

# ALLEGATO "B"

**Comune di ARDEA**  
Provincia di ROMA

## ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

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

**OGGETTO:** LAVORI DI MANUTENZIONE STRADE E SPAZI PUBBLICI COMUNALI -

**COMMITTENTE:** COMUNE DI ARDEA.

**CANTIERE:** Aree stradali e spazi pubblici comunali, ARDEA (ROMA)

ARDEA, 10/10/2025

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(ARCHITETTO PERFETTI LUCA)

*per presa visione*

### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(ente locale CARBONE VALERIO)

### ARCHITETTO PERFETTI LUCA

VIA SALVO D'ACQUISTO 1  
00040 ROMA (ROMA)  
Tel.: 06-913800 - Fax: 06/913801618  
E-Mail: [luca.perfetti@comune.ardea.rm.it](mailto:luca.perfetti@comune.ardea.rm.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**.

## 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 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| OR<br>RS<br>OR<br>RS | <b>- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -</b><br>Mezzi d'opera<br>Investimento, ribaltamento<br>Accesso dei mezzi di fornitura materiali<br>Investimento                                                   | E3 * P1 = 3<br>E4 * P1 = 4   |
| LF<br>LV<br>AT<br>RS | <b>- LAVORAZIONI E FASI -</b><br><b>Allestimento di cantiere temporaneo su strada</b><br>Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada<br>Attrezzi manuali<br>Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 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                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                             | E3 * P3 = 9                  |
| 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>Asportazione di strato di usura e collegamento</b>                                                                                                                              |                              |
| LV    | Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento                                                                                                                         |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                                         | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".] | E2 * P2 = 4                  |
| MA    | Scarificatrice                                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E2 * P2 = 4                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RM    | Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                         | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                              | E2 * P3 = 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                  |
| MA    | Grader                                                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                                          | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore grader" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore grader" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                                            | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Taglio di asfalto di carreggiata stradale</b>                                                                                                                                   |                              |
| LV    | Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale                                                                                                                               |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Tagliasfalto a disco                                                                                                                                                               |                              |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                           | E3 * P3 = 9                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| VB    | Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                              | E2 * P3 = 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                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                        | E2 * P3 = 6                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]     | E1 * P1 = 1                  |
| LF    | <b>Scavo a sezione obbligatoria</b>                                                                                                |                              |
| LV    | Addetto allo scavo a sezione obbligatoria                                                                                          |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                                                                      | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                         |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                        | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Formazione di rilevato stradale</b>                                                                                             |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di rilevato stradale                                                                                       |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".] | E2 * P2 = 4                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]                          | E2 * P2 = 4                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                                    | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Rullo compressore                                                                                                                                                                  |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                                       | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                            | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                                 | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Formazione di manto di usura e collegamento</b>                                                                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento                                                                                                                           |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Ustioni                                                                                                                                                                            | E2 * P2 = 4                  |
| CM    | Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]                                                                                                                               | E4 * P4 = 16                 |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".] | E2 * P2 = 4                  |
| LV    | Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                                                                                                                             |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                             | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Rullo compressore                                                                                                                                                                  |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                                       | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                            | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                                 | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Finitrice                                                                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                                                  | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                                       | E2 * P3 = 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 di segnaletica orizzontale</b>                                                                                                                                    |                              |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                   | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| LV    | Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale                                                                                                      |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Compressore elettrico                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scoppio                                                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Pistola per verniciatura a spruzzo                                                                                                                         |                              |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Nebbie                                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]     | E3 * P3 = 9                  |
| CH    | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Verniciatrice segnaletica stradale                                                                                                                         |                              |
| 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 "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]     | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| 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>sistemazione di marciapiedi</b>                                                                                                                         |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di marciapiedi                                                                                                                  |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | 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" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                       | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Dumper                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                               | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Pulizia di sede stradale</b>                                                                                                                            |                              |
| LV    | Addetto alla pulizia di sede stradale                                                                                                                      |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)                                                                                                               |                              |
| 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    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Pulizia cunette laterali</b>                                                                                                                            |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                                                                                                     |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                                      |                              |

| Sigla | Attività                                                                                                                               | Entità del Danno<br>Probabilità |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                              | E1 * P1 = 1                     |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                       |                                 |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                              | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                     |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                     |
| 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>Smobilizzo del cantiere</b>                                                                                                         |                                 |
| LV    | Addetto allo smobilizzo del cantiere                                                                                                   |                                 |
| AT    | Argano a bandiera                                                                                                                      |                                 |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                              | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                              | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                     |
| 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                     |
| 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                     |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                     |
| 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                     |
| MA    | Autogrù                                                                                                                                |                                 |
| RS    | Cesoiamenti, 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                     |
| 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                     |
| MA    | Carrello elevatore                                                                                                                     |                                 |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                              | E3 * P2 = 6                     |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                             | E2 * P1 = 2                     |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                     |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                     |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                           | E1 * P1 = 1                     |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                     |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                             | E3 * P1 = 3                     |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                         | E1 * P2 = 2                     |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                     | E2 * P2 = 4                     |
| RM    | Rumore per "Magazziniere" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                 | E1 * P1 = 1                     |
| VB    | Vibrazioni per "Magazziniere" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                    | E2 * P3 = 6                     |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|----------|------------------------------|
|       |          |                              |

