

ESPOSIZIONE AL RUMORE

| | |
|---|---|
| Data misure | 30 ottobre 2019 |
| Valutazione dei rischi da effettuare, con cadenza almeno quadriennale | |
| Tecnico che ha eseguito le misure standard | dott. ing. Marco Ferraris, tecnico competente in acustica ambientale, iscrizione elenco nazionale al n. 4602 |
| Strumentazione impiegata | Fonometro integratore di livello sonoro e analizzatore di spettro real-time, marca Larson & Davis, modello 824, microfono Larson & Davis, modello 2541, idoneo ad effettuare misurazioni del livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva "A" (L_{eqA}) conforme alle IEC 804 ed appartenente alla classe di accuratezza 1 |
| Taratura strumentazione | La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio di taratura della I.E.C. S.r.l. di Torino, autorizzato LAT da ACCREDIA con il n° 054 (Laboratorio Accreditato di Taratura) che ha rilasciato il 19/07/2018 i certificati di taratura n° 2018/297/F (fonometro e microfono) e 2018/292/C (calibratore) |

METODOLOGIA DI MISURA ED ANALISI.

a) Generalità

Per un operatore che svolge le proprie mansioni in un'unica postazione di lavoro per tutta la giornata una misura del valore del livello equivalente continuo del rumore (L_{eqA}) fornisce direttamente il valore del livello di esposizione dell'operatore ($L_{EX,8h}$).

Nel caso più generale di un lavoratore che svolga diverse mansioni a cui corrispondono livelli sonori diversi con tempi di permanenza variabili, per una valutazione attendibile del livello di esposizione si sono utilizzate le seguenti metodologie:

- per operatori che eseguono mansioni cicliche si è eseguita una misura per la durata del ciclo completo. Il valore del L_{eqA} misurato rappresenta il livello sonoro di esposizione ($L_{EX,8h}$) dell'operatore che esegue sempre lo stesso ciclo di lavoro.
- Per operatori che eseguono le proprie mansioni senza "postazioni fisse" ma in un'area definita si è considerata una esposizione generica non dovuta ad una fonte specifica ma ad un insieme di suoni prodotti dalle macchine e dalle varie attività lavorative che si svolgono nell'area di lavoro in questione. In tal caso si è eseguito una misura del rumore ambientale, eseguendo più misure del L_{eqA} nell'area di lavoro di interesse. Il valore finale del $L_{EX,8h}$ si è ottenuto calcolando la media logaritmica dei valori misurati.
- Per operatori che svolgono le proprie mansioni su diverse macchine o in diversi luoghi di lavoro si sono eseguite misure del L_{eqA} per ogni situazione di lavoro e, valutato il tempo di permanenza, si è calcolato il $L_{EX,8h}$ come media logaritmica ponderata.

b) Punti e metodi di misura

Rilievi nelle postazioni di lavoro:

le misure sono state eseguite in punti fissi ubicati in corrispondenza della postazione di lavoro occupata dal lavoratore nello svolgimento della propria mansione.

Rilievi nelle aree di lavoro:

si sono eseguite più misure nell'area di lavoro interessata. Il numero di queste misure è stato stabilito di volta in volta in funzione della variabilità delle operazioni eseguite nell'area di lavoro in questione ed in modo che esso possa essere considerato statisticamente valido.

c) Posizionamento del microfono

Fasi di lavoro che non richiedono necessariamente la presenza del lavoratore:

il microfono è stato posizionato in corrispondenza della posizione occupata dalla testa del lavoratore.

Fasi di lavoro che richiedono necessariamente la presenza del lavoratore:

il microfono è stato posizionato a circa 0,1 m di fronte all'orecchio esposto al livello più alto di rumore.

d) Tempi di misura

Per ogni singolo rilievo è stato scelto un tempo di misura congruo al fine di valutare l'esposizione al rumore dei lavoratori. In particolare si è considerata soddisfatta la condizione suddetta quando il L_{eqA} si è stabilizzato entro 0,2 dB(A).

In generale, poiché la rumorosità è prodotta essenzialmente dal funzionamento di motori o macchine ed è di tipo continuo e ripetitivo, è possibile, pur rilevando il rumore per periodi di campionamento relativamente brevi (1+3 minuti), fornire dati attendibili ed estrapolabili all'intera giornata o settimana lavorativa.

Per quanto riguarda le costanti di tempo di integrazione del segnale misurato, è stata impiegata una costante di tempo "fast" per le misure del L_{eqA} e la costante "peak" per le misure dei livelli acustici di picco ponderati C.

e) Descrittori di esposizione al rumore

Livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX, 8h}$):

valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma ISO 1999.

Tale parametro è stato calcolato utilizzando la seguente funzione matematica

$$L_{EX, 8h} = 10 * \log 1/T (t_1 * 10^{L_{eq1}/10} + t_2 * 10^{L_{eq2}/10} + + t_n * 10^{L_{eqn}/10})$$

dove:

t_1, t_2, t_n sono i tempi di esposizione ai vari livelli equivalenti ($L_{eq1}, L_{eq2}, L_{eqn}$),

T è il tempo di riferimento pari a 480 minuti (8 ore).

Livello di esposizione settimanale al rumore ($L_{EX, w}$):

valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla norma ISO 1999.

