1. Bassa              | 1. Bassa                | 1. Bassa                 | 2. Media              | 2. Media              |
| 2.                            | Media | 1. Bassa              | 2. Media                | 2. Media                 | 3. Alta               | 3. Alta               |
| 3.                            | Alta  | 1. Bassa              | 2. Media                | 3. Alta                  | 3. Alta               | 3. Alta               |

## Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

### Matrice di esposizione potenziale

| Tempo d'esposizione             |  | A.                 | B.                            | C.                            | D.                           | E.                        |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Livello di Presenza controllata |  | Inferiore a 15 min | Da 15 min a inferiore a 2 ore | Da 2 ore a inferiore di 4 ore | Da 4 ore a inferiore a 6 ore | Maggiore o uguale a 6 ore |
| 1. Bassa                        |  | 1. Bassa           | 1. Bassa                      | 2. Moderata                   | 2. Moderata                  | 3. Rilevante              |
| 2. Media                        |  | 1. Bassa           | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                   |
| 3. Alta                         |  | 2. Moderata        | 3. Rilevante                  | 4. Alta                       | 4. Alta                      | 4. Alta                   |

## Esposizione per via inalatoria ( $E_{in,lav}$ ) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ( $E_{in,lav}$ ) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione | Esposizione ( $E_{in,lav}$ ) |
|------------------------|------------------------------|
| A. Basso               | 1                            |
| B. Moderato            | 3                            |
| C. Rilevante           | 7                            |
| D. Alto                | 10                           |

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

## Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

### Matrice di presenza controllata

| Tipologia di controllo           |  | A.                    | B.                      | C.                       | D.                    |
|----------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Quantitativi presenti            |  | Contenimento completo | Aspirazione controllata | Segregazione Separazione | Ventilazione generale |
| 1. Inferiore a 10 kg             |  | 1. Bassa              | 1. Bassa                | 1. Bassa                 | 2. Media              |
| 2. Da 10 kg a inferiore a 100 kg |  | 1. Bassa              | 2. Media                | 2. Media                 | 3. Alta               |
| 3. Maggiore o uguale a 100 kg    |  | 1. Bassa              | 2. Media                | 3. Alta                  | 3. Alta               |

## Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

### Matrice di esposizione inalatoria

| Tempo d'esposizione | A. | B. | C. | D. | E. |
|---------------------|----|----|----|----|----|
|---------------------|----|----|----|----|----|



| Livello di Presenza controllata |       | Inferiore a 15 min | Da 15 min a inferiore a 2 ore | Da 2 ore a inferiore di 4 ore | Da 4 ore a inferiore a 6 ore | Maggiore o uguale a 6 ore |
|---------------------------------|-------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1.                              | Bassa | 1. Bassa           | 1. Bassa                      | 2. Moderata                   | 2. Moderata                  | 3. Rilevante              |
| 2.                              | Media | 1. Bassa           | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                   |
| 3.                              | Alta  | 2. Moderata        | 3. Rilevante                  | 4. Alta                       | 4. Alta                      | 4. Alta                   |

### Esposizione per via cutanea ( $E_{cu}$ )

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico ( $E_{cu}$ ) è una funzione di due variabili, "Tipologia d'uso" e "Livello di contatto", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

#### Matrice di esposizione cutanea

| Livello di contatto |                       | A.              | B.                   | C.                   | D.              |
|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Tipologia d'uso     |                       | Nessun contatto | Contatto accidentale | Contatto discontinuo | Contatto esteso |
| 1.                  | Sistema chiuso        | 1. Bassa        | 1. Bassa             | 2. Moderata          | 3. Rilevante    |
| 2.                  | Inclusione in matrice | 1. Bassa        | 2. Moderata          | 2. Moderata          | 3. Rilevante    |
| 3.                  | Uso controllato       | 1. Bassa        | 2. Moderata          | 3. Rilevante         | 4. Alta         |
| 3.                  | Uso dispersivo        | 1. Bassa        | 3. Rilevante         | 3. Rilevante         | 4. Alta         |

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione |           | Esposizione cutanea ( $E_{cu}$ ) |
|------------------------|-----------|----------------------------------|
| A.                     | Basso     | 1                                |
| B.                     | Moderato  | 3                                |
| C.                     | Rilevante | 7                                |
| D.                     | Alto      | 10                               |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

#### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                  | ESITO DELLA VALUTAZIONE                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1) Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro | Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

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 verniciatura a pennello di opere in ferro | SCHEDA N.1            |

### SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

|                     |
|---------------------|
| Sorgente di rischio |
|---------------------|



| Sorgente di rischio                                                                 |                        |                    |                     |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Pericolosità della sorgente                                                         | Esposizione inalatoria | Rischio inalatorio | Esposizione cutanea | Rischio cutaneo | Rischio chimico |
| [Pchim]                                                                             | [Echim,in]             | [Rchim,in]         | [Echim,cu]          | [Rchim,cu]      | [Rchim]         |
| <b>1) Sostanza utilizzata</b>                                                       |                        |                    |                     |                 |                 |
| 1.00                                                                                | 3.00                   | 3.00               | 3.00                | 3.00            | 4.24            |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". |                        |                    |                     |                 |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla verniciatura a pennello di opere in ferro.         |                        |                    |                     |                 |                 |

#### Dettaglio delle sorgenti di rischio:

##### 1) Sostanza utilizzata

###### Pericolosità(P<sub>chim</sub>):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

###### Esposizione per via inalatoria(E<sub>chim,in</sub>):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

###### Esposizione per via cutanea(E<sub>chim,cu</sub>):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

# ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE NATURALI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è tenuto conto della pubblicazione della "Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti":

- **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".
- **ICNIRP 14/2007** relativo alla protezione dei lavoratori dalle radiazioni ultraviolette.

## Premessa

In merito agli aspetti legislativi relativi alla protezione dei lavoratori outdoor nei confronti della radiazione solare dobbiamo sottolineare che pur essendo la "radiazione solare" classificata dalla IARC nel gruppo 1 di cancerogenesi (sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo) e pur costituendo un fattore di rischio per tutte le attività outdoor, essa non è stata inserita nell'elenco degli Agenti cancerogeni e mutageni del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Tuttavia, va comunque sottolineato che l'art. 181, comma 1 del succitato decreto specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione" facendo "particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi". Posto che il datore di lavoro deve sempre considerare l'effetto del rischio sulla salute dei lavoratori tenendo conto dell'evoluzione tecnica in materia di prevenzione e sicurezza sul lavoro, e dato che le buone prassi sono per definizione documenti di natura applicativa sviluppati in coerenza con le norme tecniche, è consigliabile utilizzarle come riferimenti primari ogni qualvolta ve ne sia disponibilità.

Pertanto, ai fini della valutazione e prevenzione del rischio lavorativo di esposizione a radiazione solare nelle lavorazioni all'aperto è possibile far riferimento al documento ICNIRP 14/2007 "Protecting Workers from Ultraviolet Radiation", sulla base di tale documento è possibile effettuare valutazioni quantitative di rischio per esposizione cutanea ed oculare ed adottare le appropriate misure di tutela.

## Valutazione del rischio

La Radiazione Ultravioletta (RUV) appartiene al sottoinsieme delle Radiazioni Elettromagnetiche Non Ionizzanti (NIR, Non Ionizing Radiation) e occupa la regione spettrale da 100 a 400 nanometri (nm) a cui corrispondono energie dei fotoni comprese fra 12,4 e 3,1 (eV) rispettivamente.

Detta regione spettrale è stata ulteriormente suddivisa dalla Commissione Internazionale de l'Eclairage (CIE) in tre bande contigue, denominate:

- UV-A (400÷315 nm, 3,1÷4 eV),
- UV-B (315÷280 nm, 4÷4,4 eV)
- UV-C (280÷100 nm, 4,4÷12 eV)

Nella letteratura medica, soprattutto, si riscontrano anche limiti di banda differenti da quelli stabiliti dalla CIE. Alle volte la regione UV-B si estende da 280 a 320 nm e la regione UV-A è ulteriormente suddivisa in UV-A2 (320÷340 nm) e UV-A1 (340÷400 nm).

L'occhio e la pelle sono i due "bersagli critici" nell'esposizione alla radiazione Ultravioletta. La qualità degli effetti, la loro gravità, o la probabilità che alcuni di essi si verifichino dipendono dalla esposizione radiante, dalla lunghezza d'onda della radiazione e, per quanto riguarda alcuni effetti sulla pelle, dalla fotosensibilità individuale che è una caratteristica geneticamente determinata.