**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); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [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 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2016**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

## Premessa

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

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

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

## Calcolo dei livelli di esposizione

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

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

dove:

- $L_{EX}$  è il livello di esposizione personale in dB(A);
- $L_{Aeq,i}$  è il livello di esposizione media equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;
- $p_i$  è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Banca dati RUMORE del CPT di Torino

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

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

Schede macchina/attrezzatura complete di:

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

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

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

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

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

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

N.B. 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 nella precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

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 al taglio di asfalto di carreggiata stradale       | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 2) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento   | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 3) Addetto alla formazione di rilevato stradale               | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 4) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere     | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 5) Addetto alla realizzazione di marciapiedi                  | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 6) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale      | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 7) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada  | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 8) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 9) Addetto allo smobilizzo del cantiere                       | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 10) Autocarro                                                 | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 11) Autocarro                                                 | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 12) Autogrù                                                   | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 13) Carrello elevatore                                        | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 14) Dumper                                                    | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 15) Escavatore                                                | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 16) Escavatore                                                | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 17) Finitrice                                                 | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 18) Grader                                                    | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 19) Pala meccanica                                            | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 20) Pala meccanica                                            | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 21) Rullo compressore                                         | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 22) Scarificatrice                                            | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 23) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)              | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 24) Verniciatrice segnaletica stradale                        | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 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 Mansioni - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                   | Scheda di valutazione                                                       |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale       | SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco"                      |
| Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento   | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla formazione di rilevato stradale               | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere     | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto alla realizzazione di marciapiedi                  | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale      | SCHEDA N.5 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"        |
| Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada  | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto allo smobilizzo del cantiere                       | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Autocarro                                                  | SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"                               |
| Autocarro                                                  | SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"                               |
| Autogrù                                                    | SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autogrù"                                 |
| Carrello elevatore                                         | SCHEDA N.9 - Rumore per "Magazziniere"                                      |
| Dumper                                                     | SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"                                 |
| Escavatore                                                 | SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"                             |
| Escavatore                                                 | SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore"                             |
| Finitrice                                                  | SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore rifinitrice"                            |
| Grader                                                     | SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore grader"                                 |
| Pala meccanica                                             | SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore pala meccanica"                         |
| Pala meccanica                                             | SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"                         |
| Rullo compressore                                          | SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"                      |
| Scarificatrice                                             | SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"                   |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)               | SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"   |
| Verniciatrice segnaletica stradale                         | SCHEDA N.20 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"       |

### **SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 184 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

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

| dB(C)                                                                                                                   |       | dB(C) |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|--|
| 1) Utilizzo tagliasfalto a disco (B620)                                                                                 |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| 60.0                                                                                                                    | 103.0 | NO    | 76.8  | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                         | 100.0 | [B]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | - | 35.0 | - | - | - |   |  |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                                                 |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| 35.0                                                                                                                    | 68.0  | NO    | 68.0  | -                 | -                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                         | 100.0 | [A]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | - | -    | - | - | - | - |  |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                                                   |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| 5.0                                                                                                                     | 68.0  | NO    | 68.0  | -                 | -                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
|                                                                                                                         | 100.0 | [A]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | - | -    | - | - | - | - |  |
| LEX                                                                                                                     |       |       |       | 101.0             |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |       |       |       | 75.0              |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |
| Mansioni:<br>Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale.                                                      |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |  |

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

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali 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) Confezione malta (B141)                                                                                                                                          |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                                                                | 81.0                       | NO    | 69.8                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
|                                                                                                                                                                     | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | 15.0 | - | - | -   |
| 2) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A101)                                                                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 50.0                                                                                                                                                                | 87.0                       | NO    | 75.8                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
|                                                                                                                                                                     | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | 15.0 | - | - | -   |
| 3) Pulizia attrezzature e movimentazione materiale (A317)                                                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 35.0                                                                                                                                                                | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
|                                                                                                                                                                     | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | -    | - | - | -   |
| 4) Fisiologico (A317)                                                                                                                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                                                                 | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
|                                                                                                                                                                     | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | -    | - | - | -   |
| LEX                                                                                                                                                                 |                            |       |                                 |                   | 85.0                                      |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                                                                      |                            |       |                                 |                   | 74.0                                      |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                                                                                             |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |
| Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento; Addetto alla formazione di rilevato stradale; Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento. |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |   |     |

**SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49 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) Confezione malta (B143)                                                                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                                                                  | 80.0                       | NO    | 80.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |   |     |
| 2) Assistenza impiantisti (utilizzo scanalatrice) (B580)                                                                                                              |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 15.0                                                                                                                                                                  | 97.0                       | NO    | 78.3                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 25.0 | - | - | - |     |
| 3) Assistenza murature (A21)                                                                                                                                          |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 30.0                                                                                                                                                                  | 79.0                       | NO    | 79.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |   |     |
| 4) Assistenza intonaci tradizionali (A26)                                                                                                                             |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 30.0                                                                                                                                                                  | 75.0                       | NO    | 75.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |   |     |
| 5) Pulizia cantiere (A315)                                                                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                                                                  | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |   |     |
| 6) Fisiologico e pause tecniche (A315)                                                                                                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                                                                   | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                                       | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |   |     |
| LEX 90.0                                                                                                                                                              |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| LEX(effettivo) 78.0                                                                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere; Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada; Addetto allo smobilizzo del cantiere. |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |

**SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali 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) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 10.0                                                                                       | 80.7                       | NO    | 80.7                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 103.9                      | [B]   | 103.9                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 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 | 8k |  |   |   |   |     |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla realizzazione di marciapiedi. |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |  |   |   |   |     |

## SCHEDA N.5 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

**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) Utilizzo macchina per verniciatura (B668)                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 70.0                                                                                                                    | 90.0                       | NO    | 71.3                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 25.0 | - | -   |
| 2) Pulizia attrezzature (A318)                                                                                          |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 15.0                                                                                                                    | 70.0                       | NO    | 70.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| 3) Movimentazione attrezzature (A318)                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 10.0                                                                                                                    | 70.0                       | NO    | 70.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| 4) Fisiologico e pause tecniche (A317)                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 5.0                                                                                                                     | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 89.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 71.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:<br>Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale.                                                     |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

## SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"

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

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|-----------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                         |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| 1) Utilizzo autocarro (B36)             |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                    | 78.0                       | NO    | 78.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                         | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - | -   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 10.0                                    | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

**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 |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                      |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 5.0                                                                                        | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Autocarro.                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

## SCHEDA N.7 - 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:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Autocarro.                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

## SCHEDA N.8 - 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) Movimentazione carichi (B90)         |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 75.0                                    | 81.0                       | NO    | 81.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                         | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

**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 |   |   |   |     |
| 20.0                                                                                                                  | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                   | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                                                   |                            | 80.0  |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                        |                            | 80.0  |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Autogrù.                                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

## SCHEDA N.9 - Rumore per "Magazziniere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino).

**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) Attività di ufficio in genere (uso moderato di videoterminale) (A304)                   |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 15.0                                                                                       | 70.0                       | NO    | 70.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - | - |     |
| 2) Movimentazione materiali (utilizzo carrello elevatore) (B184)                           |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 40.0                                                                                       | 82.0                       | NO    | 82.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - | - |     |
| 3) Accatastamento materiali (movimentazione manuale) (A305)                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 20.0                                                                                       | 74.0                       | NO    | 74.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - | - |     |
| 4) Immagazzinaggio a scaffale di materiali ed attrezzature minute (A305)                   |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 20.0                                                                                       | 74.0                       | NO    | 74.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - | - |     |
| 5) Fisiologico (A321)                                                                      |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 5.0                                                                                        | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [B]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - | - |     |
| 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:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| Carrello elevatore.                                                                        |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |

## SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 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) Utilizzo dumper (B194)                                                                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 85.0                                                                                                                    | 88.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 12.0 | - | - | -   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315)                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                    | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |     |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                     | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |     |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 88.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 79.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:<br>Dumper.                                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

#### SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"

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

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| 1) Utilizzo escavatore (B204)                                                              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                       | 80.0                       | NO    | 80.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315)                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 10.0                                                                                       | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                      |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 5.0                                                                                        | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 0.0                        | [A]   | 0.0                             |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| 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:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Escavatore.                                                                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

**SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore"**

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

**Tipo di esposizione: Settimanale**

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

**SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore rifinitrice"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**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) Utilizzo rifinitrice (B539)                                                                                          |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 85.0                                                                                                                    | 89.0                       | NO    | 80.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 12.0 | - | -   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 10.0                                                                                                                    | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 5.0                                                                                                                     | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 89.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 80.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:<br>Finitrice.                                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

**SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore grader"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**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) Utilizzo grader (B284)                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| 85.0                                                                                         | 90.0                       | NO    | 75.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |   | 20.0 | -   | -  | - |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - |   |      |     |    |   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| 10.0                                                                                         | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |   | -    | -   | -  | - |
|                                                                                              | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - |      |     |    |   |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                        |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| 5.0                                                                                          | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |   | -    | -   | -  | - |
|                                                                                              | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - |      |     |    |   |
| LEX                                                                                          |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |
| Grader.                                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |   |      |     |    |   |

## SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 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 |     |     |    |    |    |   |   | SNR |   |    |   |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M |     | H |    |   |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |     |   | 8k |   |
| 1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]                      |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| 85.0                                                                                       | 68.1                       | NO    | 68.1                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   | -   | - | -  | - |
|                                                                                            | 119.9                      | [B]   | 119.9                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | - |     |   |    |   |
| LEX                                                                                        |                            |       | 68.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 68.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |
| Pala meccanica.                                                                            |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |     |   |    |   |

## SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**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>          | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.          |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|        |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |

| dB(C)                                                                                                             |       | dB(C) |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|
| 1) Utilizzo pala (B446)                                                                                           |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| 85.0                                                                                                              | 84.0  | NO    | 75.0  | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                   | 100.0 | [B]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315)                                                                           |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| 10.0                                                                                                              | 64.0  | NO    | 64.0  | -                 | -                                         |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                   | 100.0 | [B]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | -    | - | - |   |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                                             |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| 5.0                                                                                                               | 64.0  | NO    | 64.0  | -                 | -                                         |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
|                                                                                                                   | 100.0 | [B]   | 100.0 |                   | -                                         | - | - | - | - | - | - | - | -    | - | - |   |
| LEX                                                                                                               |       | 84.0  |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| LEX(effettivo)                                                                                                    |       | 75.0  |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| Fascia di appartenenza:                                                                                           |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)". |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| Mansioni:                                                                                                         |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |
| Pala meccanica.                                                                                                   |       |       |       |                   |                                           |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |

### SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     | Tipo di esposizione: Settimanaria |   |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|------|-----|-----------------------------------|---|---|--|
| 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                 |     |     |    |    |    |    |   |      | SNR |                                   |   |   |  |
|                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    | L | M    |     | H                                 |   |   |  |
|                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |      |     |                                   |   |   |  |
| 1) Utilizzo rullo compressore (B550)                                                         |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| 85.0                                                                                         | 89.0                       | NO    | 80.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |   | 12.0 | -   | -                                 | - |   |  |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  |   |      |     |                                   |   |   |  |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| 10.0                                                                                         | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   | -    | -   | -                                 | - |   |  |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - |      |     |                                   |   | - |  |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                        |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| 5.0                                                                                          | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   | -    | -   | -                                 | - |   |  |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - |      |     |                                   |   | - |  |
| LEX                                                                                          |                            |       | 89.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 80.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |
| Rullo compressore.                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |     |                                   |   |   |  |

### SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

**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) Utilizzo fresa (B281)                                                                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| 65.0                                                                                                                    | 94.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |   | 20.0 | - | -   | - |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  |   |      |   |     |   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| 30.0                                                                                                                    | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | -    | - |     |   |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| 5.0                                                                                                                     | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | -    | - |     |   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 93.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 78.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |
| Mansioni:<br>Scarificatrice.                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |   |      |   |     |   |

#### SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale).

**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                 |     |     |    |    |    |    |  | L    | M | H | SNR |
|                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
|                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |  |      |   |   |     |
| 1) SPAZZOLATRICE - ASPIRATRICE STRADALE (B611)                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| 85.0                                                                                         | 88.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |  | 12.0 | - | - | -   |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  |  |      |   |   |     |
| LEX                                                                                          |                            |       | 88.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 79.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |  |      |   |   |     |

#### SCHEDA N.20 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

**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 |  |  |  |  |
|        |                            |      |                                 |                 | Banda d'ottava APV        |  |  |  |  |

|                                                                                                                                | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig.       | P <sub>peak eff.</sub><br>dB(C) |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | L    | M | H | SNR |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| <b>1) Utilizzo macchina per verniciatura (B668)</b>                                                                            |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 70.0                                                                                                                           | 90.0                       | NO          | 75.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                                | 100.0                      | [B]         | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 20.0 | - | - | -   |
| <b>2) Pulizia attrezzature (A318)</b>                                                                                          |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 15.0                                                                                                                           | 70.0                       | NO          | 70.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                                | 100.0                      | [A]         | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - | -   |
| <b>3) Movimentazione attrezzature (A318)</b>                                                                                   |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                           | 70.0                       | NO          | 70.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                                | 100.0                      | [A]         | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - | -   |
| <b>4) Fisiologico e pause tecniche (A317)</b>                                                                                  |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                            | 68.0                       | NO          | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                                | 100.0                      | [A]         | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - | -   |
| <b>L<sub>EX</sub></b>                                                                                                          |                            | <b>89.0</b> |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| <b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>                                                                                               |                            | <b>74.0</b> |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| <b>Mansioni:</b><br>Verniciatrice segnaletica stradale.                                                                        |                            |             |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