Livello della pressione acustica istantanea di picco ponderato in frequenza C ($L_{picco, C}$):

valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza C

f) Incertezza delle misurazioni

Per la valutazione della variabilità delle misure del livello sonoro effettuate si sono presi in considerazione soprattutto i seguenti fattori:

- accuratezza e precisione della strumentazione ;
- riproducibilità delle misure: errore associato al campo sonoro e alle modalità di effettuazione del rilevamento ;
considerando un'incertezza dovuta ai due fattori sopra elencati di $\pm 0,1$ dB(A) sui valori misurati dei livelli equivalenti (L_{eq})
- variabilità delle condizioni di lavoro e dei cicli tecnologici considerando un'incertezza di $\pm 0,5$ dB(A) sui valori misurati dei L_{eq} per l'influenza di tale fattore
- variabilità dei tempi di esposizione effettivi, considerando un'incertezza di ± 10 minuti sui singoli valori dei tempi di esposizione da cui deriva un'incertezza del $L_{EX, 8h}$ di $\pm 0,4$ dB(A)

In base a ciò si è considerata una variabilità di ± 1 dB(A) dei valori calcolati dei livelli di esposizione ($L_{EX, 8h}$). Ciò comporta, nella peggiore delle ipotesi, un valore dei L_{EX} superiore di 1 dB(A) rispetto a quanto calcolato.

Inoltre si è considerata una incertezza associata alla misura del valore di picco ponderato in frequenza C ($L_{picco, C}$) di $\pm 0,1$ dB.

VALORI DI RIFERIMENTO

| valore | abbreviazione | $L_{EX, 8h}$ dB(A) | $L_{picco,C}$ dB(C) |
|------------------------------|---------------|--------------------|---------------------|
| VALORE INFERIORE DI AZIONE | VIA | 80 | 135 |
| VALORE SUPERIORE DI AZIONE | VSA | 85 | 137 |
| VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE | VLE | 87 | 140 |

CARATTERISTICHE DEI PROTETTORI AURICOLARI UTILIZZATI



| | | | |
|---|---|----|----|
| Tipologia: | cuffie PELTOR H4, equivalenti o superiori | | |
| Caratteristiche dell'attenuazione in dB | | | |
| SNR | H | M | L |
| 24 | 31 | 21 | 12 |



| | | | |
|---|---|----|----|
| Tipologia: | archetti EAR cap, equivalenti o superiori | | |
| Caratteristiche dell'attenuazione in dB | | | |
| SNR | H | M | L |
| 23 | 27 | 19 | 17 |

VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEI DPI UDITIVI (DPI-u)

I DPI-u devono essere messi a disposizione dei lavoratori al superamento dei valori inferiori di azione ($L_{EX, 8h} = 80$ dB(A); $L_{picco,C} = 135$ dB(C)); la valutazione dell'efficacia è stata pertanto effettuata al superamento di tali valori.

La misura del livello di pressione acustica ponderato C (L_{Ceq}) riportata nella tabella 1 consente di valutare l'attenuazione sonora dei protettori auricolari utilizzati durante l'uso di tutte le attrezzature di lavoro che presentano un livello di rumorosità L_{Aeq} , superiore a 80 dB(A) o un livello di picco $L_{picco,C}$ superiore a 135 dB(C).

Il livello acustico ponderato A effettivo, a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare (L'_{Aeq}) può essere calcolato applicando il metodo SNR, secondo la norma UNI EN 458, considerando la seguente relazione :

$$L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR$$

in cui :

L'_{Aeq} : livello acustico ponderato A effettivo, a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare

L_{Ceq} : livello acustico ponderato C dell'attrezzatura di lavoro considerata

SNR : grado di attenuazione del protettore acustico considerato (fornito dal produttore del protettore)

I DPI-u sono considerati efficienti se tutti i valori di L'_{Aeq} risultano inferiori a 80 dB(A); in caso una o più attrezzature o luoghi di lavoro presenti un L'_{Aeq} superiore a 80 dB(A) si procede al calcolo del $L_{EX, 8h}$ che deve risultare inferiore a 80 dB(A), in caso di superamento i DPI-u considerati non sono adeguati.

VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE ($L_{EX, 8h} = 87 \text{ dB(A)}$;

$L_{\text{picco,C}} = 140 \text{ dB(C)}$)

In caso di superamento per una determinata mansione del valore limite di esposizione (VLE) ($L_{EX, 8h} = 87 \text{ dB(A)}$; $L_{\text{picco,C}} = 140 \text{ dB(C)}$), si procede al calcolo del $L_{EX, 8h}$ utilizzando il livello acustico ponderato A effettivo ($L'_{A \text{ eq}}$, all'orecchio quando si indossano i DPI-u) calcolato applicando il metodo SNR di cui al punto precedente.

Nel caso il $L_{EX, 8h}$ ottenuto risulti inferiore a 75 dB(A) , il rispetto del VLE si intende raggiunto. Qualora il $L_{EX, 8h}$ ottenuto risulti invece compreso nella fascia $75\text{-}80 \text{ dB(A)}$, il rispetto del VLE è verificato ricorrendo al metodo OBM e detraendo 3 deviazioni standard dal valore medio dell'attenuazione del DPI-u considerato.

Se il superamento del VLE riguarda il livello di picco $L_{\text{picco,C}}$ sarà applicato il metodo di calcolo approssimato previsto dalla norma UNI-EN 458-2005 per verificare che con l'attenuazione del DPI-u considerato il livello di picco all'orecchio del lavoratore risulti inferiore a 140 dB(C) .