Considerati dal punto di vista del loro decorso temporale gli effetti prodotti sull'occhio e sulla pelle possono essere suddivisi in:

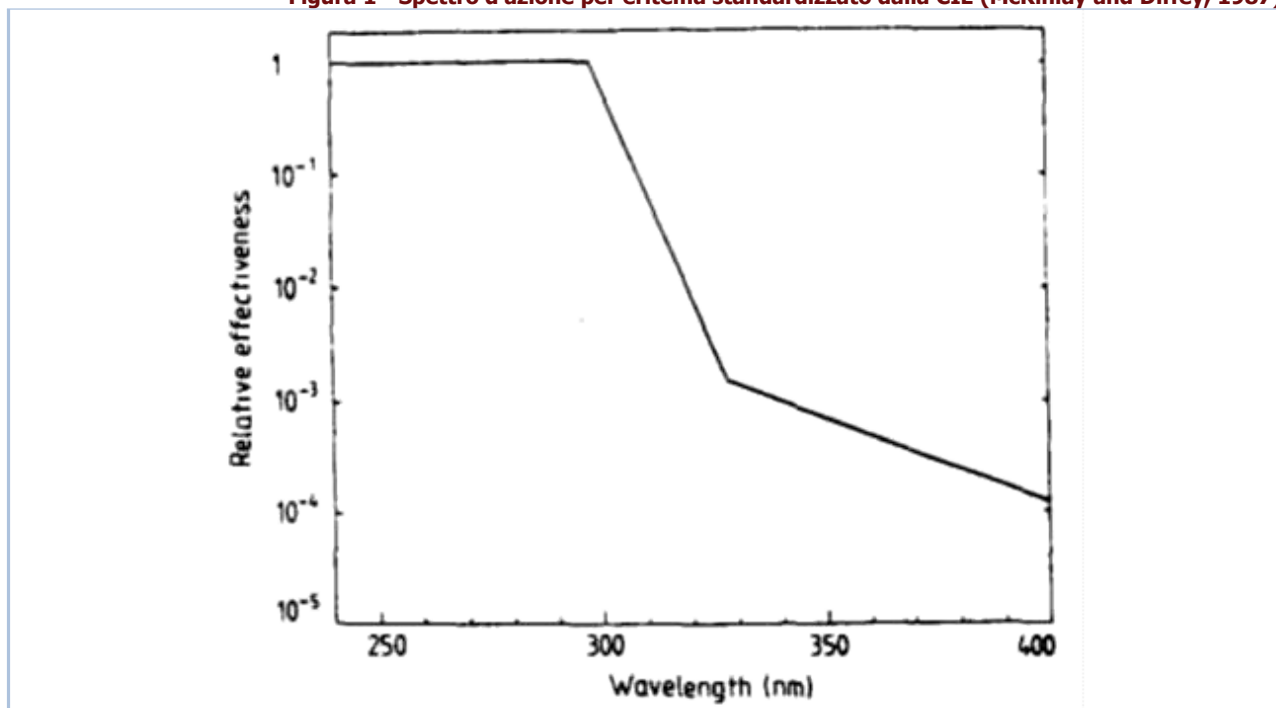
- a) effetti a breve termine o da esposizione acuta con tempi di latenza dell'ordine di ore, giorni;
- b) effetti a lungo termine o da esposizione cronica con tempi di latenza di mesi, anni. In generale per ciascun effetto acuto è possibile stabilire "la dose soglia" al di sotto della quale l'effetto non si verifica. La maggior parte degli effetti a lungo termine hanno natura diversa dagli effetti acuti e la loro probabilità (carcinoma cutaneo) o la loro gravità (fotoinvecchiamento della pelle) è tanto maggiore quanto più è elevata la dose accumulata dall'individuo.

## Parametri di valutazione del rischio e valori limite

La quantità utilizzata ai fini protezionistici per quantificare il rischio di insorgenza di danno per patologie fotoindotte della pelle è l'Esposizione radiante efficace o Dose efficace,  $H_{eff}$ , ottenuta dall'integrale dell'irradianza spettrale ponderata con uno spettro d'azione relativo al rischio di induzione dell'eritema.

Lo spettro di azione per induzione di eritema è stato standardizzato dalla CIE (Commission International d'Eclairage), e viene correntemente impiegato anche come curva di ponderazione per altre patologie della pelle fotoindotte, quali i tumori cutanei.

**Figura 1 - Spettro d'azione per eritema standardizzato dalla CIE (McKinlay and Diffey, 1987)**



La "Dose Minima per l'Eritema" (MED) viene impiegata per descrivere le potenzialità della radiazione UV nell'indurre la formazione dell'eritema e 1 MED viene definita come la dose di UV efficace in grado di provocare un arrossamento percettibile della pelle umana non precedentemente esposta al sole. Comunque, poiché le persone non sono ugualmente sensibili alla radiazione UV a causa delle differenti capacità di autodifesa della pelle (pigmentazione), 1 MED varia fra le popolazioni europee in un intervallo compreso fra 200 e 500 ( J/m<sup>2</sup>). Nella tabella 1 è possibile consultare i valori di MED per differenti tipi di pelle secondo le norme DIN-5050.

**Tabella 1 - Valori di MED per differenti tipi di pelle secondo le norme DIN-5050**

| Tipo di cute | Si abbronzia | Si scotta | Capelli | Occhi      | 1MED                 |
|--------------|--------------|-----------|---------|------------|----------------------|
| I            | mai          | sempre    | rossi   | blue       | 200 J/m <sup>2</sup> |
| II           | talvolta     | talvolta  | biondi  | blue/verdi | 250 J/m <sup>2</sup> |
| III          | sempre       | raramente | castani | marroni    | 350 J/m <sup>2</sup> |
| IV           | sempre       | mai       | neri    | marroni    | 450 J/m <sup>2</sup> |

La dose minima  $H_{eff}$  per induzione di eritema dipende dal fototipo del soggetto esposto. Per soggetti caucasici debolmente pigmentati tale dose è nell'intervallo 60-300 J<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>.

L'Indice UV è un indice che basandosi sulla posizione del sole, sulla nuvolosità prevista, sull'altitudine, sui dati dell'ozono, predice l'intensità della radiazione ultravioletta solare giornalmente. La scala dell'indice UV va da un minimo di 1 ad un massimo di 12, più l'indice è alto, più forte è l'intensità degli UV. In Tabella 2 si riportano i pittogrammi adottati dalla OMS ai fini dei crescenti livelli di rischio associati all'UV index. Esso è espresso numericamente dal prodotto dell'irradianza efficace (W/m<sup>2</sup>) per 40. Es. : un'irradianza efficace di 0.1 W/m<sup>2</sup> corrisponde ad un UV index di 4.

**Tabella 2 - Scala dell'indice UV (pittogrammi e raccomandazioni)**

| Pittogramma | Intensità della radiazione | Protezione                                                                 |
|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|             | <b>debole</b>              | Non è necessario proteggersi.                                              |
|             | <b>moderata</b>            | Protegersi con cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.        |
|             | <b>elevata</b>             | Protegersi con cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.        |
|             | <b>molto elevata</b>       | Intensificare la protezione: evitare, se possibile, di restare all'aperto. |
|             | <b>estrema</b>             | Intensificare la protezione: evitare, se possibile, di restare all'aperto. |

Originariamente l'indice UV è stato definito in modi diversi nei vari paesi ed è stato utilizzato per informare la popolazione sui rischi legati alla radiazione UV. In seguito la sua definizione è stata standardizzata e pubblicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO), dal Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) e dalla Commissione Internazionale sulle Radiazioni Non-Ionizzanti (ICNIRP). L'Indice UV è raccomandato come mezzo per la diffusione

al pubblico dei rischi alla salute derivanti dalla esposizione alla radiazione UV ed al fine di informare la popolazione sulle misure di protezione da adottare. Se la nuvolosità ed altre rilevanti variabili ambientali sono tenute in considerazione nel calcolo dell'Indice UV, i fattori di correzione che sono usati nel calcolo dovrebbero essere stabiliti.

## Valutazione quantitativa del Rischio (ICNIRP 14/2007)

La valutazione del rischio derivante dalle radiazioni ultraviolette solari per esposizione cutanea e oculare è basata sul rapporto ICNIRP 14/2007 ed in particolare alle Tabelle 9 "Hazard assessment factors for skin exposure" e 10 "Hazard assessment factors for ocular exposure" del paragrafo 8.7 "Hazard Evaluation and Risk Assessment for Outdoor Workers".

Nello specifico il metodo è una stima quantitativa basata sulla definizione di sei fattori che influenzano l'esposizione a radiazioni UV solari per lavori all'aperto.