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 al taglio di asfalto di carreggiata stradale       | L <sub>EX,8h</sub>       | 75.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento   | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla formazione di rilevato stradale               | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere     | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla realizzazione di marciapiedi                  | L <sub>EX,8h</sub>       | 71.0                     | 103.9                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale      | L <sub>EX,8h</sub>       | 71.0                     | 0.0                           | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada  | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Addetto allo smobilizzo del cantiere                       | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autocarro                                                  | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 0.0                           | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autocarro                                                  | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Autogrù                                                    | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 0.0                           | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Carrello elevatore                                         | L <sub>EX,8h</sub>       | 79.0                     | 0.0                           | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Dumper                                                     | L <sub>EX,8h</sub>       | 79.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Escavatore                                                 | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 0.0                           | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Escavatore                                                 | L <sub>EX,8h</sub>       | 76.0                     | 113.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Finitrice                                                  | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 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         |
|----------------|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| -              | Grader                                       | L <sub>EX,8h</sub>       | 75.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Pala meccanica                               | L <sub>EX,8h</sub>       | 68.0                     | 119.9                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Pala meccanica                               | L <sub>EX,8h</sub>       | 75.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Rullo compressore                            | L <sub>EX,8h</sub>       | 80.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Scarificatrice                               | L <sub>EX,8h</sub>       | 78.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale) | L <sub>EX,8h</sub>       | 79.0                     | 100.0                         | no                       | no                       | <input type="checkbox"/> |
| -              | Verniciatrice segnaletica stradale           | L <sub>EX,8h</sub>       | 74.0                     | 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) e dunque facendo riferimento rispettivamente alle norme UNI EN ISO 5349 (Parte 1 e 2) e UNI EN ISO 2631-1 adottate in toto dal testo unico per la sicurezza.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

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

## Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

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

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

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

## Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

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

## Individuazione dei tempi di esposizione

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

## Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

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

## Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature 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,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A(w)_{sum}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

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

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

dove:

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

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

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

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

dove:

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

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

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

### Vibrazioni trasmesse al corpo intero

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

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

secondo la formula di seguito riportata:

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

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

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

dove:

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

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                                                      | ESITO DELLA VALUTAZIONE                    |                                          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                               | Mano-braccio (HAV)                         | Corpo intero (WBV)                       |
| 1) Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale       | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 2) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 3) Autocarro                                                  | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 4) Autogrù                                                    | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 5) Carrello elevatore                                         | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 6) Dumper                                                     | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 7) Escavatore                                                 | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 8) Finitrice                                                  | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 9) Grader                                                     | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 10) Pala meccanica                                            | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 11) Pala meccanica                                            | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 12) Rullo compressore                                         | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 13) Scarificatrice                                            | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 14) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)              | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 15) Verniciatrice segnaletica stradale                        | "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 al taglio di asfalto di carreggiata stradale       | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco"                      |
| Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Autocarro                                                  | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                               |
| Autogrù                                                    | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"                                 |
| Carrello elevatore                                         | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Magazziniere"                                      |
| Dumper                                                     | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore dumper"                                  |
| Escavatore                                                 | SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"                              |
| Finitrice                                                  | SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"                             |
| Grader                                                     | SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore grader"                                  |
| Pala meccanica                                             | SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"                         |
| Rullo compressore                                          | SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"                      |
| Scarificatrice                                             | SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"                   |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)               | SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"   |
| Verniciatrice segnaletica stradale                         | SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                              |

**SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 184 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                        |                            |                      |                        |                                             |      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                     | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                   |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Tagliasfalto a disco (generico)                    |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                                  | 0.8                        | 48.0                 | 3.6                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| HAV - Esposizione A(8)                                |                            | 48.00                | 2.501                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                               |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"    |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Non presente"                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                             |                            |                      |                        |                                             |      |
| Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale. |                            |                      |                        |                                             |      |

**SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 2%; utilizzo tagliasfalto a martello per 2%; utilizzo martello demolitore pneumatico per 1%.

| Macchina o Utensile utilizzato                              |                            |                      |                        |                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                           | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                         |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Tagliasfalto a disco (generico)                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| 2.0                                                         | 0.8                        | 1.6                  | 3.4                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| 2) Tagliasfalto a martello (generico)                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| 2.0                                                         | 0.8                        | 1.6                  | 24.1                   | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| 3) Martello demolitore pneumatico (generico)                |                            |                      |                        |                                             |      |
| 1.0                                                         | 0.8                        | 0.8                  | 24.1                   | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| HAV - Esposizione A(8)                                      |                            | 4.00                 | 3.750                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Non presente"                         |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento. |                            |                      |                        |                                             |      |

**SCHEDA N.3 - 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/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Autocarro (generico)</b> |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                           | 0.8                        | 48.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>  |                            | <b>48.00</b>         | <b>0.374</b>           |                                             |      |

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                    |                            |                      |                        |              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                 | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                               |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Autocarro.                                                                                                    |                            |                      |                        |              |      |

#### SCHEDA N.4 - 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.5 - Vibrazioni per "Magazziniere"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino): a) movimentazione materiale (utilizzo carrello elevatore) per 40%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Carrello elevatore (generico)                              |                            |                      |                        |                                             |      |
| 40.0                                                          | 0.8                        | 32.0                 | 0.9                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 32.00                | 0.503                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Carrello elevatore.                                           |                            |                      |                        |                                             |      |