Metodo OBM

Prevede che la verifica dell'attenuazione sonora dei protettori auricolari sia eseguita secondo il metodo per banda d'ottava. La procedura applicata è la seguente :

1. Analisi in frequenza in bande di ottave dell'evento sonoro da studiare (riferito ad una determinata attività lavorativa) ; sono stati considerati tutti gli eventi sonori che presentano un L_{eq} superiore a 85 dB(A) .
2. Reperimento dei livelli di attenuazione in bande di ottave e della relativa deviazione standard del protettore auricolare di cui si vuole verificare l'adeguatezza.
3. Determinazione dei livelli sonori all'orecchio protetto sottraendo da ciascun livello sonoro misurato l'attenuazione media del protettore e due volte la relativa deviazione standard. Questa correzione è un'operazione cautelativa che assicura una elevata affidabilità dei livelli di protezione che verranno successivamente determinati.
4. Somma logaritmica delle componenti in frequenza e determinazione del livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare in questione (L_A):

$$L_A = 10 \log (10^{L_{f1/10}} + 10^{L_{f2/10}} + \dots + 10^{L_{fn/10}})$$

L_A = livello di pressione acustica ponderata A effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare in questione

L_{fn} = livello di pressione acustica ponderata A dell'evento sonoro considerato relativo alla banda di ottava n

Metodo di valutazione dell'efficiacia dei DPI-u rispetto al Livello di picco

16

UNI EN 458 – Appendice B

(come modificato dalla revisione 2005 - Informativa)

Metodi di valutazione dell'attenuazione sonora rispetto al livello di pressione acustica di picco

1. Attenuazione sufficiente quando L'_{pk} è uguale o minore del livello di azione

$$L'_{pk} \leq L'_{act, pk}$$

2. I rumori impulsivi/impattivi sono classificati in tre tipologie rispetto alla frequenza secondo Tabella B.1

3. L'_{pk} e il Livello di pressione sonora A all'orecchio (L'_{Aeq}) viene calcolato usando il valore di attenuazione sonora d_m del protettore auricolare secondo Tabella B.2

Table B.2 — Modified sound attenuation value

| Impulse/Impact Noise type | d_m (dB) ^a |
|------------------------------|-------------------------|
| 1 | L – 5 |
| 2 | M – 5 |
| 3 | H |

^a Where H, M and L values are obtained from manufacturers' passive attenuation data or in accordance with EN 4869-2.

Table B.1 — Types of impulse/impact noise

| Noise type | Frequency range | Noise sources |
|------------|--|---|
| Type 1 | Where most of the acoustic energy is distributed in the lower frequency ranges | punch press port squeeze explosive (kg) explosive (kg) ball shot |
| Type 2 | Where most of the acoustic energy is distributed between the medium and higher frequencies | hammer on plate railing gun hammer (steel) hammer (aluminium) rifle |
| Type 3 | Where most of the acoustic energy is distributed in the higher frequencies | proof firing pistol pistol (light) pistol (heavy) |

METODO

- Fase 1: misura del L'_{pk}
- Fase 2: definizione del tipo di rumore secondo Tabella B.1 (1, 2 o 3)
- Fase 3: determinazione di d_m secondo Tabella B.2
- Fase 4: calcolo di L'_{pk}

$$L'_{pk} = L'_{act, pk} - d_m$$

Se $L'_{pk} \leq L'_{act, pk}$ il DPI-u è adeguato

RISULTATI OTTENUTI

I risultati delle misure effettuate ed i parametri da esse calcolati sono così presentati:

Tabella 1

Elenco delle posizioni dei vari rilievi con indicazione:

- del livello equivalente misurato ponderato A (L_{Aeq});
- del livello equivalente misurato ponderato C (L_{Ceq});
- del livello di pressione acustica istantanea di picco ponderato C ($L_{picco,C}$);
- del livello equivalente attenuato calcolato secondo il metodo SNR ($L'_{Aeq} = L_{Ceq} - SNR$);
- di note su particolari condizioni operative o condizioni a contorno del macchinario/attività esaminato.

| codice punto | macchinario/attività | Condizioni al contorno | $L_{eq,C}$ dBC | $L_{eq,A}$ dBA | L_{peak} dBC | $L_{eq,C} - SNR$ (24 dB) |
|--------------|--|--|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | Deposito Impianto miscelatore | interno cabina controllo, fasi di carico | 73,5 | 70,9 | 97,6 | - |
| 2 | Deposito piazzale esterno | durante fasi di carico impianto (solo ghiaia) | 75,1 | 73 | 98,9 | - |
| 3 | Deposito esterno compressori | Zona esterna in prossimità dei compressori attivi | 80,6 | 75,5 | 95,3 | - |
| 4 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD8 (con ghiaia) | 89 | 86,9 | 106,4 | 65 |
| 5 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD7 (con ghiaia) | 91,5 | 88,1 | 106 | 67,5 |
| 6 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento Silos con cemento in polvere da camion IVECO MAGIRUS A440ST/E4 | 92,1 | 82,3 | 105,3 | 68,1 |
| 7 | Attività di cantiere tipica a 2 / 3 metri dal veicolo | Fase di scarico (ghiaia) a canale da autobetoniera ASTRA VI HD8 | 86,1 | 84,9 | 104,7 | 62,1 |
| 8 | Attività di cantiere tipica a 4 / 5 metri dal veicolo | Pompaggio cls da ASTRA V HD7 | 88 | 80,4 | 107,90 | 64 |
| 9 | Attività di trasferimento su autobetoniera / camion (asfalto e sterrato) | Rilievo valido per tutti i veicoli serie ASTRA (effettuato su Betoniera targa FSO58BY) | 95,2 | 76,6 | 111,9 | - |
| 10 | Attività di trasferimento su camion (asfalto e sterrato) | IVECO MAGIRUS A440ST/E4 con ralla targa ZA619RX | 87,7 | 67,5 | 103,4 | - |

Valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 17 e 28 del D.L.vo 81/2008
 Unità produttiva ASTI CAVE srl - strada Draga n. 6 ASTI
 Data valutazione 27 novembre 2019



| Scheda n° 1 | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Reparto: Piazzale | | | | | | |
| Mansione: Autista Betoniera | | | | | | |
| Orario: 40 ore settimanali (2400 minuti) | | | | | | |
| - | | ESPOSIZIONE MEDIA RUMORE | | | | |
| codice punto | macchinario/attività | | tempo di esposizione settimanale (min) | | | L _{eq,C} - SNR |
| | | | | L _{eq,A} dBA | L _{peak} dBC | |
| 2 | Deposito piazzale esterno | durante fasi di carico impianto (solo ghiaia) | 30 | 73 | 98,9 | 73 |
| 3 | Deposito esterno compressori | Zona esterna in prossimità dei compressori a | 30 | 75,5 | 95,3 | 75,5 |
| 4 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA V HD8 (con ghiaia) | 50 | 86,9 | 106,4 | 65 |
| 5 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA V HD7 (con ghiaia) | 50 | 88,1 | 106 | 67,5 |
| 6 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento Silos con cemento in pol | 100 | 82,3 | 105,3 | 68,1 |
| 7 | Attività di cantiere tipica a 2 / 3 metri dal veicolo | da camion IVECO MAGIRUS A440ST/E4 | 300 | 84,9 | 104,7 | 62,1 |
| 8 | Attività di cantiere tipica a 4 / 5 metri dal veicolo | Fase di scarico (ghiaia) a canale da autobetoniera ASTRA VI HD8 | 150 | 80,4 | 107,90 | 64 |
| 9 | Attività di trasferimento su autobetoniera / camion (asfalto e sterrato) | Pompaggio cls da ASTRA V HD7 | 750 | 76,6 | 111,9 | 76,6 |
| 10 | Attività di trasferimento su camion (asfalto e sterrato) | Rilievo valido per tutti i veicoli serie ASTRA (effettuato su Betoniera targa FSO58BY) | 150 | 67,5 | 103,4 | 67,5 |
| | Altre attività (attese in cantiere o deposito) | IVECO MAGIRUS A440ST/E4 con ralla targh ZA619RX | 790 | 65 | | 65 |
| | | | 2400,0 | 79,7 | 111,9 | 72,4 |
| | | | tot. min/sett | L _{EX, 40 h} dB(A) | Max L _{peak,C} | L _{EX, DPI} dB(A) |

Valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 17 e 28 del D.L.vo 81/2008
 Unità produttiva ASTI CAVE srl - strada Draga n. 6 ASTI
 Data valutazione 27 novembre 2019

WSwor**k**
 SERVICE

| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Scheda n° 2 | | | | | | |
| Reparto: Piazzale e Impianto | | | | | | |
| Mansione : Addetto conduzione impianto miscelazione | | | | | | |
| Orario: 40 ore settimanali (2400 minuti) | | | | | | |
| - | | | | | | |
| ESPOSIZIONE MEDIA RUMORE | | | | | | |
| codice punto | macchinario/attività | tempo di esposizione settimanale (min) | L _{eq,A} dBA | L _{peak} dBC | L _{eq,C} - SNR | |
| 1 | Deposito Impianto miscelatore | interno cabina controllo, fasi di carico | 1000 | 70,9 | 97,6 | 70,9 |
| 2 | Deposito piazzale esterno | durante fasi di carico impianto (solo ghiaia) | 500 | 73 | 98,9 | 73 |
| 3 | Deposito esterno compressori | Zona esterna in prossimità dei compressori attivi | 200 | 75,5 | 95,3 | 75,5 |
| 4 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD8 (con ghiaia) | 50 | 86,9 | 106,4 | 65 |
| 5 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD7 (con ghiaia) | 50 | 88,1 | 106 | 67,5 |
| 6 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento Silos con cemento in polvere da camion IVECO MAGIRUS A440ST/E4 | 100 | 82,3 | 105,3 | 68,1 |
| | | Altre attività (lavoro di ufficio) | 500 | 65 | | 65 |
| | | | 2400,0 | 76,4 | 106,4 | 71,3 |
| | | | tot. min/sett | L _{EX, 40 h} dB(A) | Max L _{peak,C} | L _{EX, DPI} dB(A) |

Valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 17 e 28 del D.L.vo 81/2008
 Unità produttiva ASTI CAVE srl – strada Draga n. 6 ASTI
 Data valutazione 27 novembre 2019

WSwor**k**
 SERVICE

| | | | | | |
|--|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Scheda n° 3 | | | | | |
| Reparto: Ufficio | | | | | |
| Mansione: Impiegata part time | | | | | |
| Orario: 20 ore settimanali (1200 minuti) | | | | | |
| - | | | | | |
| ESPOSIZIONE MEDIA RUMORE | | | | | |
| codice punto | macchinario/attività | tempo di esposizione settimanale (min) | L _{eq,A} dBA | L _{peak} dBC | L _{eq,C} - SNR |
| | Altre attività (lavoro di ufficio) | 1200 | 65 | | 65 |
| | | 1200,0 | 62,0 | 0,0 | 62,0 |
| | | tot. min/sett | L _{EX, 40 h} dB(A) | Max L _{peak,C} | L _{EX, DPI} dB(A) |

INFORMAZIONI ACUSTICHE RILEVANTI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A RUMORE:

| mansione | $L_{EX, 8h}$ dB(A) | $L_{picco,C}$ (dB(C)) | esposizione a vibrazioni | esposizione a ototossici | rumore impulsivo |
|--|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 01 AUTISTA BETONIERA CAMION | 79,7±1,0 | < 135 | c.i. < 0,5 m/s ² | no | no |
| 02 ADDETTO IMPIANTO DI MISCELAZIONE | 76,4±1,0 | < 135 | no | no | no |
| 03 IMPIEGATA P.T. | 62,0±1,0 | < 135 | no | no | no |

Note:

* E' stata considerata solamente l'esposizione ad agenti ototossici dovuta all'attività lavorativa. Non sono pertanto stati considerati gli agenti ototossici extra-professionali quali antibiotici, diuretici, salicilati, antitumorali.