### Latitudine geografica, $f_1$

| Stagione           | Latitudine geografica |                 |             |
|--------------------|-----------------------|-----------------|-------------|
|                    | > 50° N o S           | 30° - 50° N o S | < 30° N o S |
| Primavera / Estate | 4.0                   | 7.0             | 9.0         |
| Autunno / Inverno  | 0.3                   | 1.5             | 5.0         |

### Copertura nuvolosa, $f_2$

| Copertura nuvolosa          | $f_{2,cute}$ | $f_{2,occhi}$ |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| Cielo sereno                | 1.0          | 1.0           |
| Cielo parzialmente nuvoloso | 0.7          | 1.5           |
| Cielo coperto               | 0.2          | 0.8           |

### Durata dell'esposizione, $f_3$

| Durata dell'esposizione                    | $f_{3,cute}$ | $f_{3,occhi}$ |
|--------------------------------------------|--------------|---------------|
| Tutto il giorno                            | 1.0          | 1.0           |
| Una o due ore intorno a mezzogiorno        | 0.5          | 0.3           |
| Quattro o cinque ore intorno a mezzogiorno | 0.5          | 0.5           |
| Mattina presto o tardo pomeriggio          | 0.2          | 0.2           |

### Riflettanza del suolo, $f_4$

| Riflettanza del suolo                       | $f_{4,cute}$ | $f_{4,occhi}$ |
|---------------------------------------------|--------------|---------------|
| Neve fresca                                 | 1.8          | 1.0           |
| Sabbia asciutta, superfici marine, cemento  | 1.2          | 0.1           |
| Tutte le superfici, inclusi specchi d'acqua | 1.0          | 0.02          |

### Vestituario, $f_{5,cute}$

| Vestituario                                                       | $f_{5,cute}$ | $f_{5,occhi}$ |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Pantaloncini (tronco, spalle e gambe scoperte)                    | 1.0          | ---           |
| Pantaloncini e T-shirt (tronco coperto, braccia e gambe scoperte) | 0.5          | ---           |
| Pantalone e maglia maniche lunghe (solo mani e viso scoperti)     | 0.02         | ---           |

### Occhiali e copricapo, $f_{5,occhio}$

| Occhiali e copricapo                                      | $f_{5,cute}$ | $f_{5,occhi}$ |
|-----------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Nessuno                                                   | ---          | 1.0           |
| Occhiali da sole senza cappello                           | ---          | 0.5           |
| Occhiali chiari senza cappello a falde                    | ---          | 0.2           |
| Occhiali avvolgenti chiari o da sole con cappello a falde | ---          | 0.02          |

### Ombra/Ostacoli, $f_6$

| Ombra / Ostacoli                                                      | $f_{6,cute}$ | $f_{6,occhi}$ |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Nessuna/Nessuno (es.: campi aperti, spiaggia, mare aperto)            | 1.0          | 1.0           |
| Parziale/Parziali (es.: periferie urbane, alberi radi, colline, ecc.) | 0.3          | 0.3           |
| Presente/Presenti (es.: centri urbani, boschi, tettoie, ecc.)         | 0.02         | 0.02          |

Una volta assegnati i suddetti fattori alle situazioni lavorative in oggetto dovranno essere moltiplicati fra di loro per determinare il Fattore di Esposizione e confrontati con le relative tabelle per la determinazione delle misure di protezione necessarie.

## Fattore di Esposizione Cutaneo

$$\text{Fattore di Esposizione Cutaneo} = f_1 \times f_{2,\text{cute}} \times f_{3,\text{cute}} \times f_{4,\text{cute}} \times f_{5,\text{cute}} \times f_{6,\text{cute}} \quad (1)$$

### Misure di protezione del corpo

| Fattore di Esposizione Cutaneo      | Protezioni necessarie                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>inferiore 1.0</b>                | Rischio BASSO. Non necessarie.                                                                                                                                                                                      |
| <b>compreso tra 1.0 e 3.0</b>       | Rischio MODERATO. Indossare T-shirt e cappello a falde.                                                                                                                                                             |
| <b>maggiore di 3.0 e fino a 5.0</b> | Rischio MEDIO. Indossare maglie a maniche lunghe, pantaloni, cappello a falde e utilizzare una crema di protezione solare adatta.                                                                                   |
| <b>maggiore di 5.0</b>              | Rischio ALTO. Modificare le procedure e/o l'ambiente di lavoro (introdurre delle zone di ombra). Indossare maglie a maniche lunghe, pantaloni, cappello a falde e utilizzare una crema di protezione solare adatta. |

## Fattore di Esposizione Oculare

$$\text{Fattore di Esposizione Oculare} = f_1 \times f_{2,\text{occhi}} \times f_{3,\text{occhi}} \times f_{4,\text{occhi}} \times f_{5,\text{occhi}} \times f_{6,\text{occhi}} \quad (2)$$

### Misure di protezione degli occhi

| Fattore di Esposizione Oculare      | Protezioni necessarie                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>inferiore 1.0</b>                | Rischio BASSO. Non necessarie                                           |
| <b>compreso tra 1.0 e 3.0</b>       | Rischio MODERATO. Indossare cappello a falde.                           |
| <b>maggiore di 3.0 e fino a 5.0</b> | Rischio MEDIO. Indossare cappello a falde e occhiali chiari o da sole.  |
| <b>maggiore di 5.0</b>              | Rischio ALTO. Indossare cappello a falde e occhiali da sole avvolgenti. |

## Fattori individuali

Nell'attuare le misure di tutela va tenuto sempre conto che il rischio da radiazione UV è strettamente collegato, oltre che all'esposizione, anche ai fattori individuali, per cui l'attuazione delle misure di tutela conseguenti la valutazione dell'esposizione va effettuata lavoratore per lavoratore in relazione anche ai dati personali (fototipo, farmaci, patologie), e lavorativi (presenza di agenti fotosensibilizzanti) in stretta collaborazione con il medico competente.

### Fototipo

Il fototipo ci indica come la pelle reagisce all'esposizione al sole. In base al colore della pelle, dei capelli, alla comparsa di eritemi e all'attitudine ad abbronzarsi.

Possiamo distinguere i 6 differenti tipi di pelle (fototipi) riportati in tabella. Per semplicità, possiamo assimilare il fototipo 1 (quasi albino) al 2 (pelle molto chiara) ed il fototipo 5 (pelle olivastria) al 6 (pelle nera). Più basso è il fototipo maggiori saranno le probabilità di scottarsi e maggiore sarà il rischio di danno da esposizione solare, in particolare quello relativo alla comparsa di tumori cutanei.

Essendo il fototipo espressione delle caratteristiche costituzionali dell'individuo in grado di condizionare la risposta alle radiazioni solari è fondamentale valutare preventivamente questo fattore in relazione all'attività outdoor che il lavoratore dovrà svolgere.

| Fototipo   | Descrizione                                                 | Comportamento al sole                                            |
|------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Fototipo 1 | Capelli rossi o biondi.<br>Pelle latte, spesso con efelidi. | Si scotta sempre.<br>Non si abbronzia mai.                       |
| Fototipo 2 | Capelli biondi o castano chiari.<br>Pelle chiara.           | In genere si scotta.<br>Si abbronzia con difficoltà.             |
| Fototipo 3 | Capelli castani.<br>Pelle chiara con minimo colorito.       | Si scottano frequentemente.<br>Abbronzatura chiara.              |
| Fototipo 4 | Capelli bruni o castano scuri.<br>Pelle olivastro.          | Si scottano raramente.<br>Si abbronzia con facilità.             |
| Fototipo 5 | Capelli neri.<br>Pelle olivastro.                           | Non si scottano quasi mai.<br>Abbronzatura facile e molto scura. |
| Fototipo 6 | Capelli neri.<br>Pelle nera.                                | Non si scottano mai.                                             |

### Soggetti particolarmente sensibili al rischio

Di seguito sono elencati i soggetti particolarmente sensibili al rischio, per i quali si dovrà adottare cautele specifiche:

- Donne in gravidanza: per quanto disposto agli artt. 28 e 183 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 nonché all'art.11 del D.Lgs.151/01, in assenza di sicure informazioni reperibili nella letteratura scientifica, sarà cura del Medico Competente valutare l'eventuale adozione di cautele specifiche. Particolare attenzione va riservata alla possibile azione sinergica di condizioni microclimatiche e radiazione UV);
- Albini e individui di fototipo 1-2;
- I portatori di malattie del collagene (Sclerodermia e Lupus Eritematoso nelle sue varie forme, dermatomiosite, poliartrite nodosa, sindrome di Wegener, sindrome antifosfolipidi, ecc.) Tra le dermatosi esacerbate dalla luce è ben noto il comportamento del Lupus eritematoso discoide: il suo peggioramento consequenziale all'esposizione al sole è un fenomeno temibile, anche in funzione di un possibile viraggio verso la forma sistemica indotta dalla fotoesposizione;
- I soggetti in trattamento cronico o ciclico con farmaci fotosensibilizzanti (quali ad esempio: antibiotici come le tetracicline ed i fluorochinoloni; antinfiammatori non steroidei come l'ibuprofene ed il naprossene; diuretici come la furosemide; ipoglicemizzanti come la sulfonilurea; psoraleni; acido retinoico; acido aminolevulinico, neurolettici come le fenotiazine; antiaritmici come l'amiodarone) [Tabella 3];
- I soggetti affetti da alterazioni dell'iride (colobomi, aniridie) e della pupilla (midriasi, pupilla tonica);
- I soggetti portatori di drusen (corpi colloidali) per esposizioni a luce blu (nel caso di elevata luce visibile riflessa: lavorazioni outdoor a mare o su neve/ghiaccio/marmo);
- I lavoratori che abbiano lesioni cutanee maligne o pre-maligne;
- Lavoratori affetti da patologie cutanee fotoindotte o fotoaggravate, per esposizioni a radiazioni UV. Queste patologie comprendono quadri assai rari come lo xeroderma pigmentoso, accanto ad altri molto comuni come la dermatite polimorfa solare.

Ai fini della sorveglianza sanitaria devono essere cautelativamente considerati particolarmente sensibili al danno retinico di natura fotochimica i lavoratori che hanno subito un impianto IOL (Intra Ocular Lens; "cristallino artificiale"), in particolare per esposizioni outdoor con elevata luce visibile riflessa (cave marmo, lavorazioni su ghiaccio/neve, lavorazioni su superficie acqua).

