

VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

relazione sulla valutazione del rischio di esposizione a vibrazioni meccaniche

(D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)

Allegato al Documento generale di Valutazione dei Rischi - Art 28 D.Lgs. 81/08

Azienda	
TOUR RONDE S.R.L.	
Sede Legale - Operativa	
Località Prati, 1 - 11023 Chambave (AO)	
Revisione e Data	Oggetto
Rev. 00 del 11/01/2018	Edizione conforme al D.Lgs. 81/08 e s.m.i.



V.LE MARAZZA 44 28021 BORGOMANERO(NO)
TEL : 0322.211033 FAX : 0322.860332
E-MAIL : info@erregiservice.com - WEB : www.erregiservice.com
Reg. Imp. di Novara, P.IVA e CF : 02091270039
R.E.A. NO-214870 Capitale Sociale : €10000 int. vers.

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI SEGUITI PER LA VALUTAZIONE	5
3.	INDIVIDUAZIONE DEI LAVORATORI ESPOSTI AL RISCHIO	5
4.	INDIVIDUAZIONE DEI TEMPI DI ESPOSIZIONE	5
5.	INDIVIDUAZIONE DELLE SINGOLE MACCHINE O ATTREZZATURE UTILIZZATE	6
6.	DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE GIORNALIERO NORMALIZZATO AL PERIODO DI RIFERIMENTO DI OTTO ORE	6
7.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	8
8.	OPERAZIONI DI MISURA	8
9.	CALCOLO DEI LIVELLI DI ESPOSIZIONE PERSONALE	10
10.	PRINCIPALI ADEMPIMENTI AZIENDALI	17
11.	ESITO DELLA VALUTAZIONE	18

1. INTRODUZIONE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

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

Testo coordinato con:

- D.L. 3 giugno 2008, n. 97, convertito con modificazioni dalla L. 2 agosto 2008, n. 129;
- D.L. 25 giugno 2008, n. 112, convertito con modificazioni dalla L. 6 agosto 2008, n. 133;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 207, convertito con modificazioni dalla L. 27 febbraio 2009, n. 14;
- L. 18 giugno 2009, n. 69;
- L. 7 luglio 2009, n. 88;
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106;
- D.L. 30 dicembre 2009, n. 194, convertito con modificazioni dalla L. 26 febbraio 2010, n. 25;
- D.L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni dalla L. 30 luglio 2010, n. 122;
- L. 4 giugno 2010, n. 96;
- L. 13 agosto 2010, n. 136;
- Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310;
- D.L. 29 dicembre 2010, n. 225, convertito con modificazioni dalla L. 26 febbraio 2011, n. 10;
- D.L. 12 maggio 2012, n. 57, convertito con modificazioni dalla L. 12 luglio 2012, n. 101;
- L. 1 ottobre 2012, n. 177;
- L. 24 dicembre 2012, n. 228;
- D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32;
- D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44;
- D.L. 21 giugno 2013, n. 69, convertito con modificazioni dalla L. 9 agosto 2013, n. 98;
- D.L. 28 giugno 2013, n. 76, convertito con modificazioni dalla L. 9 agosto 2013, n. 99;
- D.L. 14 agosto 2013, n. 93, convertito con modificazioni dalla L. 15 ottobre 2013, n. 119;
- D.L. 31 agosto 2013, n. 101, convertito con modificazioni dalla L. 30 ottobre 2013, n. 125;
- D.L. 23 dicembre 2013, n. 145, convertito con modificazioni dalla L. 21 febbraio 2014, n. 9;
- D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19.

e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 3 del 13 febbraio 2014), "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

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

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;

- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
 - per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
 - il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, e' fissato a 5 m/s^2 ; mentre su periodi brevi e' pari a 20 m/s^2 ;
 - il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, e' fissato a $2,5 \text{ m/s}^2$.
 - per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
 - il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, e' fissato a $1,0 \text{ m/s}^2$; mentre su periodi brevi e' pari a $1,5 \text{ m/s}^2$;
 - il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, e' fissato a $0,5 \text{ m/s}^2$.
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

2. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI SEGUITI PER LA VALUTAZIONE

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

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

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

3. 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.

4. 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.

5. 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 a $2,5 \text{ m/s}^2$; 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 a $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo.

6. 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 ($A(w)_{\text{sum}}$) 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.

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

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

dove:

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

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

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

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

dove:

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

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

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:

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

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 $1,40a_{\text{wx}}$, $1,40a_{\text{wy}}$ 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).