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEI DPI UDITIVI (DPI-u)

I DPI-u utilizzati (Cuffia Peltor H4 SNR 24 dB(A) o equivalenti) risultano efficienti in quanto il valore del livello acustico ponderato A effettivo (L'_{Aeq}), a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, risulta inferiore a 80 dB(A) per tutte le attrezzature utilizzate o i luoghi di lavoro.

VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE ($L_{EX, 8h} = 87$ dB(A); $L_{picco,C} = 140$ dB(C))

Il valore limite di esposizione di 87 dB(A) non risulta superato, in assenza di uso dei DPI-u, per alcuna mansione.

Il valore limite di esposizione di picco di 140 dB(C) non risulta superato per alcuna delle attrezzature in uso

LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RUMORE

Si segnala la necessità di particolare tutela per le seguenti categorie di lavoratori particolarmente sensibili all'esposizione a rumore:

- lavoratori minori di 18 anni (L. 977/67 e s.m.i.)
- lavoratrici in gravidanza (D.L.gs. 151/01)
- lavoratori che possono essere ipersensibili al rischio da esposizione a rumore in ragione di patologie, di terapie o di ipersuscettibilità individuale.

Sarà compito del medico competente attraverso l'espressione del giudizio di idoneità specifica alla mansione indicare le particolari e specifiche misure di tutela per i singoli lavoratori particolarmente sensibili.

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE - PROGRAMMAZIONE DELLE MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE

Si segnala che per le attività che comportano il superamento del valore superiore di azione ($L_{EX, 8h} = 85$ dB(A); $L_{picco,C} = 137$ dB(C)) occorre redigere, da parte del datore di lavoro, un programma di misure tecniche ed organizzative (ex art. 49-sexies, comma 2) che preveda le seguenti misure:

- a) adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- c) nuova progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;

- e) adozione di misure tecniche per il contenimento:
 - 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
 - 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Elenco delle macchine o delle attività lavorative che presentano un livello di rumorosità maggiore del valore superiore di azione (VSA) cioè un L_{Aeq} maggiore di 85 dBA o un valore di pressione acustica di picco superiore a 137 dB(C):

| codice punto | macchinario/attività | Condizioni al contorno | $L_{eq,C}$ dBC | $L_{eq,A}$ dBA | L_{peak} dBC | $L_{eq,C} - SNR (24 dB)$ |
|--------------|--|---|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
| 4 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD8 (con ghiaia) | 89 | 86,9 | 106,4 | 65 |
| 5 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo | Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD7 (con ghiaia) | 91,5 | 88,1 | 106 | 67,5 |

SEGNALETICA E PERIMETRAZIONE



I luoghi di lavoro o le attrezzature di lavoro che comportano il superamento del valore superiore di azione (VSA) (L_{Aeq} maggiore di 85 dBA o un valore di pressione acustica di picco superiore a 137 dB(C)) devono essere indicati da appositi segnali.

Nel caso il superamento del VSA si verifichi solo in prossimità dell'attrezzatura di lavoro, non interessando altre postazioni di lavoro, occorre segnalare il rischio da rumore solo sulle attrezzature di lavoro in questione.

Qualora il superamento del VSA si verifichi invece su aree estese, interessando più postazioni di lavoro, occorre perimetrare e limitare l'accesso all'area in questione, segnalare all'ingresso dell'area il rischio rumore e limitare l'accesso alla zona solo al personale strettamente necessario a scopi produttivi.

SEGNALI DI AVVERTIMENTO

Nell'ambiente di lavoro deve essere indicato l'obbligo di protettori auricolari in prossimità della torre di carico.

ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI

| | |
|---|--|
| Data misure | 30 ottobre 2019 |
| Valutazione dei rischi da effettuare, con cadenza almeno quadriennale | |
| Tecnico che ha eseguito le | dott. ing. Marco Ferraris, tecnico competente in |

| | |
|--------------------------|--|
| misure standard | acustica ambientale, iscrizione elenco nazionale al n. 4602 |
| Strumentazione impiegata | Misuratore di Vibrazioni Larson & Davis modello HVM100 matricola 01630 con accelerometro triassiale (MB) PCB SEN020 ICP® e accelerometro triassiale (CI) PCB SEN027ICP®, calibratore PCB mod. 394C05. |
| Taratura strumentazione | La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio di taratura della I.E.C. S.r.l. di Torino, autorizzato LAT da ACCREDIA con il n° 054 (Laboratorio Accreditato di Taratura) che ha rilasciato il 19/07/2018 i certificati di taratura n° 2018/294/AV e 2018/295/AV (catena vibrometrica) e 2018/293/CV (calibratore vibrazioni) |

Copia dei certificati di taratura sono allegati alla presente relazione.