**Tabella 3 - Agenti fotosensibilizzanti (ICNIRP 2007)**

| AGENTI                                                                        | INCIDENZA | TIPO DI REAZIONE              | INTERVALLO DELLE LUNGHEZZE D'ONDA EFFICACI |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>AGENTI FOTOSENSIBILIZZANTI DOPO SOMMINISTRAZIONE/CONTATTO LOCALE</b>       |           |                               |                                            |
| Solfonammidi e prodotti chimici associati (schermi solari, sbiancanti ottici) | n.d.      | fototossica e fotoallergica   | 290 - 320 nm                               |
| Disinfettanti (composti di salicilanilide in saponi e deodoranti)             | n.d.      | fototossica e fotoallergica   | 290 - 400 nm                               |
| Fenotiazine (creme, coloranti e insetticidi)                                  | n.d.      | fototossica e fotoallergica   | 320 nm - Visibile                          |
| Coloranti                                                                     | n.d.      | fototossica e fotoallergica   | Visibile                                   |
| Catrame di carbone e derivati (composti fenolici)                             | n.d.      | fototossica                   | 340 - 430 nm                               |
| Oli essenziali (profumi e acque di colonia)                                   | n.d.      | fototossica iperpigmentazione | 290 - 380 nm                               |
| Composti furocumarinici (psoraleni)                                           | n.d.      | fototossica iperpigmentazione | 290 - 400 nm                               |
| Solfuro di cadmio (tatuaggi)                                                  | n.d.      | fototossica                   | 380 - 445 nm                               |

**Tabella 3 - Agenti fotosensibilizzanti (ICNIRP 2007)**

| AGENTI                                                                      | INCIDENZA | TIPO DI REAZIONE            | INTERVALLO DELLE LUNGHEZZE D'ONDA EFFICACI |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| <b>AGENTI FOTOSENSIBILIZZANTI DOPO SOMMINISTRAZIONE ORALE O PARENTERALE</b> |           |                             |                                            |
| Amiodarone                                                                  | ALTA      | fototossica                 | 300 - 400 nm                               |
| Diuretici a base di tiazide                                                 | MEDIA     | fotoallergica               | 300 - 400 nm                               |
| Clorpromazina e fenotiazine associate                                       | MEDIA     | fototossica e fotoallergica | 320 - 400 nm                               |
| Acido nalidixico                                                            | ALTA      | fototossica                 | 320 - 360 nm                               |
| Farmaci antinfiammatori non steroidei                                       | BASSA     | fototossica e fotoallergica | 310 - 340 nm                               |
| Protriptilina                                                               | ALTA      | fototossica                 | 290 - 320 nm                               |
| Psoraleni                                                                   | ALTA      | fototossica                 | 320 - 380 nm                               |
| Sulfamidici (batteriostatici e antidiabetici)                               | BASSA     | fotoallergica               | 315 - 400 nm                               |
| Tetracicline (antibiotici)                                                  | MEDIA     | fototossica                 | 350 - 420 nm                               |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a radiazioni ottiche naturali (radiazioni ultraviolette solari) e il relativo esito della valutazione del rischio.

### Condizioni di lavoro

| Condizione di lavoro                            | ESITO DELLA VALUTAZIONE      |
|-------------------------------------------------|------------------------------|
| 1) Cantiere estivo (condizioni di caldo severo) | Rischio basso per la salute. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

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

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

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

### SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per esposizione a radiazioni ottiche naturali (radiazioni ultraviolette solari).

| Situazione lavorativa          |                   |                    |                    |                       |                        |                   |                     |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| Sede della esposizione         | Latitudine        | Copertura nuvolosa | Durata esposizione | Riflettanza del suolo | Vestituario / Occhiali | Ombra / Ostacoli  | Fattore esposizione |
|                                | [F <sub>1</sub> ] | [F <sub>2</sub> ]  | [F <sub>3</sub> ]  | [F <sub>4</sub> ]     | [F <sub>5</sub> ]      | [F <sub>6</sub> ] | [FE]                |
| <b>1) Attività all'aperto</b>  |                   |                    |                    |                       |                        |                   |                     |
| CUTE                           | 7.00              | 1.00               | 0.20               | 1.00                  | 0.50                   | 1.00              | 0.70                |
| OCCHI                          | 7.00              | 1.00               | 0.20               | 0.02                  | 1.00                   | 1.00              | 0.03                |
| <b>Fascia di appartenenza:</b> |                   |                    |                    |                       |                        |                   |                     |

| Situazione lavorativa                                                                                                            |                   |                    |                    |                       |                        |                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| Sede della esposizione                                                                                                           | Latitudine        | Copertura nuvolosa | Durata esposizione | Riflettanza del suolo | Vestituario / Occhiali | Ombra / Ostacoli  | Fattore esposizione |
|                                                                                                                                  | [F <sub>1</sub> ] | [F <sub>2</sub> ]  | [F <sub>3</sub> ]  | [F <sub>4</sub> ]     | [F <sub>5</sub> ]      | [F <sub>6</sub> ] | [FE]                |
| <p>Rischio basso per la salute.</p> <p><b>Organizzazione del cantiere:</b><br/>Cantiere estivo (condizioni di caldo severo).</p> |                   |                    |                    |                       |                        |                   |                     |



# ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare, per il calcolo della sollecitazione termica prevedibile, 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 7933:2023**, "Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile".

## Premessa

Il presente metodo di calcolo della sollecitazione termica prevedibile "Metodo PHS (Predicted Heat Strain)" è basato sulla UNI EN ISO 7933:2023, che specifica un metodo per la valutazione analitica e l'interpretazione dello stress termico provato da un soggetto in un ambiente caldo e determina i tempi di esposizione massimi consentiti entro i quali la sollecitazione fisiologica è accettabile per il 95% della popolazione esposta. I vari termini utilizzati in questo modello di previsione e, in particolare, nel bilancio termico, mostrano l'influenza dei diversi parametri fisici dell'ambiente sullo stress termico sperimentato da una persona media. In questo modo, il documento consente di determinare quale parametro o gruppo di parametri può essere modificato, e in quale misura, per ridurre il rischio di eccessiva sollecitazione fisiologica.

## Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione calcola il bilancio termico sul corpo a partire da:

- le grandezze tipiche dell'ambiente termico, valutate o misurate secondo la ISO 7726:
  - temperatura dell'aria,  $t_a$ ;
  - temperatura media radiante,  $t_r$ ;
  - pressione parziale del vapore,  $p_a$ ;
  - velocità dell'aria,  $v_a$ .
- le grandezze medie dei soggetti esposti alla situazione lavorativa in esame:
  - metabolismo energetico,  $M$ , valutato in base alla ISO 8996;
  - caratteristiche termiche dell'abbigliamento valutate in base alla ISO 9920.

## 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.

## Metabolismo energetico, $M$

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella UNI EN ISO 8996:2022.

Tale norma descrive i metodi per la stima del tasso metabolico. Questi metodi sono classificati in quattro livelli di accuratezza crescente. Nell'Allegato C della UNI EN ISO 7933:2023 viene raccomandato fortemente l'utilizzo del metodo di Livello 3 (Analisi) per la stima di  $M$ : tale metodo è basato sulle registrazioni della frequenza cardiaca, per stimare la velocità metabolica su un periodo di tempo rappresentativo. Questo metodo è rivolto a persone formate in tema di salute sul lavoro ed ergonomia dell'ambiente termico.

Operativamente il metodo di livello 3 contemplato UNI EN ISO 8996:2022, pone la seguente relazione per il calcolo del metabolismo:

$$M = a + b \text{ HR} \quad (2)$$

Dove  $M$  è il metabolismo energetico [Watt],  $\text{HR}$  è la frequenza cardiaca [battiti al minuto], e  $(a)$  e  $(b)$  sono due coefficienti.

Per il calcolo dei due coefficienti, la norma propone diversi metodi con accuratezza decrescente. Tra i vari metodi contemplati, si propone il metodo (c), riportato al punto 8.1.2 della UNI EN ISO 8996:2022 dove viene riportata la seguente relazione:

$$M = M_0 + (\text{HR} - \text{HR}_0)/\text{RM} \quad (3)$$

Dove  $M_0$  è il metabolismo energetico a riposo [Watt],  $\text{HR}_0$  è frequenza cardiaca a riposo [bpm],  $\text{RM}$  è l'incremento del battito cardiaco per unità di metabolismo energetico.

Infine la Tabella C.1 della UNI EN ISO 8996:2022, propone dei valori tabellati della quantità (1/RM), al variare di sesso, età e peso.

### Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

### Flusso termico convettivo respiratorio, C<sub>res</sub>

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = 0.00002 c_p V_{ex} \left( \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \right) \quad (5)$$

dove C<sub>p</sub> è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin], V<sub>ex</sub> è la ventilazione polmonare [litri al minuto], t<sub>ex</sub> è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius], t<sub>a</sub> è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e A<sub>Du</sub> è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

### Flusso termico evaporativo respiratorio, E<sub>res</sub>

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = 0.00002 c_e V_{ex} \left( \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \right) \quad (6)$$

dove C<sub>e</sub> è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo], V<sub>ex</sub> è la ventilazione polmonare [litri al minuto], W<sub>ex</sub> è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca], W<sub>a</sub> è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e A<sub>Du</sub> è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

### Flusso termico conduttivo, K

Dal momento che la norma UNI EN ISO 7933:2023 si occupa del rischio di disidratazione e ipertermia dell'intero corpo, si può tenere conto del flusso termico conduttivo tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con essa inglobandolo negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido. In tal modo, il flusso termico conduttivo non è preso direttamente in considerazione.