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

7. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Tutta la strumentazione usata soddisfa i requisiti della classe 1 in conformità alla CEI EN in vigore. In particolare per le misurazioni e le analisi dei dati rilevati di cui alla presente relazione sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- Analizzatore di vibrazioni in tempo reale 1/1 e 1/3 ottava in classe 1 ISO 8041 Svantek Modello SVAN 948
- Accelerometro triassiale mano/braccio Dytran Instruments Inc. Modello 3023M2
- Accelerometro triassiale per sedile Dytran Instruments Inc. Modello 3143M
- Calibratore accelerometrico AP Tech Modello AT01

Gli errori di misura valutabili per la sola catena di misura sono pari al 10% (2% per il solo accelerometro). L'imprecisione dovuta alle condizioni di misura viene minimizzata ripetendo 3 volte le misurazioni e prendendo il valore massimo per i calcoli. La stima dell'incertezza è un elemento importante pertanto, poichè non esiste una determinazione analitica della stessa, si può considerare, secondo quanto riportato nella UNI EN ISO 5349-2, che l'incertezza sul valore di A(8) per esposizioni HAV e WBV sia almeno dell'ordine del 20% del valore calcolato. La valutazione sarà rivista con cadenza almeno quadriennale, da personale adeguatamente qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione. In ogni caso il datore di lavoro aggiornerà la valutazione dei rischi in occasione di notevoli mutamenti che potrebbero renderla superata o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne mostrassero la necessità.

8. OPERAZIONI DI MISURA

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO - Misurazione.

I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche considerate; i metodi e le apparecchiature utilizzati devono essere adattati alle particolari caratteristiche delle vibrazioni meccaniche da misurare, ai fattori ambientali e alle caratteristiche dell'apparecchio di misurazione.

N.B.: nel caso di attrezzature che devono essere tenute con entrambe le mani, la misurazione è eseguita su ogni mano. L'esposizione è determinata facendo riferimento al più alto dei due valori e deve essere inoltre fornita l'informazione relativa all'altra mano.

VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO - Misurazione.

I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche considerate. I metodi utilizzati devono essere adeguati alle particolari

caratteristiche delle vibrazioni meccaniche da misurare, ai fattori ambientali e alle caratteristiche dell'apparecchio di misurazione.

Durata delle misurazioni

Le misurazioni sono state eseguite mediando su un tempo significativo dell'utilizzo dell'attrezzatura, della macchina o del processo lavorativo. In particolare sono state eseguite, in corrispondenza ad ogni postazione e/o attrezzatura, n. 3 misurazioni di durata compresa tra 1 e 3 minuti ciascuna.

Le rilevazioni, la stesura della relazione tecnica e del rapporto di valutazione sono state effettuate dal tecnico qualificato dott. ing. Danilo ROGGI.

Il valore limite di esposizione su brevi periodi è pari a 20 m/s^2 nel caso delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e $1,5 \text{ m/s}^2$ per il corpo intero.

Nel caso in esame nessun valore RMS misurato in corrispondenza alle varie postazioni eccede tali valori, quindi i valori limite di esposizione su brevi periodi sono rispettati sia per il sistema mano-braccio che per il corpo intero.

I risultati della valutazione sono riportati nelle schede allegate.

Per ciascuna scheda sono riportati i risultati della valutazione eseguita, nonché eventuali disposizioni inerenti:

- DPI
- Sorveglianza sanitaria
- Informazione e formazione
- Misure tecniche, organizzative e procedurali.

Tali schede seguono riportano l'esito della valutazione eseguita per i singoli gruppi omogenei unitamente alle eventuali disposizioni relative alle sorveglianza sanitaria (se prevista), all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure organizzative.

In tali schede, la colonna "Tempo Lavorazione [%]" indica il tempo di utilizzo della macchina o dell'utensile espresso come percentuale della giornata lavorativa.

Il Coefficiente di Correzione, riportato nella colonna "Coeff. Correzione" e avente valore compreso tra 0 e 1, è un coefficiente moltiplicativo del Tempo di Esposizione. Esso consente di tenere conto del fatto che il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione.

Il Tempo Effettivo, riportato nella colonna "Tempo Effettivo [%]", riporta il risultato del prodotto dei valori contenuti nella 1a e nella 2a colonna.

La colonna "A(w) sum" riporta il livello di vibrazione assunto per la macchina o l'utensile considerato, già corretto del valore di stima dell'incertezza pari al 20% del valore misurato.