CRITERI DI VALUTAZIONE

Il rischio dovuto a tale fattore è stato valutato secondo i criteri esposti dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008 dalle "Linee guida per la valutazione del rischio da vibrazioni negli ambienti di lavoro" redatte dall'ISPESL (ora INAIL).

I valori di vibrazione considerati (esposizione a corpo intero, c.i.) sono stati misurati dallo scrivente secondo le norme tecniche di settore, in data 30/10/2019.

Inoltre, in base a quanto riportato sulla relazione tecnica di esposizione al rumore, si sono determinati i tempi di esposizione di ciascun addetto alle varie attrezzature che comportano trasmissione di vibrazioni al sistema mano – braccio o al corpo intero.

Infine, la seguente relazione:

$$A(8 \text{ ore}) = [(a_1^2 t_1 + a_2^2 t_2 + \dots + a_n^2 t_n) / 8]^{0,5}$$

consente di determinare il valore dell'accelerazione, riferita alle 8 ore giornaliere, a cui è esposto mediamente ciascun addetto ad una determinata mansione.

Il livello dell'esposizione consente, quindi, di valutare il rischio conseguente, secondo i seguenti criteri:

A) VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

- il livello di accelerazione a cui si deve tendere è 1 m/s^2
- il livello di accelerazione di $2,5 \text{ m/s}^2$ è quello di azione, al di sopra del quale vanno attuati i seguenti provvedimenti:
 - formazione ed informazione dei lavoratori sulle stime o le misure delle vibrazioni a cui sono esposti e sulle corrette procedure di lavoro che riducono l'esposizione alle vibrazioni
 - sorveglianza sanitaria specifica degli addetti esposti
 - programmazione di interventi tecnici, organizzativi e procedurali per la riduzione del rischio
- il livello di accelerazione di 5 m/s^2 rappresenta il livello massimo di esposizione, il superamento del quale comporta gravi rischi per gli esposti e richiede, oltre ai provvedimenti di cui sopra, interventi di prevenzione primaria immediati

Inoltre, indipendentemente dal livello di esposizione, le attrezzature e le lavorazioni che producono vibrazioni superiori a 20 m/s^2 sono da considerare a rischio elevato e devono essere opportunamente segnalate all'utilizzatore ed i relativi utilizzatori devono essere sottoposti alla sorveglianza sanitaria specifica.

B) VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

- il livello di accelerazione a cui si deve tendere è $0,25 \text{ m/s}^2$
- il livello di accelerazione di $0,5 \text{ m/s}^2$ è quello di azione, al di sopra del quale vanno attuati i seguenti provvedimenti:
 - formazione ed informazione dei lavoratori sulle stime o le misure delle vibrazioni a cui sono esposti e sulle corrette procedure di lavoro che riducono l'esposizione alle vibrazioni
 - sorveglianza sanitaria specifica degli addetti esposti
 - programmazione di interventi tecnici, organizzativi e procedurali per la riduzione del rischio

- il livello di accelerazione di $1,0 \text{ m/s}^2$ rappresenta il livello massimo di esposizione, il superamento del quale comporta gravi rischi per gli esposti e richiede, oltre ai provvedimenti di cui sopra, interventi di prevenzione primaria immediati
- Inoltre, indipendentemente dal livello di esposizione, le attrezzature e le lavorazioni che producono vibrazioni superiori a $1,5 \text{ m/s}^2$ sono da considerare a rischio elevato e devono essere opportunamente segnalate all'utilizzatore ed i relativi utilizzatori devono essere sottoposti alla sorveglianza sanitaria specifica.

VALORI DI RIFERIMENTO

| valore | abbreviazione | A(8ore) m/s^2 mano-braccio | A(8ore) m/s^2 corpo intero |
|--|---------------|--|--|
| VALORE DI AZIONE GIORNALIERO | VA | 2,5 | 0,5 |
| VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE GIORNALIERO | VLE (8ore) | 5,0 | 1,0 |

| valore | abbreviazione | A(brevi periodi) m/s^2 mano-braccio | A(brevi periodi) m/s^2 corpo intero |
|---|---------------------|---|---|
| VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE SU BREVI PERIODI | VLE (brevi periodi) | 20,0 | 1,5 |

METODICHE DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

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

$$A(8) = A_{(w)sum} (T_e/8)^{1/2}$$

T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(w)sum}$: $(a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$

a_{wx} , a_{wy} , a_{wz} : Valori r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 5349-1: 2001)

Calcolo di A(8) per esposizione a vibrazioni prodotte da differenti tipologie di utensili e/o condizioni operative

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

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8_i^2 \right]^{1/2} (\text{m/s}^2)$$

dove:

A8_i: A(8) parziale relativo all'operazione i-esima

$$A_{8i} = A_{(wsumi)} \sqrt{\frac{T_{ei}}{8}}$$

T_{ei} : Tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)

$A_{(wsumi)}$: $A_{(wsum)}$ associata all'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:

$$1.4 \times a_{wx}, 1.4 \times a_{wy}, a_{wz}$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A_{(wmax)} \times (T_e/8)^{1/2}$$

T_e : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(wmax)}$: Valore massimo tra $1.4 \times a_{wx}$, $1.4 \times a_{wy}$, a_{wz} (per una persona seduta)

a_{wx} , a_{wy} , a_{wz} : Valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y, z (ISO 2631-1: 1997)

Calcolo di A(8) per esposizione a vibrazioni prodotte da differenti tipologie di macchine e/o condizioni operative

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:

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

A_{8i} : A(8) parziale relativo all'operazione i-esima

$$A_{8i} = A_{(wmaxi)} \sqrt{\frac{T_{ei}}{8}}$$

T_{ei} : Tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)

$A_{(wmaxi)}$: $A_{(wmax)}$ associata all'operazione i-esima

MISURA DELLE ACCELERAZIONI DELLE ATTREZZATURE

Le attrezzature ritenute possibili sorgenti di vibrazione sono state verificate strumentalmente con apparecchio specifico Larson & Davis HVM100. Le norme tecniche di riferimento seguite per le misurazioni sono la ISO 2631 e la ISO 5349.

