

COMUNE DI ACQUAVIVA PICENA
PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

**LAVORI DI PRONTO INTERVENTO PER MESSA IN SICUREZZA
DISSESTO STRADA COMUNALE VIA F.P. ANGELLOTTI**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

DESCRIZIONE:

ANALISI DEI RISCHI

DATA: 19.11.2014

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO TROVARELLI

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ARCH. ANTONELLA STUZZICA

ALLEGATO "B"

Comune di Acquaviva Picena
Provincia di AP

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: Pronto intervento per messa in sicurezza dissesto su strada comunale via F. P. Angellotti

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale

CANTIERE: via F. P. Angellotti, Acquaviva Picena (AP)

Ascoli Piceno, 19/11/2014

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
(Ingegnere Trovarelli Francesco)

per presa visione
IL COMMITTENTE
(Responsabile Area LL. PP. e Ambiente Arch. Stuzzica Antonella)

Ingegnere Trovarelli Francesco
Via Alessandria n.12
63100 Ascoli Piceno (AP)
0736 343758 - 0736 343758
trovarelli.ing@libero.it

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

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata in conformità alla 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**.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

Per ogni lavoratore vengono individuati i relativi pericoli connessi con le lavorazioni stesse, le attrezzature impiegate e le eventuali sostanze utilizzate.

I rischi sono stati analizzati in riferimento ai pericoli correlati alle diverse attività, alla gravità del danno, alla probabilità di accadimento ed alle norme di legge e di buona tecnica.

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [E], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [E1]=1 (lieve); [E2]=2 (serio); [E3]=3 (grave); [E4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Probabilità per entità del danno