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

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Dumper (generico)                                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                                          | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Dumper.                                                       |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

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

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

### SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Rifinitrice (generica)                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                             | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Finitrice.                                       |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore grader"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo grader per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Grader (generico)                                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                                          | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Grader.                                                       |                            |                      |                        |                                             |      |

#### **SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Pala meccanica (generica)                                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                                          | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Pala meccanica; Pala meccanica.                               |                            |                      |                        |                                             |      |

#### **SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                            |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                         | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                                                                                       |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| <b>1) Rullo compressore (generico)</b>                                                                                    |                            |                      |                        |                                             |      |
| 75.0                                                                                                                      | 0.8                        | 60.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>                                                                                             |                            | <b>60.00</b>         | <b>0.503</b>           |                                             |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Rullo compressore.                                                                                    |                            |                      |                        |                                             |      |

**SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo scarificatrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Scarificatrice (generica)                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                             | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Scarificatrice.                                  |                            |                      |                        |                                             |      |

**SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo macchina spazzolatrice - aspiratrice per 85%.

| Macchina o Utensile utilizzato                     |                            |                      |                        |                                             |      |
|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                  | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Macchina spazzolatrice - aspiratrice (generica) |                            |                      |                        |                                             |      |
| 85.0                                               | 0.8                        | 68.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                             |                            | 68.00                | 0.371                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                            |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).      |                            |                      |                        |                                             |      |

**SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 298 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Verniciatura a macchina): 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" |                            |                      |                        |                                             |      |

| Macchina o Utensile utilizzato                          |                            |                      |                        |              |      |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                       | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                     |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Verniciatrice segnaletica stradale. |                            |                      |                        |              |      |

# 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:

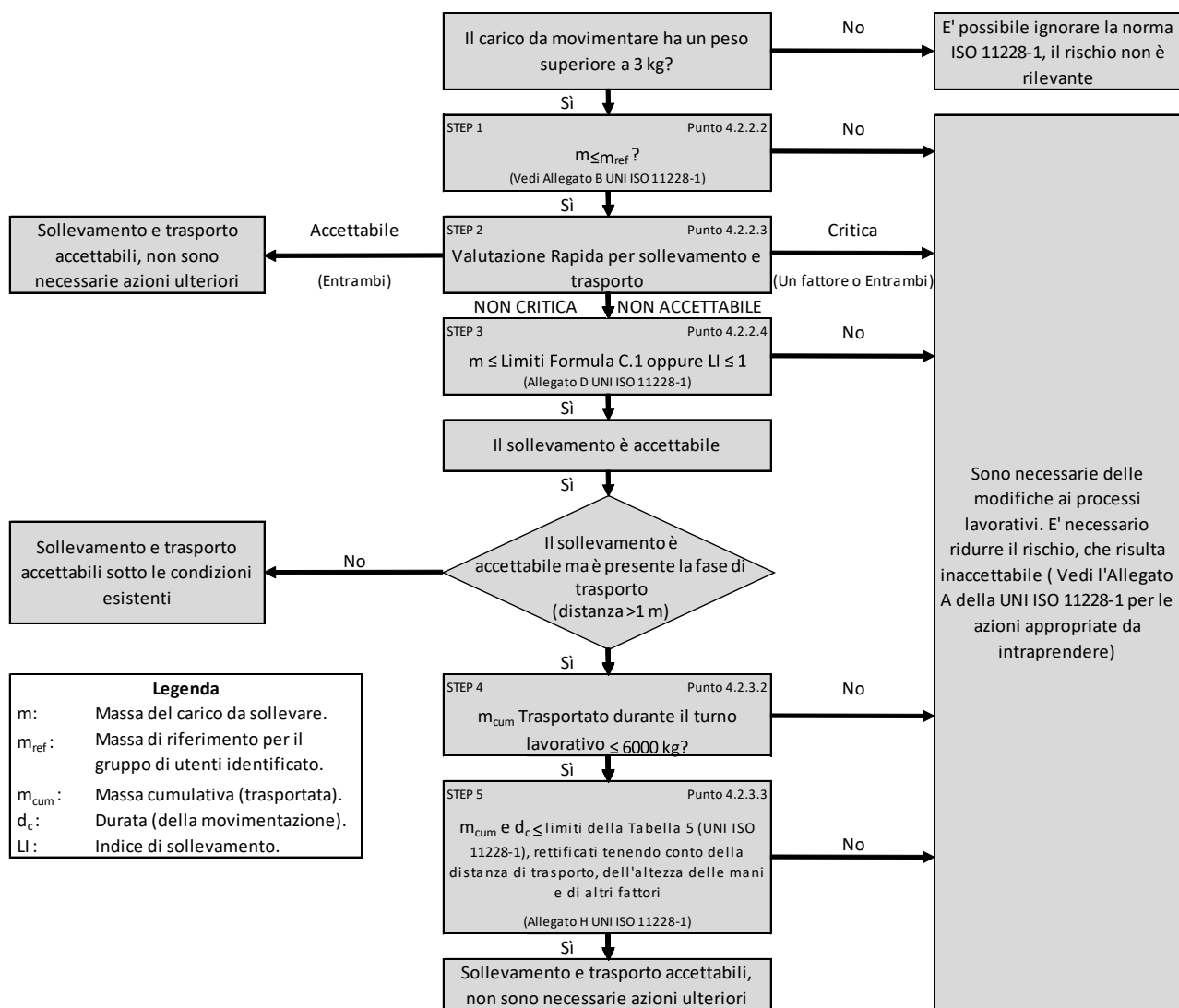
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei di lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- il numero di persone coinvolte nella movimentazione del carico;
- 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |    |    |
|                                | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |    |    |
|                                | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |    |    |
|                                | Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |    |    |
| > 5 kg a 10 kg                 | Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |    |    |
|                                | Il carico è mantenuto vicino al corpo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |    |    |
|                                | Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |    |    |
|                                | Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |    |    |
| Oltre 10 kg                    | Non sono presenti carichi da più di 10 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |    |    |
| 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                          |    |    |
| 4 h                            | 4000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3000 kg                          |    |    |
| 1 h                            | 2000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1500 kg                          |    |    |
| 1 min                          | 60 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45 kg                            |    |    |
|                                | 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. |                                  |    |    |