La ISO 13732-1:2006 si occupa in modo specifico dei rischi di dolore e di ustione quando parti del corpo umano sono a contatto con superfici calde.

### Flusso termico convettivo alla superficie della pelle, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_c f_{cl} (t_{cl} + t_a) \quad (7)$$

dove h<sub>c</sub> è il coefficiente di scambio termico convettivo 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<sub>cl</sub> è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t<sub>cl</sub> è la temperatura superficiale dell'abbigliamento [gradi celsius], t<sub>a</sub> è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

### Flusso termico radiativo alla superficie della pelle, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

$$R = h_r f_{cl} (t_{cl} + t_r) \quad (8)$$

dove h<sub>r</sub> 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<sub>cl</sub> è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t<sub>cl</sub> è la temperatura superficiale dell'abbigliamento [gradi celsius] e t<sub>r</sub> è la temperatura media radiante [gradi celsius].

### Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, E<sub>max</sub>, è quella che si può raggiungere nel caso ipotetico in cui la pelle sia completamente bagnata. In queste condizioni:

$$E_{max} = \frac{p_{sk,s} - p_a}{R_{e,T,r}} \quad (9)$$

dove R<sub>e,T,r</sub> è la resistenza totale al vapore acqueo risultante dell'abbigliamento (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento,

del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt],  $p_{sk,s}$  è la pressione di saturazione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e  $p_a$  è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal]. Dove la pressione parziale di vapore  $p_a$  è calcolata con la seguente formula:

$$p_a = 0.6105 \cdot \text{EXP} \left( \frac{17.27 t_a}{t_a + 237.3} \right) \cdot \frac{R_h}{100} \quad (10)$$

Nel caso di pelle parzialmente bagnata, il flusso termico evaporativo,  $E$ , in watt per metro quadrato, è dato da:

$$E = w E_{\max} \quad (11)$$

dove  $w$  è la percentuale di pelle bagnata [adimensionale].

**Accumulo di energia termica dovuto all'aumento della temperatura del nucleo associato al metabolismo energetico,  $Q_{eqi}$**

Anche negli ambienti termicamente neutri, la temperatura del nucleo aumenta fino ad un valore di regime stazionario  $t_{cr,eq}$  in funzione del metabolismo energetico relativo alla massima potenza aerobica dell'individuo.

La temperatura del nucleo raggiunge questo valore di regime stazionario variando esponenzialmente nel tempo. L'accumulo di energia associato con questo incremento,  $Q_{eqi}$ , non contribuisce all'inizio della sudorazione e non deve quindi essere tenuto in conto nell'equazione di bilancio termico.

**Accumulo di energia termica,  $S$**

L'accumulo di energia termica del corpo è dato dalla somma algebrica dei flussi termici sopra definiti.

**Calcolo del flusso termico evaporativo richiesto, della frazione di pelle bagnata richiesta e della produzione oraria di sudore richiesta**

Tenendo conto dell'ipotesi fatta sul flusso termico conduttivo, l'equazione generale del bilancio termico (1) può essere scritta come:

$$E + S = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R \quad (12)$$

Il flusso termico evaporativo richiesto [watt per metro quadro] è il flusso termico evaporativo necessario per mantenere l'equilibrio termico del corpo, e quindi, per avere un accumulo termico pari a zero. E' dato da:

$$E_{req} = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R \quad (13)$$

La frazione di pelle bagnata richiesta,  $w_{req}$  [adimensionale] è data dal rapporto tra il flusso termico evaporativo richiesto e il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle:

$$w_{req} = \frac{E_{req}}{E_{\max}} \quad (14)$$

Il calcolo della produzione oraria di sudore richiesta,  $Sw_{req}$ , [watt per metro quadrato] è fatto sulla base del flusso termico evaporativo richiesto tenendo conto però della quantità di sudore che gocciola in conseguenza delle grandi differenze locali nelle frazioni di pelle bagnata. La produzione oraria di sudore richiesta è data da:

$$Sw_{req} = \frac{E_{req}}{r_{req}} \quad (15)$$

La produzione oraria di sudore espressa in watt per metro quadrato rappresenta l'equivalente, in termini di energia termica, della produzione oraria di sudore espressa in grammi di sudore per metro quadrato di superficie e per ora.

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 1,47 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \text{ h}^{-1} \quad (16)$$

ovvero per un soggetto di riferimento con superficie corporea pari a 1,80 m<sup>2</sup>

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 2,67 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (superficie corporea pari 1,80 m}^2\text{)} \quad (17)$$

## Interpretazione della sudorazione richiesta

Di seguito è descritto il metodo di interpretazione che porta alla determinazione della produzione di sudore prevista, della temperatura rettale prevista, del tempo massimo ammissibile di esposizione e dell'alternarsi di lavoro e riposo necessario per ottenere la produzione di sudore prevista.

Questa determinazione si basa su due criteri: il massimo aumento di temperatura del nucleo e la massima perdita di acqua. I valori

massimi per questi criteri sono riportati nell'apposito paragrafo.

## Fondamenti del metodo di interpretazione

L'interpretazione dei valori calcolati con il metodo analitico raccomandato si basa su due criteri di stress:

- la massima frazione di pelle bagnata:  $w_{max}$ ;
- capacità massima di sudorazione:  $Sw_{max}$ ;

e su due criteri di sollecitazione:

- la massima temperatura rettale:  $t_{re,max}$ ;
- la massima perdita di acqua:  $D_{max}$ .

La produzione oraria di sudore richiesta,  $Sw_{req}$ , non può superare la massima produzione oraria di sudore,  $Sw_{max}$ , raggiungibile dal soggetto. La frazione di pelle bagnata richiesta,  $w_{req}$ , non può superare la massima percentuale di pelle bagnata,  $w_{max}$ , raggiungibile dal soggetto. Questi due valori massimi dipendono dall'acclimatazione del soggetto.

Nel caso in cui il bilancio termico non soddisfi le condizioni di equilibrio, l'aumento della temperatura rettale deve essere limitato ad un valore massimo,  $t_{re,max}$ , in modo da ridurre il più possibile la probabilità di effetti patologici.

Infine, a prescindere dal bilancio termico, la perdita di acqua dovrebbe essere limitata ad un valore,  $D_{max}$ , compatibile con il mantenimento dell'equilibrio idromineraie del corpo.

## Determinazione del tempo di esposizione massimo ammissibile ( $D_{lim}$ )

Il tempo massimo ammissibile di esposizione,  $D_{lim}$ , si raggiunge quando la temperatura rettale o la perdita di acqua raggiungono il corrispondente valore massimo.

Nelle situazioni di lavoro in cui:

- o il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle,  $E_{max}$ , è negativo, il che comporta la condensazione di vapore d'acqua sulla pelle;
- o il tempo massimo ammissibile di esposizione è minore di 30 min, così che il fenomeno di innesco della sudorazione gioca un ruolo più importante nella stima della perdita evaporativa del soggetto, bisogna adottare particolari misure precauzionali e si rende particolarmente necessario un controllo fisiologico diretto ed individuale dei lavoratori.

## Criteri per valutare il tempo di esposizione accettabile in un ambiente di lavoro caldo

I criteri fisiologici usati per la determinazione del tempo massimo ammissibile a disposizione sono i seguenti:

- soggetti acclimatati e non acclimatati in buona salute e idonei ai compiti assegnati;
- massima percentuale di pelle bagnata,  $w_{max}$ ;
- capacità massima di sudorazione,  $Sw_{max}$ ;
- protezione del 95% della popolazione di lavoratori in base alla temperatura rettale prevista alla disidratazione;
- massima perdita di acqua,  $D_{max}$ ;
- massima temperatura rettale accettabile  $t_{re,max}$ .

## Soggetti acclimatati e non acclimatati

I soggetti acclimatati sono capaci di sudare molto abbondantemente, molto uniformemente sulla superficie del loro corpo e prima dei soggetti non acclimatati. In una determinata situazione di lavoro ciò comporta un minore accumulo di energia termica (temperatura del nucleo più bassa) e un minore carico cardiovascolare (frequenza cardiaca più bassa). Inoltre, essi perdono meno sali nella sudorazione e quindi sono capaci di sopportare una maggiore perdita di acqua.

La distinzione tra acclimatati e non acclimatati è quindi essenziale. Lo stato di acclimatazione è contabilizzato in  $w_{max}$  e  $Sw_{max}$ .

## Massima frazione di pelle bagnata, $w_{max}$

La massima frazione di pelle bagnata è considerata pari a 0,85 per soggetti non acclimatati e a 1,0 per soggetti acclimatati.

## Capacità massima di sudorazione, $Sw_{max}$

La capacità massima di sudorazione è 400 W/m<sup>2</sup> per le persone non acclimate e 500 W/m<sup>2</sup> per le persone acclimate.

I massimi riportati corrispondono rispettivamente ad una produzione oraria di sudore pari a 1 litro e 1,25 litri.