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|---------------------------------|
| | - AREA DEL CANTIERE - | |
| | CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE | |
| CA | Alberi e arbusti | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | $E3 * P1 = 3$ |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | $E2 * P1 = 2$ |
| CA | Linee aeree | |
| RS | Elettrocuzione | $E4 * P1 = 4$ |
| CA | Condutture sotterranee | |
| RS | Elettrocuzione | $E4 * P1 = 4$ |
| RS | Incendi, esplosioni | $E4 * P1 = 4$ |
| RS | Seppellimento, sprofondamento | $E3 * P1 = 3$ |
| CA | Scarpate | |
| RS | Investimento, ribaltamento | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Seppellimento, sprofondamento | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Caduta dall'alto | $E3 * P1 = 3$ |
| | FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE | |
| FE | Strada | |
| RS | Investimento | $E4 * P1 = 4$ |
| | RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE | |
| RT | Strada | |
| RS | Rumore | $E2 * P1 = 2$ |
| RS | Polveri | $E2 * P1 = 2$ |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|------------------------|--|---------------------------------|
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione fumi, gas, vapori | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E1 * P1 = 1 |
| RS | Scoppio | E1 * P1 = 1 |
| RS | Seppellimento, sprofondamento | E1 * P1 = 1 |
| RS | Incendi, esplosioni | E1 * P1 = 1 |
| - LAVORAZIONI E FASI - | | |
| LF | ALLESTIMENTO DEL CANTIERE | |
| | Allestimento di cantiere temporaneo su strada (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradal (max. presenti 0.45 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.60) | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [11.94 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [1.84 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [1.14 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [2.28 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.60 ore] | |
| LV | Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada (Max. ore 3.60) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala semplice | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P2 = 6 |
| 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 (Max. ore 3.60) | |
| 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 |
| | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradal (max. presenti 0.55 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.40) | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [50.34 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [1.84 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [1.14 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.80 ore] | |
| LV | Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (Max. ore 4.40) | |
| 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 | Sega circolare | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | 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 |
| AT | Smerigliatrice angolare (flessibile) | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Trapano elettrico | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| 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 (Max. ore 4.40) | |
| RS | Cesoiamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Getti, schizzi | E2 * P1 = 2 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|------------------------------|
| 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 | Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.06 uomini al giorno, per max. ore complessive 0.47) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [3.32 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.06 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.71 ore] | |
| LV | Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere (Max. ore 0.47) | |
| 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 | Elettrocuzione | E3 * P3 = 9 |
| VB | Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"] | E2 * P3 = 6 |
| RM | Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.03 uomini al giorno, per max. ore complessive 0.24) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [1.66 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.03 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.36 ore] | E3 * P3 = 9 |
| LF | | |
| LV | Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (Max. ore 0.24) | |
| 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 | Elettrocuzione | E3 * P3 = 9 |
| VB | Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"] | E2 * P3 = 6 |
| RM | Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.03 uomini al giorno, per max. ore complessive 0.24) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [3.90 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.03 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.03 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [0.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.05 ore] | E3 * P3 = 9 |
| LF | | |
| LV | Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere (Max. ore 0.24) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala doppia | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Cesoiamenti, stritolamenti | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala semplice | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|------------------------------|
| AT | Sega circolare | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | 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 |
| AT | Smerigliatrice angolare (flessibile) | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Trapano elettrico | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P2 = 6 |
| 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 con gru (Max. ore 0.24) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 | <p>Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)</p> <p>Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.85 uomini al giorno, per max. ore complessive 6.80)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [97.56 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.47 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.38 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [6.08 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [1.60 ore]</p> | |
| LV | Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (Max. ore 6.80) | |
| 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 | Sega circolare | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | 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 |
| AT | Smerigliatrice angolare (flessibile) | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Trapano elettrico | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P2 = 6 |
| 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 con gru (Max. ore 6.80) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|------------------------------|
| LF | Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.45 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.60) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [23.96 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.47 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.38 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [3.04 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.80 ore] | |
| LV | Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (Max. ore 3.60) | |
| 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 con gru (Max. ore 3.60) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 | Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.30 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.40) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [28.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [2.16 ore] | |
| LV | Addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro (Max. ore 2.40) | |
| 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 | Sega circolare | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | 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 |
| AT | Smerigliatrice angolare (flessibile) | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RM | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| LF | LAVORAZIONI PRELIMINARI Rimozione di piante ed arbusti (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.75 uomini al giorno, per max. ore complessive 6.00) | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [45.27 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.79 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.63 ore] | |
| LV | Addetto alla rimozione dimora di piante (Max. ore 6.00) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|---------------------------------|
| AT | Motosega | |
| RS | Inalazione fumi, gas, vapori | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Incendi, esplosioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |
| MA | Autocarro con gru (Max. ore 6.00) | |
| RS | Cesoiamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 | Taglio di asfalto di carreggiata stradale (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.20 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.58) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [11.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [0.06 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.21 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.72 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.18 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [2.23 ore] | |
| LV | Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale (Max. ore 1.58) | |
| 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 |
| 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 (Max. ore 1.58) | |
| 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 mini con martello demolitore (Max. ore 1.58) | |
| 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 escavatore con martello demolitore" [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 escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"] | E2 * P3 = 6 |
| LF | Scavo a sezione ristretta (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.59 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.74) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [20.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [4.58 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.62 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [2.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [2.44 ore] | |
| LV | Addetto allo scavo a sezione ristretta (Max. ore 4.74) | |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|------------------------------|
| 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 | Seppellimento, sprofondamento | E3 * P2 = 6 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E2 * P1 = 2 |
| MA | Autocarro (Max. ore 4.74) | |
| 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 (Max. ore 4.74) | |
| 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 | PARATIA DI PALI TRIVELLATI | |
| | Perforazioni per pali trivellati (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 5.51 uomini al giorno, per max. ore complessive 44.04) | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [171.70 ore] | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [6.46 ore] | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [19.13 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [34.56 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [5.10 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [7.16 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [27.24 ore] | |
| LV | Addetto alle perforazioni per pali trivellati (Max. ore 44.04) | |
| 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 |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P3 = 3 |
| RM | Rumore per "Operaio comune polivalente (pali trivellati)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1 |
| MC1 | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.] | E1 * P1 = 1 |
| MA | Autocarro (Max. ore 44.04) | |
| 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 | Terna (Max. ore 44.04) | |
| RS | Cesoiamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Incendi, esplosioni | E3 * P1 = 3 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P1 = 3 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|------------------------------|
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E2 * P1 = 2 |
| 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 |
| VB | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"] | E2 * P3 = 6 |
| MA | Sonda di perforazione (Max. ore 44.04) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| RS | Incendi, esplosioni | E3 * P1 = 3 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P1 = 3 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E2 * P1 = 2 |
| RM | Rumore per "Operatore trivellatrice" [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 trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"] | E2 * P3 = 6 |
| LF | Posa ferri di armatura per pali trivellati (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 5.02 uomini al giorno, per max. ore complessive 40.15) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [122.16 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [2.26 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [1.82 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [36.32 ore] | |
| LV | Addetto alla posa dei ferri di armatura per pali trivellati (Max. ore 40.15) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P2 = 6 |
| MA | Autocarro con gru (Max. ore 40.15) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 | Getto di calcestruzzo per pali trivellati (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.49 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.91) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [10.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [1.55 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.52 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [2.69 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [1.99 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [2.06 ore] | |
| LV | Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati (Max. ore 3.91) | |
| 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 |
| CH | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".] | E1 * P1 = 1 |
| RM | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| MA | Autobetoniera (Max. ore 3.91) | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3 |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P2 = 4 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| 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 "Operatore autobetoniera" [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 autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | E2 * P1 = 2 |
| MA | Autopompa per cls (Max. ore 3.91) | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3 |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P2 = 4 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|---------------------------------|
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| 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 "Operatore autobetoniera" [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 autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | E2 * P1 = 2 |
| LF | Getto magrone (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 1.09 uomini al giorno, per max. ore complessive 8.70) | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [14.78 ore] | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [2.75 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.93 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [4.78 ore] | |
| LF | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [2.75 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [5.22 ore] | |
| LV | Addetto al getto in calcestruzzo (Max. ore 8.70) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| CH | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".] | E1 * P1 = 1 |
| RM | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| MA | Autobetoniera (Max. ore 8.70) | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3 |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P2 = 4 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| 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 "Operatore autobetoniera" [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 autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | E2 * P1 = 2 |
| LF | Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.12 uomini al giorno, per max. ore complessive 0.97) | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [11.18 ore] | |
| LF | Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [0.87 ore] | |
| | | |
| LV | Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (Max. ore 0.97) | |
| AT | Andatoie e Passerelle | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E1 * P1 = 1 |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala semplice | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Sega circolare | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| CH | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".] | E1 * P1 = 1 |
| RM | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| LF | Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.96 uomini al giorno, per max. ore complessive 7.71) | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [59.23 ore] | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [6.76 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.70 ore] | |
| LF | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.56 ore] | |
| | | |
| LV | Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (Max. ore 7.71) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | 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 |
| AT | Trancia-piegaferri | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E1 * P1 = 1 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P3 = 3 |
| MA | Autocarro con gru (Max. ore 7.71) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 | Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40) | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [120.80 ore] | |
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [10.83 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [3.65 ore] | |
| | Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [18.81 ore] | |
| LV | Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [13.96 ore] | |
| | Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore] | |
| LV | Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 27.40) | |
| AT | Andatoie e Passerelle | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E1 * P1 = 1 |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala semplice | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Vibratore elettrico per calcestruzzo | |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| CH | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".] | E1 * P1 = 1 |
| RM | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| MA | Autobetoniera (Max. ore 27.40) | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3 |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P2 = 4 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| 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 "Operatore autobetoniera" [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 autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | E2 * P1 = 2 |
| MA | Autopompa per cls (Max. ore 27.40) | |
| RS | Caduta di materiale dall'alto o a livello | E3 * P1 = 3 |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P2 = 4 |
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P2 = 2 |
| 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 "Operatore autobetoniera" [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 autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | E2 * P1 = 2 |
| LF | LAVORI VARI DI FINITURA E SISTEMAZIONE | |
| LF | Rinterro di scavo (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 1.98 uomini al giorno, per max. ore | |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|------------------------------|
| | complessive 15.81) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [58.66 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [13.91 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [1.52 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [4.90 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [12.02 ore] | |
| LV | Addetto al rinterro di scavo (Max. ore 15.81) | |
| 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 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E2 * P1 = 2 |
| RS | Seppellimento, sprofondamento | E3 * P2 = 6 |
| MA | Escavatore (Max. ore 15.81) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Incendi, esplosioni | E3 * P1 = 3 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P1 = 3 |
| 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 |
| | Riprofilatura del terreno (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 1.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.83) | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [50.44 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [11.96 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [1.62 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [5.23 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [9.94 ore] | |
| LV | Addetto al risezionamento del profilo del terreno (Max. ore 13.83) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| AT | Scala semplice | |
| RS | Caduta dall'alto | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Seppellimento, sprofondamento | E3 * P2 = 6 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E2 * P1 = 2 |
| MA | Escavatore (Max. ore 13.83) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Incendi, esplosioni | E3 * P1 = 3 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P1 = 3 |
| 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 |
| | Cordoli, zanelle e opere d'arte (fase) | |
| | Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 37.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 300.00) | |
| LF | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [832.50 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [89.00 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [24.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [125.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [240.00 ore] | |
| LV | Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte (Max. ore 300.00) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P3 = 9 |
| RM | Rumore per "Operatore comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9 |
| MC1 | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.] | E1 * P1 = 1 |
| MA | Escavatore (Max. ore 300.00) | |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|---------------------------------|
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E3 * P1 = 3 |
| RS | Inalazione polveri, fibre | E1 * P1 = 1 |
| RS | Incendi, esplosioni | E3 * P1 = 3 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P1 = 3 |
| RS | Scivolamenti, cadute a livello | E1 * P1 = 1 |
| VB | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "] | 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 |
| MA | Autocarro con gru (Max. ore 300.00) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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/s ² "] | E2 * P1 = 2 |
| LF | Formazione di manto di usura e collegamento (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 0.14 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.14) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [2.99 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [0.21 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [0.88 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.32 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.27 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [1.02 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Alta = [0.14 ore] | |
| LV | Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento (Max. ore 1.14) | |
| 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 "Operatore 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 | Rullo compressore (Max. ore 1.14) | |
| RS | Cesoamenti, 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/s ² "] | E2 * P3 = 6 |
| MA | Finitrice (Max. ore 1.14) | |
| RS | Cesoamenti, 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/s ² "] | E2 * P3 = 6 |
| LF | Montaggio di guard-rails (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 4.36 uomini al giorno, per max. ore complessive 34.90) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [91.42 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [2.78 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [0.53 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [3.42 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [30.40 ore] | |
| LV | Addetto al montaggio di guard-rails (Max. ore 34.90) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | E1 * P1 = 1 |
| RS | Investimento, ribaltamento | E3 * P3 = 9 |

| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--|------------------------------|
| MC1 | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.] | $E1 * P1 = 1$ |
| MA | Autocarro con gru (Max. ore 34.90) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | $E2 * P1 = 2$ |
| RS | Elettrocuzione | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Getti, schizzi | $E1 * P1 = 1$ |
| 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 (Max. ore 34.90) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | $E2 * P1 = 2$ |
| RS | Elettrocuzione | $E3 * P1 = 3$ |
| RS | Inalazione polveri, fibre | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Incendi, esplosioni | $E3 * P1 = 3$ |
| RS | Investimento, ribaltamento | $E3 * P1 = 3$ |
| 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 | Posa di segnali stradali (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 2.23 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.80) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [35.51 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [2.75 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [1.71 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [19.20 ore] | |
| LV | Addetto alla posa di segnali stradali (Max. ore 17.80) | |
| AT | Attrezzi manuali | |
| RS | Punture, tagli, abrasioni | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Investimento, ribaltamento | $E3 * P3 = 9$ |
| 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 (Max. ore 17.80) | |
| RS | Cesoamenti, stritolamenti | $E2 * P1 = 2$ |
| RS | Getti, schizzi | $E2 * P1 = 2$ |
| RS | Inalazione polveri, fibre | $E1 * P1 = 1$ |
| RS | Incendi, esplosioni | $E3 * P1 = 3$ |
| RS | Investimento, ribaltamento | $E3 * P1 = 3$ |
| RS | Urti, colpi, impatti, compressioni | $E2 * P1 = 2$ |
| RM | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | $E1 * P1 = 1$ |
| VB | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"] | $E2 * P1 = 2$ |
| LF | Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase) Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [120.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [26.40 ore] | |
| LV | Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale (Max. ore 16.00) | |
| 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".] | $E1 * P1 = 1$ |
| LF | Smobilizzo del cantiere Fondazioni speciali, opere in c.a., opere stradali (max. presenti 7.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 56.00) | |