Le misurazioni sono state eseguite dal tecnico scrivente presso il sito Asti Cave in data 30/10/2019.

Per alcune attrezzature i dati di vibrazione assunti come sorgenti potrebbero anche essere quelli ricavabili dalle banche dati consigliate dall'INAIL (già ISPESL) o quelli direttamente forniti dal produttore dell'attrezzatura o macchina impiegata, a seconda di quale rilievo sia più aderente alle reali condizioni di impiego.

TECNICHE DI MONTAGGIO DEGLI ACCELEROMETRI

Per le misurazioni di sorgenti di tipo mano-braccio gli accelerometri vengono fissati sull'impugnatura dell'utensile, secondo le indicazioni della norma tecnica ISO 2631; normalmente l'accelerometro è avvitato ad un supporto specifico che si adatta all'impugnatura e viene fissato saldamente a questa tramite nastro-carta, in modo tale da non interferire con la normale presa dell'utensile e non alterare le modalità operative di lavoro. In alcuni casi è preferibile fissare l'accelerometro con fascette in plastica o metallica, oppure garantire la presa tramite adattatore infradito. Per le misure di corpo intero viene utilizzato un adattatore a cuscino per le macchine con sedile di guida; in caso vi siano piattaforme con operatore in piedi, il sensore può essere fissato direttamente alla piattaforma in corrispondenza della verticale del corpo dell'operatore.

DURATA DELLE MISURE

Il tempo totale di misura viene valutato per ciascuna misura in modo da essere rappresentativo del fenomeno vibratorio in esame e del livello di vibrazione assorbito dall'operatore durante la lavorazione. Per operazioni molto brevi il campione viene acquisito più volte per ottenere un valore medio rappresentativo.

TEMPI DI ESPOSIZIONE

La scelta dei tempi di esposizione alle diverse sorgenti deriva da intervista diretta dei lavoratori, effettuata durante la misurazione, dall'esame dei tempi già utilizzati per altre valutazioni (ad esempio quella di esposizione a rumore) ove sufficientemente dettagliate.

La scelta dei tempi viene quindi convalidata tramite la firma del RLS, o dei singoli lavoratori, sul presente documento.

VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA

L'errore nella valutazione dell'esposizione giornaliera può derivare principalmente dai seguenti fattori:

- incertezza nella determinazione dei tempi di esposizione
- incertezza nella misura dei valori di accelerazione media ponderata

Incertezza nella determinazione dei tempi

Molte operazioni che richiedono l'impiego di utensili vibranti non sono lavorazioni del tutto standardizzate e riferite a produzione con regimi fissi. Pertanto viene chiesto all'operatore di riferire quali siano i tempi di esposizione massimi, relativi ai periodi di produzione più intensi.

Incertezza nelle misure

Le misure possono variare per molteplici fattori contingenti:

- modalità di impiego da parte di operatori differenti (esperienza dell'operatore)
- differenze dello stato di manutenzione dell'utensile
- differenti caratteristiche fisiche del materiale lavorato
- errori dovuti al sistema di acquisizione (risonanze, errori nel fissaggio dell'accelerometro, interferenze)
- errori dovuti alle variazioni di parametri ambientali (umidità, temperatura)

L'errore di misura può essere compensato per eccesso (sovrastima) direttamente dall'operatore tramite la ripetizione di più misure nelle identiche condizioni per il calcolo della deviazione standard dal valore medio.

Incertezza complessiva

Per esperienza di misurazione è corretto considerare un errore complessivo nel calcolo di A(8) giornaliero, o A(40) settimanale, dell'ordine del 10% del massimo di fascia di appartenenza.

Ad esempio:

Err_{MB}: 0,25 m/s² nella fascia di esposizione calcolata da 0 a 2,5 m/s²

Err_{MB}: 0,5 m/s² nella fascia di esposizione calcolata oltre 2,5 m/s²

Err_{CI}: 0,05 m/s² nella fascia di esposizione calcolata da 0 a 0,5 m/s²

Err_{CI}: 0,1 m/s² nella fascia di esposizione calcolata oltre 0,5 m/s²

MISURA DELLE ACCELERAZIONI DELLE ATTREZZATURE

Sono state prese in considerazione le attrezzature di lavoro utilizzate abitualmente dai lavoratori.

| codice punto | macchinario/attività | Condizioni al contorno | a_{wx} m/s ² | a_{wy} m/s ² | a_{wz} m/s ² | valore assunto* di esp. c.i. m/s ² |
|--------------|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| 9 | Attività di trasferimento su autobetoniera / camion (asfalto e sterrato) | Rilievo valido per tutti i veicoli serie ASTRA (effettuato su Betoniera targa FSO58BY) | 0,34 | 0,45 | 0,48 | 0,63 |
| 10 | Attività di trasferimento su camion (asfalto e sterrato) | IVECO MAGIRUS A44OST/E4 con ralla targa ZA619RX | 0,30 | 0,53 | 0,34 | 0,74 |

*valore più elevato tra $a_{wx} \times 1.4$, $a_{wy} \times 1.4$, a_{wz}

Non sono utilizzate attrezzature di lavoro o macchinari a rischio elevato che producono vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio di valore superiore a 20 m/s² o vibrazioni trasmesse al corpo intero di valore superiore a 1,5 m/s².