9. CALCOLO DEI LIVELLI DI ESPOSIZIONE PERSONALE

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni mansione operativa o lavoratore, i livelli di esposizione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

MANSIONE: ADDETTO MACCHINE MMT		SCHEDA: 001		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Betoniera autocaricante	20.83	0.90	18.75	0.68
Escavatore	20.83	0.90	18.75	0.90
Rullo	20.83	0.90	18.75	0.89
Mano-Braccio(HAV) A(8) = NON PRESENTE Corpo Intero(WBV) A(8) = 0.62 m/s²				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Corpo Intero (WBV): Compreso tra 0.50 m/s ² e 1.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Corpo Intero: Sedili ammortizzanti;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				
Utilizzare metodi di guida corretti al fine di ridurre le vibrazioni: necessità di evitare alte velocità in particolare su strade accidentate.				
Regolare il sedile ed assumere una corretta posizione di guida.				
Pianificare i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati.				
Esercizi per prevenire il mal di schiena.				
Pianificare una regolare manutenzione dei macchinari, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.				
Accertare che sia eseguita adeguata manutenzione delle macchine, delle attrezzature da lavoro e dei loro accessori.				

MANSIONE: ADDETTO MACCHINE MMT / ASFALTISTA		SCHEDA: 002		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Betoniera autocaricante	20.83	0.90	18.75	0.68
Escavatore	20.83	0.90	18.75	0.90
Rullo	20.83	0.90	18.75	0.89
Mano-Braccio(HAV) A(8) = NON PRESENTE Corpo Intero(WBV) A(8) = 0.62 m/s²				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Corpo Intero (WBV): Compreso tra 0.50 m/s ² e 1.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Corpo Intero: Sedili ammortizzanti;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				
Utilizzare metodi di guida corretti al fine di ridurre le vibrazioni: necessità di evitare alte velocità in particolare su strade accidentate.				
Regolare il sedile ed assumere una corretta posizione di guida.				
Pianificare i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati.				
Esercizi per prevenire il mal di schiena.				
Pianificare una regolare manutenzione dei macchinari, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.				
Accertare che sia eseguita adeguata manutenzione delle macchine, delle attrezzature da lavoro e dei loro accessori.				

MANSIONE: AUTISTA		SCHEDA: 003		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Autocarro	41.66	0.90	37.50	0.45
Mano-Braccio(HAV) A(8) = NON PRESENTE Corpo Intero(WBV) A(8) = 0.28 m/s²				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Corpo Intero (WBV): Fino a 0.50 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Facoltativa;				
Tipo di Dispositivo per Mano-Braccio: Guanti antivibrazioni;				
Tipo di Dispositivo per Corpo Intero: Sedili ammortizzanti;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - <i>Obbligatoria(per disposizione di legge)</i> ;				
Periodica annuale - <i>Consigliata(prevenzione generale)</i> ;				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - <i>Obbligatoria(per disposizione di legge)</i> ;				
Formazione e addestramento uso DPI - <i>Obbligatoria(per disposizione di legge)</i> ;				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - <i>Obbligatoria(per disposizione di legge)</i> ;				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				
Utilizzare metodi di guida corretti al fine di ridurre le vibrazioni: necessità di evitare alte velocità in particolare su strade accidentate.				
Regolare il sedile ed assumere una corretta posizione di guida.				
Pianificare i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati.				
Esercizi per prevenire il mal di schiena.				
Pianificare una regolare manutenzione dei macchinari, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.				
Accertare che sia eseguita adeguata manutenzione delle macchine, delle attrezzature da lavoro e dei loro accessori.				

MANSIONE: SALDATORE		SCHEDA: 004		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Martello - martellone demolitore	6.25	0.90	5.63	7.12
Carotatrice	6.25	0.90	5.63	6.14
Martello elettrico	6.25	0.90	5.63	5.52
Martello perforatore	6.25	0.90	5.63	6.55
Smerigliatrice	6.25	0.90	5.63	7.26
Mano-Braccio(HAV) A(8) = 3.47 m/s²				
Corpo Intero(WBV) A(8) = NON PRESENTE				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Mano-Braccio (HAV): Compreso tra 2.50 m/s ² e 5.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Mano-Braccio: Guanti antivibrazioni;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Impugnare correttamente gli utensili.				
Utilizzare i guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni.				
Adottare procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima di cominciare il lavoro.				
Effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro.				
Effettuare manutenzione regolare e periodica degli utensili.				
Adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentono di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				