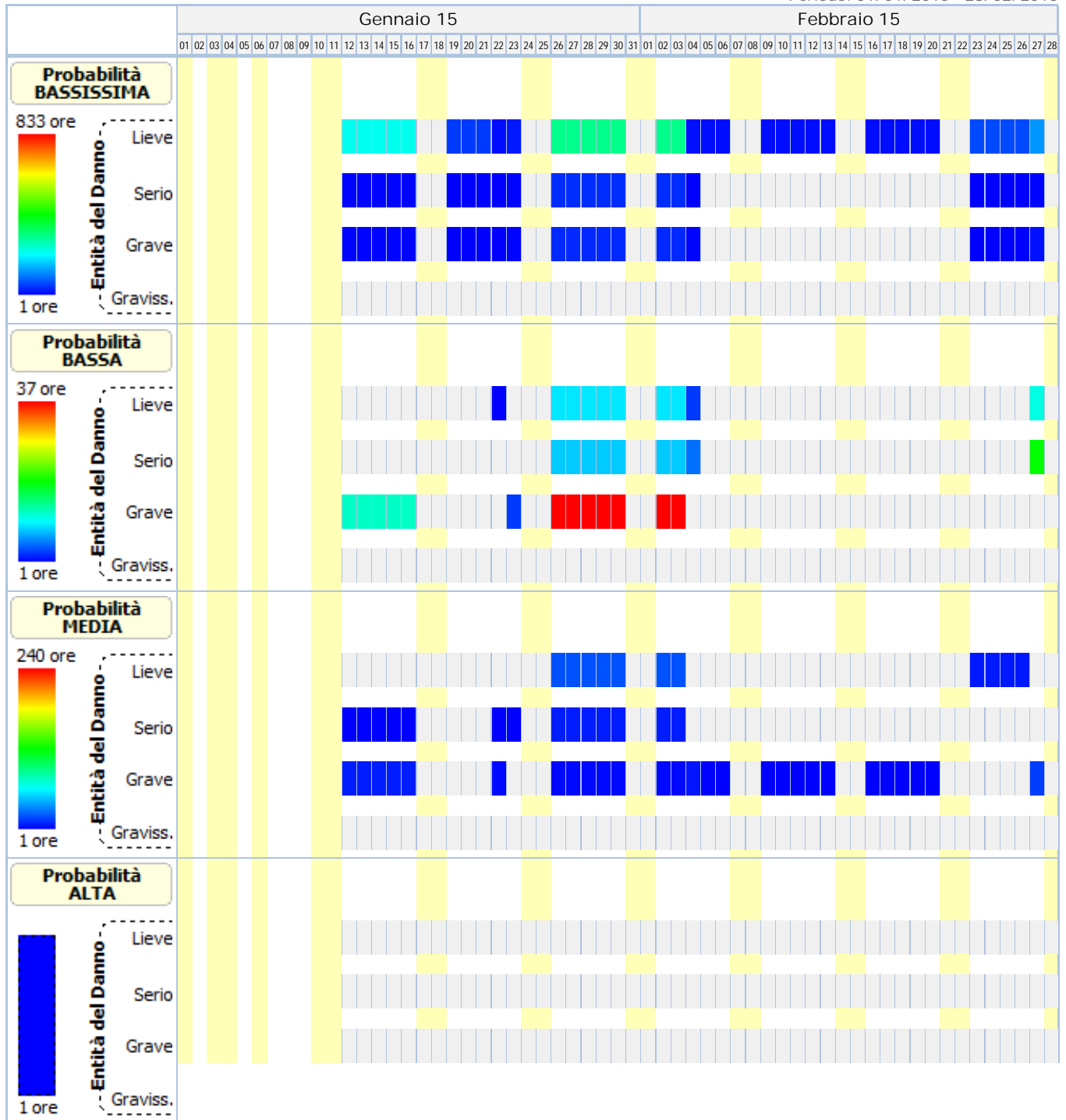
| Sigla | Attività | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---|---------------------------------|
| | Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [430.00 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [31.12 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [22.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [30.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [8.00 ore] | |
| LV | Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 56.00) | |
| 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 (Max. ore 56.00) | |
| 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 | Autocarro con gru (Max. ore 56.00) | |
| RS | Cesoiamenti, stritolamenti | E2 * P1 = 2 |
| RS | Elettrocuzione | E1 * P1 = 1 |
| RS | Getti, schizzi | E1 * P1 = 1 |
| 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 |

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; [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; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Entità Danno Lieve; [E2] = Entità Danno Serio; [E3] = Entità Danno Grave; [E4] = Entità Danno Gravissimo; [P1] = Probabilità Bassissima; [P2] = Probabilità Bassa; [P3] = Probabilità Media; [P4] = Probabilità Alta.

GRAFICI probabilità/entità del danno

Periodo: 01/01/2015 - 28/02/2015



ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Premessa

La valutazione del rumore, riportata di seguito, è stata eseguita considerando in particolare :

1. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi compresa l'eventuale esposizione a rumore impulsivo;
2. i valori limite di esposizione ed i valori, superiori ed inferiori, di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81;
3. gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore e quelli derivanti da eventuali interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e tra rumore e vibrazioni;
4. gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni; le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori di attrezzature e macchinari in conformità alle vigenti disposizioni in materia e l'eventuale esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
5. l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre all'orario di lavoro normale;
6. le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
7. la disponibilità di DPI con adeguate caratteristiche di attenuazione;
8. la normativa tecnica nazionale UNI 9432 e UNI 458.

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.

Descrizione dell'ambiente e dei metodi di lavoro

Sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo ed obiettivo delle attività pertinenti al lavoratore, in particolare si è indagato su:

1. i cicli tecnologici, le modalità di esecuzione del lavoro, i mezzi e i materiali usati;
2. la variabilità delle lavorazioni;
3. le caratteristiche del rumore;
4. le condizioni acustiche intorno alla postazione di misura, compresa la presenza di eventuali segnali di avvertimento e/o allarme;
5. i parametri microclimatici più significativi (temperatura, umidità, pressione, velocità dell'aria, ecc.) se possono influenzare i valori misurati e il corretto funzionamento degli strumenti utilizzati;
6. le postazioni di lavoro occupate e i tempi di permanenza nelle stesse;
7. le eventuali pause o periodi di riposo e le relative postazioni o ambienti dove sono fruite;
8. l'eventuale presenza di gruppi di lavoratori acusticamente omogenei.

Posizioni di misura, modalità e durata delle misurazioni

Sia che i dati relativi ai livelli equivalenti e di picco provengano da misurazione in opera [A] o da banca dati [B], per la posizione di misura, modalità e durata delle misurazioni sono state rispettate le regole della normativa tecnica:

1. Per posizioni lavorative per le quali la posizione della testa non è univocamente definita, nel caso di una postazione di lavoro occupata successivamente da più lavoratori, l'altezza del microfono è individuata secondo le disposizioni della normativa tecnica: per persone in piedi: $1,55 \text{ m} \pm 0,075 \text{ m}$ dal piano di calpestio su cui poggia la persona; per persone sedute: $0,80 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ sopra il centro del sedile, con le regolazioni orizzontale e verticale della sedia scelte quanto più possibile prossime a quelle medie. Per misurazioni eseguite in presenza del lavoratore, il microfono è posizionato all'altezza dell'orecchio che percepisce il più elevato dei livelli sonori continui equivalenti ponderati A, ad una distanza da 0,10 m a 0,40 m dall'entrata del canale uditivo esterno dell'orecchio stesso. Il microfono è orientato nella stessa direzione dello sguardo del lavoratore durante l'esecuzione dell'attività. Qualora non sia impossibile rispettare tali indicazioni riguardo al posizionamento e all'orientamento, il microfono è posizionato e orientato in modo tale da fornire la migliore approssimazione dell'esposizione al rumore del lavoratore, avendo cura di riportare le condizioni di posizionamento nella relazione tecnica.
2. Nel caso di utilizzo del misuratore personale di esposizione, il microfono è posizionato almeno 0,04 m al di sopra della spalla, ad una distanza di almeno 0,1 m dall'ingresso del canale uditivo esterno.
3. Per ogni singolo rilievo è scelto un tempo di misura congruo alle caratteristiche del rumore misurato: stazionario, ciclico, fluttuante o impulsivo.