## Massima disidratazione e acqua persa

Una disidratazione del 3% comporta un aumento della frequenza cardiaca e una sensibile diminuzione della capacità di sudorazione, per cui è stata assunta come la massima disidratazione in ambienti lavorativi (non è valida per gli sportivi e i militari).

Per l'esposizione che va dalle 4 h alle 8 h, la reidratazione è superiore al 40% nel 95% dei casi.

Sulla base di questi dati, la quantità massima di acqua persa per proteggere il 95% della popolazione attiva ( $D_{max}$ ) è fissata al 5% della massa corporea quando le persone possono bere liberamente. Se il soggetto non beve, la quantità totale di acqua persa dovrebbe essere limitata al 3%.

## Massimo valore della temperatura rettale

Seguendo le raccomandazioni del rapporto tecnico del OMS N. 412 (1969): "Generalmente, il momento in cui è necessario interrompere un'esposizione di breve durata ad un'intensa fonte di energia termica in laboratorio si calcola sulla base della

temperatura rettale", ed "È sconsigliabile che la temperatura del corpo misurata in profondità superi i 38 °C in un'esposizione a lavori pesanti giornaliera prolungata".

Quando per un gruppo di lavoratori in determinate condizioni lavorative la temperatura rettale media è pari a 38 °C, si può supporre che per un particolare individuo la probabilità che la temperatura rettale aumenti sia:

- minore di  $10^{-7}$  per 42,0 °C (meno di uno ogni 4 anni su un totale di 10 000 lavoratori, considerando 250 giorni per anno);
- minore di  $10^{-4}$  per 39,2 °C (meno di una persona a rischio su un totale di 10 000 turni).

## ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

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

### Condizioni di lavoro

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

## SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

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

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

| Organizzazione del cantiere                  | Scheda di valutazione |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| Cantiere estivo (condizioni di caldo 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 caldo (microclima caldo severo).

| Analisi della situazione lavorativa |       |      |       |       |                    |                     |       |          |                         |       |       |
|-------------------------------------|-------|------|-------|-------|--------------------|---------------------|-------|----------|-------------------------|-------|-------|
| Dati dell'ambiente termico          |       |      |       |       | Dati dell'attività |                     |       |          | Dati dell'abbigliamento |       |       |
| $t_a$                               | $t_r$ | RH   | $P_a$ | $v_a$ | D                  | M                   | $v_w$ | $\theta$ | $I_{cl}$                | $F_r$ | $A_p$ |
| [°C]                                | [°C]  | [%]  | [kPa] | [m/s] | [min]              | [W/m <sup>2</sup> ] | [m/s] | [°]      | [clo]                   |       |       |
| 25.0                                | 30.0  | 66.3 | 2.10  | 0.10  | 480                | 145                 | ---   | ---      | 0.50                    | ---   | ---   |

#### Risultati del calcolo

- Temperatura rettale finale al termine dell'attività ( $t_{re}$ ) = 37.5 °C
- Perdita di acqua al termine dell'attività ( $D_{max}$ ) = 2577 g
- Tempo massimo ammissibile di esposizione per accumulo di energia ( $D_{limre}$ ) = 480 min
- Tempo massimo ammissibile di esposizione per disidratazione per il 95% della popolazione di lavoratori ( $D_{limloss}$ ) = 480 min

#### Fascia di appartenenza:

Le condizioni di lavoro sono accettabili.

#### Organizzazione del cantiere:

Cantiere estivo (condizioni di caldo severo).

#### Descrizione della situazione lavorativa:

Situazione lavorativa

#### Specifiche dell'attività:

Postura: in piedi

Lavoratore acclimatato: SI

Lavoratore libero di bere: SI

Persona ferma o velocità di marcia non definita: SI

**Caratteristiche fisiologiche soggetti interessati:**

I risultati della valutazione eseguita prendono in considerazione la risposta fisiologica dei singoli soggetti, più precisamente i valori riportati fanno riferimento a soggetti caratterizzati da:

Sesso = "Maschio"

Massa corporea = "70 kg"

Altezza = "1.75 m"

Età = "30 anni"

Battito cardiaco (HR) = "89.9 bpm"

**Specifiche dell'abbigliamento:**

Abbigliamento di base: Slip, camicia con maniche corte, pantaloni aderenti, calzini al polpaccio, scarpe

**Legenda**

**Ambiente termico**

$t_a$  temperatura dell'aria [ $^{\circ}\text{C}$ ];

$t_r$  temperatura media radiante [ $^{\circ}\text{C}$ ];

RH umidità relativa dell'aria [%];

$v_a$  velocità dell'aria [m/s].

**Attività**

D durata dell'attività lavorativa [min];

M metabolismo energetico [clo];

$v_w$  velocità di marcia [m/s];

$\theta$  angolo tra la direzione del vento e quella di marcia [ $^{\circ}$ ].

**Abbigliamento**

$I_{cl}$  Isolamento termico dell'abbigliamento [ $\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$ ];

$F_r$  Emissività dell'abbigliamento riflettente [adimensionale];

$A_p$  Frazione di superficie corporea ricoperta da abbigliamento riflettente [adimensionale].

# 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:

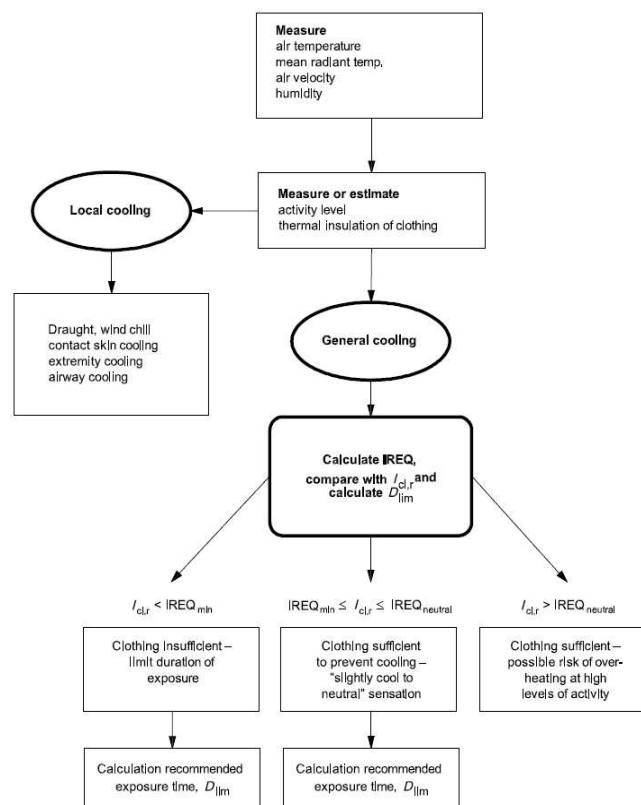
- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, "Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".
- **UNI EN ISO 11079:2008**, "Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento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

## Metabolismo energetico, M

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella ISO 8996:2021. In particolare si è fatto riferimento alle indicazioni per la sua valutazione come definito dell'appendice C alla norma UNI EN ISO 11079:2008.

## Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

## Flusso termico convettivo respiratorio, $C_{res}$

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = c_p \cdot V \cdot \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \quad (2)$$

dove  $C_p$  è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin],  $V$  è la ventilazione polmonare [litri al secondo],  $t_{ex}$  è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius],  $t_a$  è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e  $A_{Du}$  è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

## Flusso termico evaporativo respiratorio, $E_{res}$

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = c_e \cdot V \cdot \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \quad (3)$$

dove  $C_e$  è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo],  $V$  è la ventilazione polmonare [litri al secondo],  $W_{ex}$  è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca],  $W_a$  è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e  $A_{Du}$  è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

## Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, può essere espressa come:

$$E = \frac{p_{sk} - p_a}{R_{e,T}} \quad (4)$$

dove  $R_{e,T}$  è la resistenza evaporativa totale dell'abbigliamento e dello strato limite d'aria (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt],  $p_{sk}$  è la pressione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e  $p_a$  è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal].

## Flusso termico conduttivo, K

Il flusso termico conduttivo è collegato allo scambio tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con esso. Sebbene assume una significativa importanza per il bilancio termico locale, lo stesso può essere inglobato negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido.

## Flusso termico convettivo, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_c \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_a) \quad (5)$$

dove  $h_c$  è il coefficiente di scambio termico convettivo 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],  $t_a$  è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

## Flusso termico radiativo, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

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



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],  $t_{cl}$  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/m <sup>2</sup> ] | [m/s] | [clo]                   | [l/m <sup>2</sup> s] | [°C]     |
| 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 85.0  | 0.00  | 0.10  | 480                | 100                 | 0.00  | 2.20                    | 50                   | 5        |
| <b>Risultati del calcolo</b><br>Isolamento dell'abbigliamento richiesto minimo ( $IREQ_{\text{minimal}}$ ) = 1.90 clo<br>Isolamento dell'abbigliamento richiesto neutro ( $IREQ_{\text{neutral}}$ ) = 2.20 clo<br>Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{minimal}}$ ( $D_{\text{lim minimal}}$ ) = 480 min<br>Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{neutral}}$ ( $D_{\text{lim neutral}}$ ) = 480 min |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Le condizioni di lavoro sono accettabili.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Organizzazione del cantiere:</b><br>Cantiere invernale (condizioni di freddo severo).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Descrizione della situazione lavorativa:</b><br>Situazione lavorativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Tipologia di attività:</b><br>Attività leggere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Abbigliamento di lavoro:</b><br>Maglietta intima, mutande, pantaloni isolati, giacca isolata, soprapantaloni, sopragiacca, calze, scarpe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |       |       |                    |                     |       |                         |                      |          |
| <b>Verifica di congelamento della pelle esposta:</b><br>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/m<sup>2</sup>];  
 $v_w$  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].