MANSIONE: CARPENTIERE		SCHEDA: 005		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Martello - martellone demolitore	6.25	0.90	5.63	7.12
Carotatrice	6.25	0.90	5.63	6.14
Martello elettrico	6.25	0.90	5.63	5.52
Martello perforatore	6.25	0.90	5.63	6.55
Smerigliatrice	6.25	0.90	5.63	7.26
Piastra vibrante	6.25	0.90	5.63	6.44
Sega per asfalto	6.25	0.90	5.63	6.00
Motocarriola	6.25	0.90	5.63	5.10
Motosega	6.25	0.90	5.63	8.30
Mano-Braccio(HAV) A(8) = 4.66 m/s²				
Corpo Intero(WBV) A(8) = NON PRESENTE				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Mano-Braccio (HAV): Compreso tra 2.50 m/s ² e 5.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Mano-Braccio: Guanti antivibrazioni;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Impugnare correttamente gli utensili.				
Utilizzare i guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni.				
Adottare procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima di cominciare il lavoro.				
Effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro.				
Effettuare manutenzione regolare e periodica degli utensili.				
Adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentono di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				

MANSIONE: MURATORE		SCHEDA: 006		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Martello - martellone demolitore	6.25	0.90	5.63	7.12
Carotatrice	6.25	0.90	5.63	6.14
Martello elettrico	6.25	0.90	5.63	5.52
Martello perforatore	6.25	0.90	5.63	6.55
Smerigliatrice	6.25	0.90	5.63	7.26
Piastra vibrante	6.25	0.90	5.63	6.44
Sega per asfalto	6.25	0.90	5.63	6.00
Motocarriola	6.25	0.90	5.63	5.10
Motosega	6.25	0.90	5.63	8.30
Mano-Braccio(HAV) A(8) = 4.66 m/s²				
Corpo Intero(WBV) A(8) = NON PRESENTE				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Mano-Braccio (HAV): Compreso tra 2.50 m/s ² e 5.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Mano-Braccio: Guanti antivibrazioni;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Impugnare correttamente gli utensili.				
Utilizzare i guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni.				
Adottare procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima di cominciare il lavoro.				
Effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro.				
Effettuare manutenzione regolare e periodica degli utensili.				
Adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentono di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				

MANSIONE: MANOVALE		SCHEDA: 007		
MACCHINA o UTENSILE	Tempo lavorazione [%]	Coeff. Correzione	Tempo effettivo [%]	A(w)sum
Martello - martellone demolitore	6.25	0.90	5.63	7.12
Carotatrice	6.25	0.90	5.63	6.14
Martello elettrico	6.25	0.90	5.63	5.52
Martello perforatore	6.25	0.90	5.63	6.55
Smerigliatrice	6.25	0.90	5.63	7.26
Piastra vibrante	6.25	0.90	5.63	6.44
Sega per asfalto	6.25	0.90	5.63	6.00
Motocarriola	6.25	0.90	5.63	5.10
Motosega	6.25	0.90	5.63	8.30
Mano-Braccio(HAV) A(8) = 4.66 m/s²				
Corpo Intero(WBV) A(8) = NON PRESENTE				
FASCIA DI APPARTENENZA RISCHIO VIBRAZIONE				
Per il sistema Mano-Braccio (HAV): Compreso tra 2.50 m/s ² e 5.00 m/s ² ;				
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE				
Protezione dalle Vibrazioni: Obbligatoria;				
Tipo di Dispositivo per Mano-Braccio: Guanti antivibrazioni;				
SORVEGLIANZA SANITARIA				
Preventiva - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Periodica annuale - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
Distribuzione materiale informativo - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione e addestramento uso DPI - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
Formazione specifica uso macchine/attrezzature - Obbligatoria(per disposizione di legge);				
MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI				
Impugnare correttamente gli utensili.				
Utilizzare i guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni.				
Adottare procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima di cominciare il lavoro.				
Effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro.				
Effettuare manutenzione regolare e periodica degli utensili.				
Adozione di sistemi di lavoro ergonomici che consentono di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.				
Adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazioni a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazioni.				