Strumentazione utilizzata

Tutta la strumentazione usata (fonometro, filtri, calibratore) soddisfa i requisiti della classe 1 in conformità alla CEI EN in vigore. La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata da laboratorio di taratura autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura in Italia).

I dati relativi alla strumentazione utilizzata per le misurazioni in opera [A] si allegano alla presente relazione, i dati relativi alla strumentazione utilizzata dal CPT di Torino [B] sono i seguenti:

1. analizzatore Real Time Bruel & Kjaer mod. 2143 (analisi in frequenza delle registrazioni su nastro magnetico);
2. registratore Marantz CP 230;
3. n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2230 matricola 1624440;
4. n. 2 fonometri integratori Bruel & Kjaer mod. 2221 matricola 1644549 e matricola 1644550;
5. n. 3 microfoni omnidirezionali Bruel & Kjaer:
 - mod. 4155 matricola 1643684 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92011M);
 - mod. 4155 matricola 1640487 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92012M);
 - mod. 4155 matricola 1640486 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92015M);
6. n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1234383 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 4.3.1992 (certificato n. 92024C).

Per l'aggiornamento delle misure (anni 1999-2000) sono stati utilizzati:

1. n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer modello 2231 matricola 1674527 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
2. n. 1 microfono omnidirezionale Bruel & Kjaer modello 4155 matricola 1675521 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
3. n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1670857 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 7.7.1999 (certificato 99/265/C).

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore Bruel & Kjaer tipo 4230 citato in precedenza.

La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio I.E.C. di taratura autorizzato con il n. 54/E dal SIT (Servizio di Taratura in Italia) che ha rilasciato i certificati di taratura sopra riportati.

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 nazionale UNI 9432 e UNI 458. 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 458:

1. Metodo in Banda d'Ottava
2. Metodo HML
3. Metodo di controllo HML
4. Metodo SNR
5. Metodo per rumori impulsivi

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

Rumori non impulsivi

| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} | Stima della protezione |
|--|------------------------------|
| Maggiore di Lact | Insufficiente |
| Tra Lact e Lact - 5 | Accettabile |
| Tra Lact - 5 e Lact - 10 | Buona |
| Tra Lact - 10 e Lact - 15 | Accettabile |
| Minore di Lact - 15 | Troppo alta (iperprotezione) |

Rumori non impulsivi "Controllo HML" *

| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} | Stima della protezione |
|--|------------------------------|
| Maggiore di Lact | Insufficiente |
| Tra Lact e Lact - 15 | Accettabile/Buona |
| Minore di Lact - 15 | Troppo alta (iperprotezione) |

Rumori impulsivi

| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak} | Stima della protezione |
|---|------------------------|
| 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.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

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 getto di calcestruzzo per pali trivellati | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 2) Addetto al getto in calcestruzzo | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 3) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 4) Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 5) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 6) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 7) Addetto alla posa di segnali stradali | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 8) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 9) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 10) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 11) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 12) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 13) Addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 14) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 15) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 16) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 17) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 18) Addetto alle perforazioni per pali trivellati | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 19) Addetto allo smobilizzo del cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 20) Autobetoniera | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 21) Autocarro | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 22) Autocarro con gru | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 23) Autopompa per cls | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 24) Escavatore | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 25) Escavatore mini con martello demolitore | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 26) Finitrice | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 27) Rullo compressore | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 28) Sonda di perforazione | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 29) Terna | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla **normativa tecnica di riferimento UNI 9432**, i seguenti dati:

1. 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;
2. i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) compresi di incertezze
3. i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
4. i rumori impulsivi;
5. la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
6. il tipo di DPI-u da utilizzare.
7. livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
8. livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
9. efficacia dei dispositivi di protezione auricolare.
10. livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);
11. livello di esposizione effettivi giornaliera o settimanale o livello di esposizione effettivo a attività con esposizione molto variabile (art. 191)

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|---|---|
| Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati | SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere" |
| Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione | SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere" |
| Addetto al getto in calcestruzzo | SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere" |
| Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale | SCHEDA N.2 - Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco" |
| Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto alla posa di segnali stradali | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione | SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere" |
| Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale | SCHEDA N.6 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" |
| Addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro | SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere" |
| Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Addetto alle perforazioni per pali trivellati | SCHEDA N.7 - Rumore per "Operaio comune polivalente (pali trivellati)" |
| Addetto allo smobilizzo del cantiere | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente" |
| Autobetoniera | SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autobetoniera" |
| Autocarro con gru | SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autocarro" |
| Autocarro | SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autocarro" |
| Autopompa per cls | SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autobetoniera" |
| Escavatore mini con martello demolitore | SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" |

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|-----------------------|--|
| Escavatore | SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore" |
| Finitrice | SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore rifinitrice" |
| Rullo compressore | SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore rullo compressore" |
| Sonda di perforazione | SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore trivellatrice" |
| Terna | SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore" |

SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 81 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|---|---|------|-----|----|---|---|---|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR | | | | |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | | 8k | | | |
| 1) Casserature (A51) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80.0 | 85.0 | NO | 73.8 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | 15.0 | - | - | - | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | |
| 2) Utilizzo sega circolare (B591) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 93.0 | NO | 74.3 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | 25.0 | - | - | - | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| 3) Fisiologico e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | - | - | - | - |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| L _{EX} | | | 87.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 74.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati; Addetto al getto in calcestruzzo; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.2 - 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

| | | | | Attività | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|---|---|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | | |
| 1) Utilizzo tagliasfalto a disco (B620) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60.0 | 103.0 | NO | 76.8 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | 35.0 | - | - | - |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| 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 | - | - | | | | | | | | | | | | |

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| L _{EX} | | | 101.0 | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 75.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale. | | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.3 - 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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 85.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (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.