### 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,  $\epsilon$ .

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:

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

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;
- $\epsilon_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della durata del turno di lavoro,  $\epsilon$ .

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

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

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

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

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

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

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

Dove:

$$\Sigma \Delta LI_n = (FIL_2 * (1/FM_{1,2} - 1/FM_1)) + (FIL_3 * (1/FM_{1,2,3} - 1/FM_{1,2})) + \dots + (FIL_n * (1/FM_{1,2,3,\dots,n} - 1/FM_{1,2,3,\dots,(n-1)}))$$

Dove:

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

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

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

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

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

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

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

#### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                     | ESITO DELLA VALUTAZIONE                               |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1) Addetto alla realizzazione di marciapiedi | 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 realizzazione di marciapiedi | SCHEDA N.1            |

#### 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

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

| 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"/> |
| 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 $10\text{ m}$ 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"/> |

# 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.

## 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:

$$R_{chim} = [(R_{chim,in})^2 \cdot (R_{chim,cu})^2]^{1/2} \quad (2)$$

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 è 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          |  | Inferiore a | Da 15 min a | Da 2 ore a | Da 4 ore a | Maggiore o |

| Presenza controllata | 15 min      | inferiore a 2 ore | inferiore di 4 ore | inferiore a 6 ore | 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 realizzazione di segnaletica orizzontale | 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 realizzazione di segnaletica orizzontale | 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                                    |                        |                    |                     |                 |                 |
|--------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 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>                         |                        |                    |                     |                 |                 |
| Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".      |                        |                    |                     |                 |                 |
| <b>Mansioni:</b>                                       |                        |                    |                     |                 |                 |
| Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale. |                        |                    |                     |                 |                 |

### Dettaglio delle sorgenti di rischio:

#### 1) Sostanza utilizzata

**Pericolosità( $P_{chim}$ ):**

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

**Esposizione per via inalatoria( $E_{chim,in}$ ):**

- 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( $E_{chim,cu}$ ):**

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

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

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.

## Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.

Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.

Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

## Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

### Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

| Nuova Categoria | Descrizione, Frase H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carc.1A         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori.<br><b>Frase H</b><br>H 350 (Può provocare il cancro)                                                                                                                                                |
| Carc.1B         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di:<br>- adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali;<br>- altre informazioni specifiche.<br><b>Frase H</b><br>H 350 (Può provocare il cancro) |
| Carc.2          | <b>Descrizione</b><br>Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali.<br><b>Frase H</b><br>H 351 (Sospettato di provocare il cancro)                                              |

**Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene**

### Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

| Nuova Categoria | Descrizione, Frase H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muta.1A         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile.<br><b>Frase H</b><br>H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)                                                                                                                                                                                        |
| Muta.1B         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di:<br>- adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali;<br>- altre informazioni specifiche.<br><b>Frase H</b><br>H340 (Può provocare alterazioni genetiche) |
| Muta.2          | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2.<br><b>Frase H</b><br>H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)                                                                                                                                                              |

**Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene**

## Esposizione per via inalatoria ( $E_{in}$ )

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.

Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

| Indice di esposizione inalatoria ( $E_{in}$ ) | Esito della valutazione     |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Bassa (esposizione inalatoria)             | Rischio basso per la salute |
| 2. Media (esposizione inalatoria)             | Rischio medio per la salute |

|    |                               |                            |
|----|-------------------------------|----------------------------|
| 3. | Alta (esposizione inalatoria) | Rischio alto per la salute |
|----|-------------------------------|----------------------------|

## Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

### Proprietà chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:

- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

### Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- **Uso in sistema chiuso**  
La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.
- **Uso in inclusione in matrice**  
La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.
- **Uso controllato e non dispersivo**  
Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- **Uso con dispersione significativa**  
Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

### Indice di disponibilità in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

| Tipologia d'uso           |                            | A.             | B.                    | C.              | D.             |
|---------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Proprietà chimico-fisiche |                            | Sistema chiuso | Inclusione in matrice | Uso controllato | Uso dispersivo |
| A.                        | Stato solido               | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| B.                        | Nebbia                     | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| C.                        | Liquido a bassa volatilità | 1. Bassa       | 2. Media              | 2. Media        | 4. Alta        |
| D.                        | Polvere fine               | 1. Bassa       | 2. Media              | 3. Alta         | 4. Alta        |
| E.                        | Liquido a media volatilità | 1. Bassa       | 3. Alta               | 3. Alta         | 4. Alta        |
| F.                        | Liquido ad alta volatilità | 1. Bassa       | 3. Alta               | 3. Alta         | 4. Alta        |
| G.                        | Stato gassoso              | 2. Media       | 3. Alta               | 4. Alta         | 4. Alta        |

**Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria**

| Indice di disponibilità in aria (D) |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1.                                  | Bassa (disponibilità in aria) |
| 2.                                  | Media (disponibilità in aria) |
| 3.                                  | Alta (disponibilità in aria)  |

## Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o

previste.

### Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- **Contenimento completo**  
Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- **Aspirazione localizzata**  
E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.
- **Segregazione / Separazione**  
Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.
- **Ventilazione generale (Diluizione)**  
La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- **Manipolazione diretta**  
In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

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

**Matrice 2 - Matrice di esposizione**

| Indice di esposizione (E) |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1.                        | Bassa (esposizione) |
| 2.                        | Media (esposizione) |
| 3.                        | Alta (esposizione)  |

### Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

#### Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

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

**Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione**

| Indice di intensità di esposizione (I) |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| 1.                                     | Bassa (intensità) |
| 2.                                     | Media (intensità) |
| 3.                                     | Alta (intensità)  |

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

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

### Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.

1. Molto basso (0.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

1. Molto basso (0.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

| Tipologia d'uso             |                      | A.             | B.                    | C.              | D.             |
|-----------------------------|----------------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Livello di contatto dermico |                      | Sistema chiuso | Inclusione in matrice | Uso controllato | Uso dispersivo |
| A.                          | Nessun contatto      | 1. Molto Basso | 1. Molto Basso        | 1. Molto Basso  | 1. Molto Basso |
| B.                          | Contatto accidentale | 1. Molto Basso | 2. Basso              | 2. Basso        | 3. Medio       |
| C.                          | Contatto discontinuo | 1. Molto Basso | 3. Medio              | 3. Medio        | 4. Alto        |
| D.                          | Contatto esteso      | 1. Molto Basso | 4. Alto               | 4. Alto         | 5. Molto Alto  |

| Indice di esposizione cutanea ( $E_{cu}$ ) |                                   | Esito della valutazione           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.                                         | Molto bassa (esposizione cutanea) | Rischio irrilevante per la salute |
| 2.                                         | Bassa (esposizione cutanea)       | Rischio basso per la salute       |
| 3.                                         | Media (esposizione cutanea)       | Rischio medio per la salute       |
| 4.                                         | Alta (esposizione cutanea)        | Rischio rilevante per la salute   |
| 5.                                         | Molto Alta (esposizione cutanea)  | Rischio alto per la salute        |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

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

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                    | ESITO DELLA VALUTAZIONE     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | Rischio alto per la salute. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

# RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

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 Mansioni - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                 | Scheda di valutazione |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | SCHEDA N.1            |

## SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, 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 dall'attività lavorativa.

| Sorgente di rischio                                                           |                          |                        |                     |                    |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Evidenza di cancerogenicità                                                   | Evidenza di mutagenicità | Esposizione inalatoria | Esposizione cutanea | Rischio inalatorio | Rischio cutaneo    |
| [Cat.Canc.]                                                                   | [Cat.Mut.]               | [E <sub>in</sub> ]     | [E <sub>cu</sub> ]  | [R <sub>in</sub> ] | [R <sub>cu</sub> ] |
| <b>1) Sostanza utilizzata</b>                                                 |                          |                        |                     |                    |                    |
| Carc. 2                                                                       | Muta. 2                  | Alta                   | Medio               | Alta               | Medio              |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio alto per la salute.                 |                          |                        |                     |                    |                    |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento. |                          |                        |                     |                    |                    |

## Dettaglio delle sorgenti di rischio:

### 1) Sostanza utilizzata

#### Frasi di rischio:

H 351 (Sospettato di provocare il cancro);  
H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

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

- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

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

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

ARDEA, 10/10/2025

Firma