10. PRINCIPALI ADEMPIMENTI AZIENDALI

In base ai valori di esposizione calcolati il D.Lgs. 81/08 prevede i seguenti principali adempimenti:

SOGGETTO	<i>Livello di esposizione a vibrazioni</i>		
	<i><u>inferiore al valore di azione</u></i>	<i><u>compreso tra il valore di azione ed il valore limite</u></i>	<i><u>superiore o uguale al valore limite</u></i>
DATORE DI LAVORO	<ul style="list-style-type: none"> aggiorna periodicamente la valutazione dei rischi e comunque immediatamente a valle di significativi cambiamenti 	<ul style="list-style-type: none"> elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono, considerando in particolare le indicazioni riportate nei paragrafi seguenti garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche sul luogo di lavoro ricevano informazione ed una formazione adeguata sulla base della valutazione dei rischi, con particolare riguardo a: <ul style="list-style-type: none"> - misure adottate volte ad eliminare o a ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche - ai valori limite di esposizione e ai valori di azione - ai risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate in applicazione dell'articolo 4 e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate - all'utilità e al modo di individuare e segnalare sintomi di lesioni - alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria - alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche attiva la sorveglianza sanitaria in base a quanto disposto dall'art. 7 comunica al medico competente tramite il servizio di prevenzione e protezione i valori di esposizione individuali 	<ul style="list-style-type: none"> prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto del limite di esposizione, anche su periodi brevi: individua le cause del superamento e adatta di conseguenza le misure di prevenzione e protezione per evitare un nuovo superamento
LAVORATORE		<ul style="list-style-type: none"> segue le indicazioni fornite tramite l'informazione e la formazione effettuata (ad es. indossa i DPI previsti) 	
MEDICO COMPETENTE		<ul style="list-style-type: none"> informa il datore di lavoro di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli in un lavoratore l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a vibrazioni istituisce ed aggiorna le cartelle sanitarie e di rischio in base all'art.8 	

11. ESITO DELLA VALUTAZIONE

Il rischio potenziale **R** viene ridotto dall'applicazione delle misure di prevenzione e protezione riportate nel presente Documento.

L'applicazione delle misure citate porta ad abbassare il livello di rischio ottenendo il rischio residuo **R'**.

AGENTE FISICO		R	AGENTE FISICO	
VIBRAZIONI (HAV)	$A(8) < 2,5$	A	$A(8) < 0,5$	VIBRAZIONI (WBV)
	$2,5 \leq A(8) < 5$	R	$0,5 \leq A(8) < 1$	
	$A(8) > 5$	G	$A(8) > 1$	
	$A_w > 20$	MG	$A_w > 1,5$	

Il rischio residuo **R'**, ottenuto da R applicando le misure di riduzione, assume i valori:

R'	ACRONIMO	SIGNIFICATO
RISCHIO ACCETTABILE	A	La situazione è accettabile. Non servono misure di controllo né di miglioramento se non su base opportunistica.
RISCHIO RILEVANTE	R	E' necessario programmare interventi migliorativi da programmare nel medio termine.
RISCHIO GRAVE	G	E' necessario programmare interventi correttivi immediati e migliorativi da programmare nel breve termine. Sono necessarie misure di controllo.
RISCHIO MOLTO GRAVE	MG	E' necessario cessare immediatamente l'esposizione fino all'adozione di interventi correttivi immediati. Adottare interventi migliorativi da programmare nel breve termine. Sono necessarie misure di controllo.

L'esito della valutazione del rischio per la Ditta è il seguente:

Sistema Mano-Braccio (HAV)				
MANSIONE	A(8)	FASCIA DI APPARTENENZA	R	R'
ADDETTO MACCHINE MMT	-	-	-	-
ADDETTO MACCHINE MMT/ ASFALTISTA	-	-	-	-
AUTISTA	-	-	-	-

SALDATORE	3.47	$2,5 \leq A(8) < 5$	R	A
CARPENTIERE	4.66	$2,5 \leq A(8) < 5$	R	A
MURATORE	4.66	$2,5 \leq A(8) < 5$	R	A
MANOVALE	4.66	$2,5 \leq A(8) < 5$	R	A
IMPIANTISTA ASFALTI	-	-	-	-
IMPIEGATA	-	-	-	-
IMPIEGATO TECNICO	-	-	-	-

Sistema Corpo Intero (WBV)				
MANSIONE	A(8)	FASCIA DI APPARTENENZA	R	R'
ADDETTO MACCHINE MMT	0.62	$0,5 \leq A(8) < 1$	R	A
ADDETTO MACCHINE MMT / ASFALTISTA	0.62	$0,5 \leq A(8) < 1$	R	A
AUTISTA	0.28	$A(8) < 0,5$	A	A
SALDATORE	-	-	-	-
CARPENTIERE	-	-	-	-
MURATORE	-	-	-	-
MANOVALE	-	-	-	-
IMPIANTISTA ASFALTI	(Saltuario durante utilizzo carrello elevatore)	$A(8) < 0,5$	A	A
IMPIEGATA	-	-	-	-
IMPIEGATO TECNICO	(Saltuario durante utilizzo autovettura)	$A(8) < 0,5$	A	A