SCHEDA N.4 - 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).

| Attività | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 90.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 78.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di segnali stradali; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada; Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere. | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.5 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

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

| | | | | Attività | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|---|--|--|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | | | |
| 1) Utilizzo scanalatrice elettrica (B581) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 97.0 | NO | 78.3 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | 25.0 | - | - | - |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| 2) Scanalature con attrezzi manuali (A60) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 87.0 | NO | 75.8 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | 15.0 | - | - | - |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| 3) Movimentazione e posa tubazioni (A61) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 80.0 | NO | 80.0 | - | - | | | | | | | | | | - | - | - | - |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | |
| 4) Posa cavi, interruttori e prese (A315) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | | | | |

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | | P _{peak} dB(C) | Orig. | | P _{peak} eff. dB(C) | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H |
| | 125 | | 250 | | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5) Fisiologico e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| LEX | | | 90.0 | | | | | | | | | | | |
| LEX(effettivo) | | | 77.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere. | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.6 - 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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 89.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 71.0 | | | | | | | | | | | |

Fascia di appartenenza:

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

Mansioni:

Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale.

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operaio comune polivalente (pali trivellati)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 267.1 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Movimentazione materiale (A193) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60.0 | 81.0 | NO | 81.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 2) Posa armatura in ferro (A195) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 76.0 | NO | 76.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 3) Pulizie (A317) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 68.0 | NO | 68.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 4) Fisiologico e pause tecniche (A317) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 68.0 | NO | 68.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} 80.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (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: Addetto alle perforazioni per pali trivellati. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Carico materiale (B27) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 84.0 | NO | 75.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - |
| 2) Trasporto materiale (B34) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | 79.0 | NO | 79.0 | - | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3) Scarico materiale (B10) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 80.0 | NO | 80.0 | - | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [A] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 81.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 79.0 | | | | | | | | | | | | |

Fascia di appartenenza:

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Autobetoniera. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.9 - 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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 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 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 0.0 | [B] | 0.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 3) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 0.0 | [B] | 0.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} 78.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (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; Autocarro con gru. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| | | | | Attività | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|---|---|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | | |
| 1) Carico materiale (B27) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 84.0 | NO | 75.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | 12.0 | - | - | - |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| 2) Trasporto materiale (B34) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | 79.0 | NO | 79.0 | - | - | | | | | | | | | - | - | - | - |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | |

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 3) Scarico materiale (B10) | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 80.0 | NO | 80.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 81.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 79.0 | | | | | | | | | | | |
| 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: Autopompa per cls. | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---|-----|-----|----|----|----|----|-----|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Utilizzo escavatore con martello demolitore (B250) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80.0 | 90.0 | NO | 90.0 | | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 0.0 | [B] | 0.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 0.0 | - | - | - |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | | 90.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 90.0 | | | | | | | | | | | | |

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

Mansioni:
Escavatore mini con martello demolitore.

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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | | 80.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (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; Terna. | | | | | | | | | | | | | | | |

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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 89.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 80.0 | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.14 - 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

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 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] | | | | | | | | | | |
| | 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: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Rullo compressore. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Attività | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Utilizzo trivella (B664) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75.0 | 86.0 | NO | 77.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | 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 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 85.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 76.0 | | | | | | | | | | | | |

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- b) i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- c) gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- d) 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;
- e) le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- f) l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- g) 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;
- h) le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- i) 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.

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- 1) individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- 2) individuazione dei tempi di esposizione;
- 3) individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- 4) individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- 5) 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 espletate 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 bordi 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 superiori $2,5 \text{ m/s}^2$; 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 superiori $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo.

Individuazione del livello di 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 dell'ISPESL 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.

Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

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

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL, per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura similare in BDV ISPESL

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

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura similare (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

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

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di una attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

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

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

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

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

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

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

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

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

dove:

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e aw_x , aw_y e aw_z 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:

dove:

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

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

in cui i valori di $T\%_i$ e $A(w)_{\text{sum},i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{\text{sum}}$ 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:

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

secondo la formula di seguito riportata:

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

in cui $T\%$ la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e $A(w)_{\text{max}}$ il valore massimo tra $1,40a_{wx}$, $1,40a_{wy}$ e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997). Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

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

dove:

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

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

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

ESITO DELLA VALUTAZIONE

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

| Mansione | Lavoratori e Macchine | |
|---|--|--|
| | 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^2 " | "Non presente" |
| 2) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s^2 " | "Non presente" |
| 3) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s^2 " | "Non presente" |
| 4) Autobetoniera | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 5) Autocarro | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 6) Autocarro con gru | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 7) Autopompa per cls | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 8) Escavatore | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |
| 9) Escavatore mini con martello demolitore | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |
| 10) Finitrice | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |
| 11) Rullo compressore | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |
| 12) Sonda di perforazione | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |
| 13) Terna | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s^2 " |

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita per singola mansione addetta all'attività lavorativa con l'individuazione delle macchine o utensili adoperati e la fascia di appartenenza.

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 alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Autobetoniera | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" |
| Autocarro con gru | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro" |
| Autocarro | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro" |
| Autopompa per cls | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" |
| Escavatore mini con martello demolitore | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" |
| Escavatore | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore" |
| Finitrice | SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" |
| Rullo compressore | SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" |
| Sonda di perforazione | SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" |
| Terna | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore" |

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 "Elettricista (ciclo completo)"

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

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s ²] | | |
| 1) Scanalatrice (generica) | | | | | |
| 15.0 | 0.8 | 12.0 | 7.2 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV |
| HAV - Esposizione A(8) | | 12.00 | 2.501 | | |

Fascia di appartenenza:

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s ²] | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente" | | | | | |
| Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere. | | | | | |

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino
(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Autobetoniera (generica) | | | | | |
| 40.0 | 0.8 | 32.0 | 0.7 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 32.00 | 0.373 | | |
| Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: Autobetoniera; Autopompa per cls. | | | | | |

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

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

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

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino
(Demolizioni - Demolizioni meccanizzate): a) utilizzo escavatore con martello demolitore per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Escavatore con martello demolitore (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/s²" | | | | | |
| Mansioni: Escavatore mini con martello demolitore. | | | | | |

SCHEDA N.6 - 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; Terna. | | | | | |

SCHEDA N.7 - 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 [m/s²] | Origine dato | Tipo |
| 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.8 - 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] | | |
| 1) Rullo compressore (generico) | | | | | |
| 75.0 | 0.8 | 60.0 | 0.7 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 60.00 | 0.503 | | |
| Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: Rullo compressore. | | | | | |