CALCOLO DEI VALORI MEDI DI ESPOSIZIONE GIORNALIERA

| Scheda n° 1 Reparto: Piazzale Mansione: Autista Betoniera 40 ore settimanali (2400 minuti) Orario: | | | |
|--|---|--|---|
| ESPOSIZIONE MEDIA VIBRAZIONI C.I. | | | |
| codice punto | macchinario/attività | tempo di esposizione settimanale (min) | valore assunto di esposizione c.i. m/s ² |
| 2 | Deposito piazzale esterno durante fasi di carico impianto (solo ghiaia) | 30 | 0 |
| 3 | Deposito esterno compressori Zona esterna in prossimità dei compressori attivi | 30 | 0 |
| 4 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD8 (con ghiaia) | 50 | 0 |
| 5 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo Fase di riempimento autobetoniera ASTRA VI HD7 (con ghiaia) | 50 | 0 |
| 6 | Deposito esterno a 3 / 4 metri dal veicolo Fase di riempimento Silos con cemento in polvere da camion IVECO MAGIRUS A440ST/E4 | 100 | 0 |
| 7 | Attività di cantiere tipica a 2 / 3 metri dal veicolo Fase di scarico (ghiaia) a canale da autobetoniera ASTRA VI HD8 | 300 | 0 |
| 8 | Attività di cantiere tipica a 4 / 5 metri dal veicolo Pompaggio cls da ASTRA V HD7 | 150 | 0 |
| 9 | Attività di trasferimento su autobetoniera / camion (asfalto e sterrato) Rilievo valido per tutti i veicoli serie ASTRA (effettuato su Betoniera targa FSO58BY) | 750 | 0,63 |
| 10 | Attività di trasferimento su camion (asfalto e sterrato) IVECO MAGIRUS A440ST/E4 con ralla targa ZA619RX | 150 | 0,74 |
| | Altre attività (attese in cantiere o deposito) | 790 | 0 |
| | | 2400,0 | 0,40 |
| | | tot. min/sett | A(40) ore |

ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI MECCANICHE

a) Vibrazioni trasmesse al sistema mano - braccio

| mansione | A(8) mano-braccio condizioni medie | classe di rischio 0: esposizione personale inferiore a 2,5 m/s ² | classe di rischio 1 : esposizione personale compresa tra 2,5 e 5 m/s ² | classe di rischio 2: esposizione personale superiore a 5 m/s ² |
|---|--|--|--|--|
| <u>01 AUTISTA AUTOCARRO E AUTOBETONIERA</u> | non esposto | - | - | - |
| <u>02 ADDETTO CONDUZIONE IMPIANTO</u> | non esposto | - | - | - |
| <u>03 IMPIEGATA</u> | non esposto | - | - | - |

b) Vibrazioni trasmesse al corpo intero

| mansione | A(8) corpo intero condizioni medie | classe di rischio 0: esposizione personale inferiore a 0,5 m/s ² | classe di rischio 1 : esposizione personale compresa tra 0,5 e 1,0 m/s ² | classe di rischio 2: esposizione personale superiore a 1,0 m/s ² |
|---|--|--|--|--|
| <u>01 AUTISTA AUTOCARRO E AUTOBETONIERA</u> | 0,40±0,05 | ☺ | - | - |
| <u>02 ADDETTO CONDUZIONE IMPIANTO</u> | non esposto | - | - | - |
| <u>03 IMPIEGATA</u> | non esposto | - | - | - |

SITUAZIONI E CONDIZIONI DI LAVORO PARTICOLARI

Esposizione a vibrazioni intermittenti: non presenti

Esposizione a urti ripetuti: non presenti

Esposizione a basse temperature: gli autisti e l'addetto impianto, nei mesi invernali, sono esposti a basse temperature durante la fase di lavoro all'aperto.

Esposizione al bagnato e ad elevata umidità: non presenti

Condizioni di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: non presenti

Condizioni di sovraccarico biomeccanico del rachide: non presenti

LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI ALLE VIBRAZIONI

Si segnala la necessità di particolare tutela per le seguenti categorie di lavoratori particolarmente sensibili all'esposizione a vibrazioni:

- lavoratori minori di 18 anni (L. 977/67 e s.m.i.)
- lavoratrici in gravidanza (D.L.gs. 151/01)
- lavoratori che possono essere ipersensibili al rischio da esposizione a vibrazioni in ragione di patologie, di terapie o di ipersuscettibilità individuale.

Sarà compito del medico competente attraverso l'espressione del giudizio di idoneità specifica alla mansione indicare le particolari e specifiche misure di tutela per i singoli lavoratori particolarmente sensibili.

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE - PROGRAMMAZIONE DELLE MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE

Si segnala che per le attività che comportano il superamento del valore di azione

| valore | abbreviazione | A(8ore) m/s ² mano-braccio | A(8ore) m/s ² corpo intero |
|---------------------------------|---------------|--|--|
| VALORE DI AZIONE GIORNALIERO | VA | 2,5 | 0,5 |

occorre redigere, da parte del datore di lavoro, un programma di misure tecniche ed organizzative (ex art. 203, comma 2) che preveda le seguenti misure:

- a) altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;

- b) la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro, dei sistemi sul luogo di lavoro e dei DPI;
- e) la progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro;
- f) l'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro e dei DPI, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- g) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- h) l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- i) la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.