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente ad uno dei metodi di regola dell'arte.

## Premessa

L'obbligo di valutazione del "Rischio incendi" si può evincere da una lettura congiunta dei disposti normativi di cui agli artt. 17, 28, 29 e 46 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

In particolare, la necessità di prevenire gli incendi nei luoghi di lavoro, al fine di tutelare l'incolumità dei lavoratori è un obbligo previsto all'art. 46 del D.Lgs. 81/2008, e come tale da attuarsi al fine di garantirne un adeguato livello di sicurezza.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il tipo di attività;
- il tipo e la quantità dei materiali immagazzinati e manipolati;
- la presenza di attrezzature nei luoghi di lavoro, compreso gli arredi;
- le caratteristiche costruttive dei luoghi di lavoro compresi i materiali di rivestimento;
- le dimensioni e l'articolazione dei luoghi di lavoro;
- il numero di persone presenti, siano esse lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza.

## Metodo di valutazione del rischio incendio

L'approccio adottato per la valutazione del rischio d'incendio è uno dei metodi di regola dell'arte e si articola nelle seguenti fasi:

- a) individuazione dei pericoli di incendio;
- b) individuazione degli esposti;
- c) eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio;
- d) valutazione del rischio d'incendio;
- e) individuazione delle misure preventive e protettive.

## Identificazione dei pericoli di incendio

I materiali presenti nei luoghi di lavoro possono costituire, se combustibili o infiammabili, un pericolo potenziale poiché possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio; d'altro canto i materiali combustibili, se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

Inoltre, nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

## Individuazione degli esposti a rischi di incendio

Nelle situazioni in cui si verifica che nessuna persona sia particolarmente esposta a rischio, in particolare per i piccoli luoghi di lavoro, occorre solamente seguire i criteri generali finalizzati a garantire per chiunque una adeguata sicurezza antincendio.

Occorre tuttavia considerare attentamente i casi in cui una o più persone (siano esse lavoratori o altre persone presenti nei luoghi di lavoro) siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro (es.: luoghi di lavoro suscettibili di elevato affollamento, persone con limitazioni motorie, ecc.).

## Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio

Per ciascun pericolo di incendio identificato, è necessario valutare se esso possa essere: eliminato, ridotto, sostituito con alternative più sicure, separato o protetto dalle altre parti del luogo di lavoro, tenendo presente il livello globale di rischio per la vita delle persone e le esigenze per la corretta conduzione dell'attività.

## Valutazione del rischio d'incendio

I livelli di rischio d'incendio possibili, determinati conformemente al decreto ministeriale succitato, dell'intero luogo di lavoro o di ogni parte di esso, sono i seguenti:

| Livello di rischio incendio | Descrizione del rischio                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basso                       | Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.                                                                       |
| <b>Medio</b>   | Si intendono a rischio d'incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.    |
| <b>Elevato</b> | Si intendono a rischio d'incendio alto i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze altamente infiammabili e/o per le condizioni locali e/o di esercizio sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione delle fiamme. |

## Criterio di valutazione del rischio d'incendio

Di seguito è sintetizzato il percorso seguito per la valutazione del rischio d'incendio e per l'adozione delle relative misure di prevenzione e protezione da parte dell'azienda.

Il livello di rischio d'incendio si è valutato in funzione delle peculiarità dell'attività lavorativa, ovvero tenuto conto delle:

- caratteristiche d'infiammabilità delle sostanze presenti;
- possibilità di sviluppo di incendi;
- probabilità di propagazione d'incendi.

Nella valutazione si è tenuto conto anche delle condizioni particolari quali, affollamento eccessivo, presenza di persone con limitazione motoria ecc, che elevano il livello di rischio.

### Materiali combustibili e/o infiammabili

Alcuni materiali presenti nei luoghi di lavoro costituiscono pericolo potenziale poiché sono facilmente combustibili od infiammabili o possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio.

A titolo esemplificativo essi sono:

- vernici e solventi infiammabili;
- gas infiammabili;
- grandi quantitativi di carta e materiali di imballaggio;
- materiali plastici, in particolare sotto forma di schiuma;
- grandi quantità di manufatti infiammabili;
- prodotti chimici che possono essere da soli infiammabili o che possono reagire con altre sostanze provocando un incendio;
- prodotti derivati dalla lavorazione del petrolio;
- vaste superfici di pareti o solai rivestite con materiali facilmente combustibili.

Si ricorda, in particolare, che i materiali combustibili se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

### Sorgenti d'innescio

Nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

A titolo esemplificativo si citano:

- presenza di fiamme o scintille dovute a processi di lavoro, quali taglio, affilatura, saldatura;
- presenza di sorgenti di calore causate da attriti;
- presenza di macchine ed apparecchiature in cui si produce calore non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica;
- uso di fiamme libere;
- presenza di attrezzature elettriche non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica.

### Condizioni particolari che elevano il rischio

Occorre considerare attentamente i casi in cui una o più persone siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro.

A titolo di esempio si possono citare i casi in cui:

- siano previste aree di riposo;
- sia presente pubblico occasionale in numero tale da determinare situazione di affollamento;
- siano presenti persone la cui mobilità, udito o vista sia limitata;
- siano presenti persone che non hanno familiarità con i luoghi e con le relative vie di esodo;
- siano presenti lavoratori in aree a rischio specifico di incendio;
- siano presenti persone che possono essere incapaci di reagire prontamente in caso di incendio o possono essere particolarmente ignare del pericolo causato da un incendio, poiché lavorano in aree isolate e le relative vie di esodo sono lunghe e di non facile

praticabilità.

A seguito di valutazione del livello di rischio d'incendio è possibile effettuare la verifica dell'adeguatezza delle misure di sicurezza esistenti, ovvero individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

Di seguito è riportato l'elenco dei luoghi di lavoro che espongono i lavoratori a rischio incendio e il relativo esito della valutazione del rischio.

### Luoghi di lavoro

| Luogo di lavoro                                                           | ESITO DELLA VALUTAZIONE    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione | Rischio basso di incendio. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

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

### Tabella di correlazione Luogo di lavoro - Scheda di valutazione

| Luogo di lavoro                                                        | Scheda di valutazione |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione | SCHEDA N.1            |

### SCHEDA N.1

Rischio di lesioni per i lavoratori a causa di incendi sviluppati nei luoghi di lavoro, o parte di essi, nei quali sono depositati o impiegati per esigenze di attività, materiali, sostanze o prodotti infiammabili e/o esplodenti

| Attività lavorativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                                            |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| Caratteristiche d'infiammabilità dei materiali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Possibilità di sviluppo d'incendio | Probabilità di propagazione di un incendio | Livello di rischio d'incendio |
| <b>1) Attività svolta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                            |                               |
| Basso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Basso                              | Basso                                      | Basso                         |
| <b>Livello di rischio d'incendio basso.</b> Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. |                                    |                                            |                               |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio basso di incendio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                            |                               |
| <b>Luoghi di lavoro:</b><br>Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                                            |                               |

Carloforte, 07/04/2026

Firma





# ALLEGATO "B"

**Comune di Carloforte**  
Provincia di CI

## STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(Art. 17, comma 1, lettera f) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)  
(Allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Manutenzione straordinaria dell'edificio comunale "Biblioteca Ex-Me"

**COMMITTENTE:** Amministrazione Comunale di Carloforte.

**CANTIERE:** via XX settembre 48, Carloforte (CI)

Carloforte, 07/04/2026

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Architetto Vigo Carlo)

*per presa visione*

### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(Sindaco Dott. Rombi Stefano)

**Architetto Vigo Carlo**  
via Dante 28  
09014 Carloforte (CI)  
Tel.: 0703511303  
E-Mail: [carlo.vigo@archiworld.it](mailto:carlo.vigo@archiworld.it)