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino
(Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Trivellatrice (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: Sonda di perforazione. | | | | | |

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AD AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

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, ed in particolare considerando

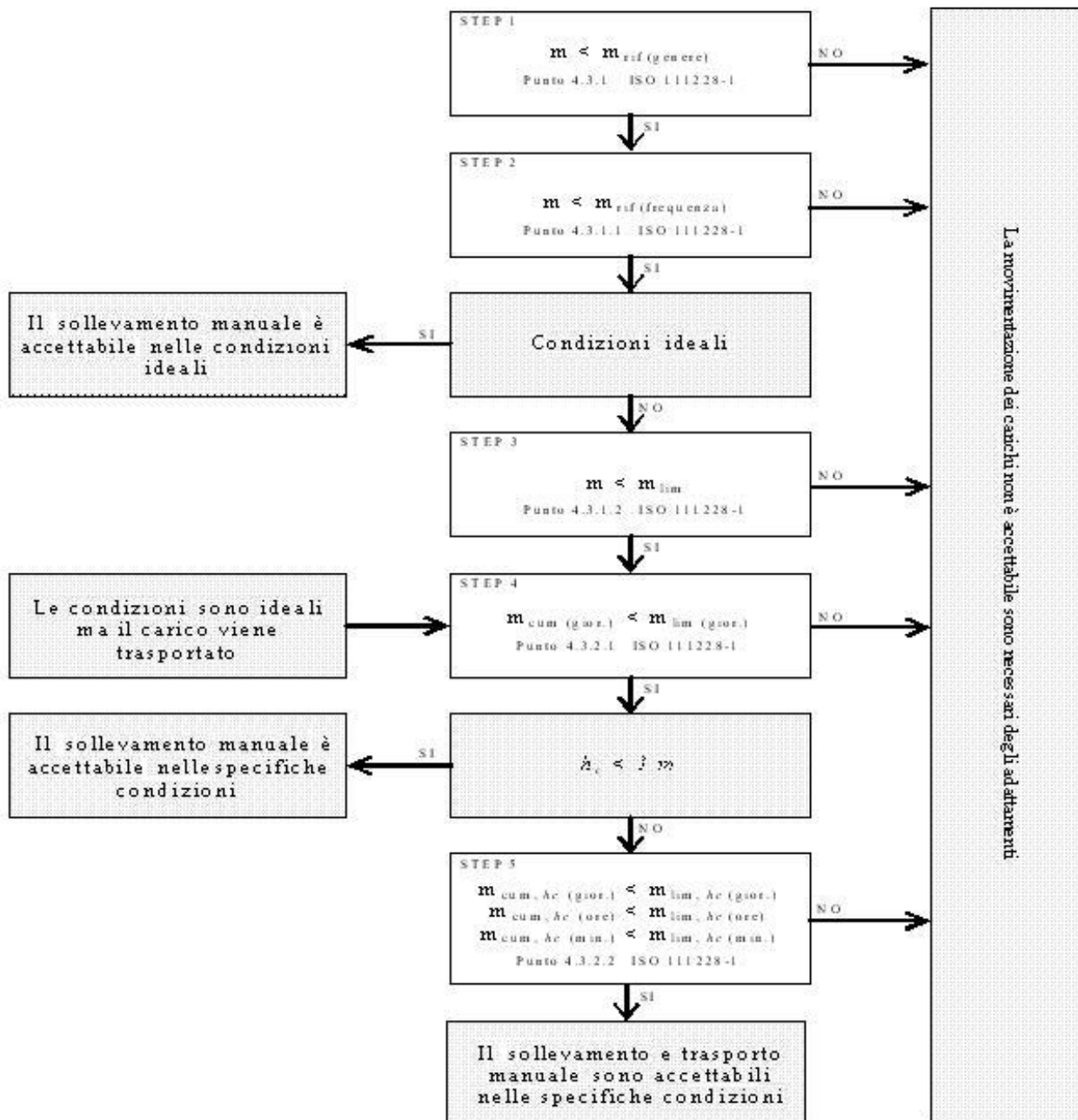
1. la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
2. le condizioni di movimentazione;
3. il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
4. i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
5. gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
6. le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
7. 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 cinque step successivi:

1. step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
2. step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
3. step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
4. step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
5. step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi 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.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. 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 e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

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

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

1. la massa dell'oggetto m ;
2. 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;
3. il fattore altezza, v , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
4. la distanza verticale di sollevamento, d ;
5. la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
6. la durata delle azioni di sollevamento, t ;
7. l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
8. la qualità della presa dell'oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M$$

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 della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c .

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 lavorativa, con la massa raccomandata m_{lim} . giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

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 dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

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.

| Mansione | Lavoratori e Macchine |
|--|--|
| | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
| 1) Addetto al montaggio di guard-rails | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 2) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 3) Addetto alle perforazioni per pali trivellati | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |

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 montaggio di guard-rails | SCHEDA N.1 |
| Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte | SCHEDA N.1 |
| Addetto alle perforazioni per pali trivellati | SCHEDA N.1 |

SCHEDA N.1

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni | Carico movimentato | | Carico movimentato (giornaliero) | | Carico movimentato (orario) | | Carico movimentato (minuto) | |
| | m | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} |
| | [kg] | [kg] | [kg/giorno] | [kg/giorno] | [kg/ora] | [kg/ora] | [kg/minuto] | [kg/minuto] |
| 1) Compito | | | | | | | | |
| Specifiche | 10.00 | 13.74 | 1200.00 | 10000.00 | 300.00 | 7200.00 | 5.00 | 120.00 |
| Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili. | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto al montaggio di guard-rails; Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alle perforazioni per pali trivellati. | | | | | | | | |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------------------|------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|-------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Fascia di età | | Adulta | | | Sesso | | Maschio | | | m _{rif} [kg] | | 25.00 | | | |
| Compito giornaliero | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posizione del carico | Carico | Posizione delle mani | | | Distanza verticale e di trasporto | | Durata e frequenza | | Presa | Fattori riduttivi | | | | | |
| | m | h | v | Ang. | d | h _c | t | f | c | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| | [kg] | [m] | [m] | [gradi] | [m] | [m] | [%] | [n/min] | | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| 1) Compito | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inizio | 10.00 | 0.25 | 0.50 | 30 | 1.00 | <=1 | 50 | 0.5 | buona | 0.81 | 1.00 | 0.93 | 0.87 | 0.90 | 1.00 |
| Fine | | 0.25 | 1.50 | 0 | | | | | | 0.81 | 1.00 | 0.78 | 0.87 | 1.00 | 1.00 |

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

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:

- a) le loro proprietà pericolose;
- b) 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;
- c) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- d) le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- e) i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- f) gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- g) 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 R 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:

(1a)

(1b)

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

(2)

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

(3)

(4)

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

$$0,10 < R_{chim} < 141,42 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

| Rischio | Fascia di esposizione |
|-----------------------|---|
| $R_{chim} < 0,1$ | Rischio inesistente per la salute |
| $0,1 = R_{chim} < 15$ | Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute" |
| $15 = R_{chim} < 21$ | Rischio "Irrilevante per la salute" |
| $21 = R_{chim} < 40$ | Rischio superiore a "Irrilevante per la salute" |
| $40 = R_{chim} < 80$ | 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 R 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 R 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 (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R30, R44, R14/R15, R15/29), pericolosi per l'ambiente (R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R50/R53, R51/R53, R52/R53) o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni (R45, R46, R47, R49).

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

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

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

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

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

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

Matrice di presenza controllata

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

1. Bassa
2. Media
3. Alta

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

Matrice di esposizione inalatoria

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

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

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

Matrice di esposizione inalatoria

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

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

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

Matrice di esposizione cutanea

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

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

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

ESITO DELLA VALUTAZIONE

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

- 1) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati
- 2) Addetto al getto in calcestruzzo
- 3) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- 4) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- 5) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale

ESITO DELLA VALUTAZIONE

Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
 Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
 Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
 Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
 Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE

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

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|---|-----------------------|
| Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati | SCHEDA N.1 |
| Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione | SCHEDA N.1 |
| Addetto al getto in calcestruzzo | SCHEDA N.1 |
| Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione | SCHEDA N.1 |
| Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale | SCHEDA N.1 |

SCHEDA N.1

Attività in cui sono impiegati agenti chimici, 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 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] |
| 1) Sostanza utilizzata | | | | | |
| 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 4.24 |
| Fascia di appartenenza: Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". | | | | | |
| Mansioni: Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati; Addetto al getto in calcestruzzo; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale. | | | | | |

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{Chim}):

R ---. 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 DEL RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

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 sistemazioni 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 in conformità alla normativa italiana vigente:

- **D.Lgs 3 febbraio 1997, n. 52;**
- **D.Lgs. 14 marzo 2003, n. 65.**

Agente cancerogeno

- una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del D.L. 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
- un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto precedente, quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai DD.LLgs 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni;
- una sostanza, un preparato o un processo di cui all'ALLEGATO XLII del D.Lgs. 81/2008, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall'ALLEGATO XLII del D.Lgs. 81/2008.

Secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo, le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

| Categoria | Descrizione |
|--------------|--|
| Canc. Cat. 1 | 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. |
| Canc. Cat. 2 | 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: <ul style="list-style-type: none">• adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali;• altre informazioni specifiche. |
| Canc. Cat. 3 | 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. |

Tabella 1 - Classificazione delle Sostanze Cancerogene

| Categoria | Simboli e indicazioni di pericolo | Frase di Rischio |
|--------------|-----------------------------------|---|
| Canc. Cat. 1 | T (Tossico) | R 45 (Può provocare il cancro) R 49 (Può provocare il cancro per inalazione) |
| Canc. Cat. 2 | T (Tossico) | R 45 (Può provocare il cancro) R 49 (Può provocare il cancro per inalazione) |
| Canc. Cat. 3 | Xn (Nocivo) | R 40 (Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti) |

Tabella 2 - Simbologia e frasi di rischio

Agente cancerogeno

- una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione nelle categorie mutagene 1 o 2, stabiliti dal Decreto Legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
- un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie mutagene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai Decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni.

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

| Categoria | Descrizione |
|--------------|---|
| Canc. Mut. 1 | 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. |
| Canc. Mut. 2 | 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: <ul style="list-style-type: none"> • adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; • altre informazioni specifiche. |
| Canc. Mut. 3 | 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. |

Tabella 3 - Classificazione delle Sostanze Mutagene

| Categoria | Simboli e indicazioni di pericolo | Frase di Rischio |
|--------------|-----------------------------------|---|
| Canc. Mut. 1 | T (Tossico) | R 46 (Può provocare alterazioni genetiche ereditarie) |
| Canc. Mut. 2 | T (Tossico) | R 46 (Può provocare alterazioni genetiche ereditarie) |
| Canc. Mut. 3 | Xn (Nocivo) | R 68 (Possibilità di effetti irreversibili) |

Tabella 4 - Simbologia e frasi di rischio

Banca dati agenti cancerogeni e mutageni

Le evidenze di cancerogenicità sono reperite dalla Banca Dati Cancerogeni (BDC), consultabile sul sito internet www.iss.it, è predisposta e aggiornata dal Reparto Valutazione del Pericolo di Sostanze Chimiche del Centro Nazionale Sostanze Chimiche dell'Istituto Superiore di Sanità, con il supporto del Settore I - Informatica del Servizio informatico, documentazione, biblioteca ed attività editoriali e di esperti interni ed esterni all'ISS.

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
- 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/cm²/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/cm²/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)

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

2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm²/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 (Ecu) | | 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

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.

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

SCHEDE DI VALUTAZIONE

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

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

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

SCHEDA N.1

Attività 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 _{in}] | [E _{cu}] | [R _{in}] | [R _{cu}] |
| 1) Sostanza utilizzata | | | | | |
| Categoria 3 | Categoria 3 | Alta | Medio | Alta | Medio |
| <p>Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.</p> <p>Mansioni: Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.</p> | | | | | |

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Frazi di rischio:

R 40 (Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti);

R 68 (Possibilità di effetti irreversibili).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):

- 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_{cu}):

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

Ascoli Piceno, 19/11/2014

Firma