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

| Num.Ord.<br>TARIFFA                   | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Quantità | I M P O R T I |        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|--------|
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | unitario      | TOTALE |
|                                       | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |               |        |
|                                       | <b>LAVORI A CORPO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |               |        |
|                                       | <b>COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |               |        |
|                                       | <b>Protezione (Cat 1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |               |        |
| 1<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.000<br>8 | Dispositivi di protezione individuale, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 e s.m.i.:<br>Elmetto in polietilene ad alta densità, bardatura regolabile, fascia antisudore, sedi laterali per inserire adattatori per cuffie e visiere, peso pari a 300 g; costo di utilizzo mensile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |               |        |
|                                       | Elmetto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 18,00    |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18,00    | 0,43785       | 7,88   |
| 2<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.001<br>4 | Dispositivi di protezione individuale, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 e s.m.i.:<br>Cuffia antirumore per esposizione a livelli medi di rumore, peso 180 g, confezionata a norma UNI EN 352-1:2021 con riduzione semplificata del rumore (SNR) pari a 27 dB; costo di utilizzo mensile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |               |        |
|                                       | Cuffia antirumore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18,00    |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18,00    | 1,90154       | 34,23  |
| 3<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.001<br>8 | Dispositivi di protezione individuale, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 e s.m.i.:<br>Scarpa a norma UNI EN ISO 20345:2012, classe S3, puntale di acciaio, assorbimento di energia nel tallone, antistatica, con tomaia impermeabile in pelle naturale foderata, con suola in poliuretano bidensità (antiolio, antiacido); costo di utilizzo mensile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |               |        |
|                                       | Scarpa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 18,00    |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18,00    | 3,90316       | 70,26  |
| 4<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.002<br>5 | Dispositivi di protezione individuale, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 e s.m.i.:<br>Imbracatura con fibbie di regolazione in acciaio sui cosciali e sulle bretelle, attacco posteriore per il collegamento a dispositivi di trattenuta, attacco frontale e dispositivo per la connessione a cordino di posizionamento tramite due coppie di anelli, fascia pettorale a sgancio rapido, imbottitura sulla schiena a norma UNI EN 358:2019, costo di utilizzo mensile                                                                                                                                                                                                                  |          |               |        |
|                                       | Imbracatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,00     |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,00     | 6,49275       | 38,96  |
| 5<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.002<br>7 | Dispositivi di protezione individuale, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 e s.m.i.:<br>Dispositivo anticaduta retrattile da appendere, a norma UNI EN 360:2002, carico massimo pari a 130 kg, da posizionare sopra l'operatore (spostamento laterale < 40) costituito da una chiocciola contenente cavo (diametro 4 mm) con resistenza alla rottura pari a 1200 DaN dotato di moschettone automatico a norma UNI EN 362:2005, freno integrato, molla di richiamo, ruota dentata, in grado di concedere o recuperare cavo secondo le esigenze dell'operatore con uno spazio di arresto, in caso di caduta, pari a 40/60 cm; costo di utilizzo mensile: b) lunghezza del cavo pari a 10 m |          |               |        |
|                                       | Dispositivo anticaduta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6,00     |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,00     | 27,70077      | 166,20 |
| 6<br>SAR24_P.F.0<br>014.0001.002<br>8 | Sistema anticaduta a funzionamento automatico, secondo norma UNI EN 353-2:2003, costituito da fune in fibra sintetica, diametro 16 mm, da fissare verticalmente tra due agganci fissati a supporti rigidi, e dispositivo di scorrimento in acciaio provvisto di meccanismo di blocco dell'operatore in caso di caduta, con uno spazio di arresto pari a 30/40 cm, con occhiello e moschettone per l'aggancio dei cordini di collegamento alle imbracature; costo di utilizzo mensile: a) lunghezza della fune pari a 10 m                                                                                                                                                                                        |          |               |        |
|                                       | Sistema anticaduta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,00     |               |        |
|                                       | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,00     | 10,42430      | 62,55  |
| 7                                     | Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per esecuzione opere interne, completo di piani di                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |               |        |
|                                       | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |               | 380,08 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                    | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Quantità | I M P O R T I |          |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|----------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | unitario      | TOTALE   |
|                                        | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |               | 380,08   |
| SAR24_P.F.0<br>014.0001.003<br>3       | lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di noleggio, montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, per anno o frazione di anno b) per altezze da 3,6 m fino a 5,4 m                                                                                                                    |          |               |          |
|                                        | Trabatelli esterni, si considera uno per ciascun vano di inferriata                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14,00    |               |          |
|                                        | Trabatello iterno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,00     |               |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15,00    | 114,85821     | 1'722,87 |
|                                        | <b>Segnalazione e delimitazione (Cat 2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |               |          |
| 8<br>SAR24_P.F.0<br>014.0002.002<br>2  | Cartelli di avvertimento, prescrizione, divieto, conformi al D.Lgs. 493/96, in lamiera di alluminio 7/10, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare; costo di utilizzo mensile                                                                                                                                                                                  |          |               |          |
|                                        | Cartelli sicurezza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30,00    |               |          |
|                                        | SOMMANO m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30,00    | 1,65133       | 49,54    |
| 9<br>SAR24_P.F.0<br>014.0002.002<br>3  | Posizionamento a parete o altri supporti verticali di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio eseguiti a perfetta regola d'arte                                                                                                                                                                                                                      |          |               |          |
|                                        | Cartelli sicurezza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,00    |               |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10,00    | 0,61555       | 6,16     |
| 10<br>SAR24_P.F.0<br>014.0002.002<br>4 | Paletto zincato con sistema anti rotazione per il sostegno della segnaletica di sicurezza; costo di utilizzo del palo per un mese: Fissato su base mobile o infisso a terra. Diametro del palo pari a 48 mm e altezza fino a 4,00 m                                                                                                                                   |          |               |          |
|                                        | Cartelli sicurezza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,00    |               |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10,00    | 1,11652       | 11,17    |
| 11<br>SAR24_P.F.0<br>014.0003.000<br>5 | Recinzione eseguita con rete metallica, maglia 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, diametro 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T, sez. 50 mm, compreso noleggio del materiale per tutta la durata dei lavori, legature, controventature, blocchetto di fondazione in magrone di calcestruzzo e doppio ordine di filo spinato |          |               |          |
|                                        | Recinzione cantiere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15,00    |               |          |
|                                        | SOMMANO m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15,00    | 18,63348      | 279,50   |
| 12<br>SAR24_P.F.0<br>014.0003.000<br>6 | Recinzione realizzata con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/mq, resistente ai raggi ultravioletti, indeformabile, colore arancio, sostenuta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato fissati nel terreno a distanza di 1 m: a) altezza 1,00 m, costo di utilizzo dei materiali per tutta la durata dei lavori                                      |          |               |          |
|                                        | Recinzione cantiere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 88,24    |               |          |
|                                        | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 88,24    | 2,88360       | 254,45   |
|                                        | <b>Presidio sanitario e primo soccorso (Cat 4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |               |          |
| 13<br>SAR24_P.F.0<br>014.0005.000<br>2 | Cassette in ABS complete di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il D.Lgs. 81/2008.; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: b) cassetta, dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm, completa di presidi secondo DM 15/07/03 n. 388                      |          |               |          |
|                                        | Cassette in ABS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,00     |               |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,00     | 8,66951       | 17,34    |
|                                        | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |               | 2'721,11 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                    | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Quantità | IMPORTI   |          |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | unitario  | TOTALE   |
|                                        | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           | 2'721,11 |
| 14<br>SAR24_P.F.0<br>014.0005.000<br>3 | Armadietti in metallo completi di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il D.Lgs 626/94 succ. mod.ii.; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: b) armadietti, dimensioni 34 x 18 x 46 cm, completa di presidi secondo DM 15/07/03 n. 388                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |           |          |
|                                        | Armadietti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 8,66951   | 17,34    |
| 15<br>SAR24_P.F.0<br>014.0005.000<br>4 | Sorveglianza sanitaria svolta dal medico competente secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 per i lavoratori per i quali è prescritta l'obbligo. Costo annuo per lavoratore.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |           |          |
|                                        | Lavoratori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO a corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,00     | 112,75135 | 338,25   |
| 16<br>SAR24_P.F.0<br>014.0005.000<br>5 | Accertamenti sanitari di base lavoratori. Costo semestrale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |           |          |
|                                        | Lavoratori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,00     | 38,61234  | 115,84   |
|                                        | <b>Aggiornamento e coordinamento (Cat 5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |           |          |
| 17<br>SAR24_P.F.0<br>014.0006.000<br>1 | Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazione del P.S.C. con verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; verifica del cronoprogramma; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti (subappaltatori, sub fornitori, lavoratori autonomi, fornitori); approfondimenti di particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà. Sono compresi: l'uso del prefabbricato o del locale individuato all'interno del cantiere idoneamente attrezzato per la riunione a. Riunioni di coordinamento con il datore di lavoro, prezzo per ciascuna riunione              |          |           |          |
|                                        | Riunioni previste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 54,76992  | 109,54   |
| 18<br>SAR24_P.F.0<br>014.0006.000<br>2 | Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazione del P.S.C. con verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; verifica del cronoprogramma; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti (subappaltatori, sub fornitori, lavoratori autonomi, fornitori); approfondimenti di particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà. Sono compresi: l'uso del prefabbricato o del locale individuato all'interno del cantiere idoneamente attrezzato per la riunione b. Riunioni di coordinamento con il direttore tecnico di cantiere, prezzo per ciascuna riunione |          |           |          |
|                                        | Riunioni previste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 49,29806  | 98,60    |
| 19<br>SAR24_P.F.0<br>014.0006.000<br>3 | Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazione del P.S.C. con verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; verifica del cronoprogramma; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti (subappaltatori, sub fornitori, lavoratori autonomi, fornitori); approfondimenti di particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà. Sono compresi: l'uso del prefabbricato o del locale individuato all'interno del cantiere idoneamente attrezzato per la riunione c. Riunioni di coordinamento con il preposto, prezzo per ciascuna riunione                      |          |           |          |
|                                        | Riunioni previste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,00     |           |          |
|                                        | SOMMANO cad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 26,99190  | 53,98    |
|                                        | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |           | 3'454,66 |

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di Carloforte

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di Carloforte