



DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI MANO BRACCIO

Azienda/Unità produttiva

COMUNE DI SAN SEVERO
Officina



FUNZIONE	NOME E COGNOME	FIRMA
Datore di lavoro	Ing. Benedetto Di Lullo	
RSPP	Arch. Sabrina Paola Piancone	
Medico competente	Dott. Matteo Ciavarella	
RLS/RLST	Rocco Bonabitacola	

Revisione N° 0
Data revisione:



DESCRIZIONE GENERALE DELL'AZIENDA

DATI AZIENDALI

Dati anagrafici

Ragione Sociale **COMUNE DI SAN SEVERO - Officina**
Attività economica **Officina riparazione autoveicoli**
• **45.20.99 Altre attività di manutenzione e di riparazione di autoveicoli**
Codice ATECO
ASL
POSIZIONE INPS
POSIZIONE INAIL
Attività soggetta a CPI **No**
Lavoro Notturno **No**
Codice Fiscale
Partita IVA
Categoria Primo Soccorso **Categoria C**

Titolare/Rappresentante Legale

Nominativo **Ing. Benedetto Di Lullo**

Sede operativa

Sito **Comune di San Severo**
Comune **SAN SEVERO**
Provincia **FG**
CAP **71016**
Indirizzo **Via Elisa Croghan**

SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE AZIENDALE

Responsabile del servizio di prevenzione e protezione

Arch. SABRINA PAOLA PIANCONE

Addetto primo soccorso

Addetto antincendio ed evacuazione

Medico Competente

Dott. Matteo Ciavarella

Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

Rocco Bonabitacola



RELAZIONE INTRODUTTIVA

Si definiscono vibrazioni i processi dinamici indotti in corpi elastici da sollecitazioni aventi carattere ripetitivo nel tempo. I parametri caratterizzanti una vibrazione sono la frequenza, la lunghezza d'onda, l'ampiezza, la velocità e l'accelerazione.

L'esposizione umana a vibrazioni meccaniche rappresenta un fattore di rischio rilevante per i lavoratori esposti.

Il rischio connesso ad esposizione di vibrazioni dipende dalle caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse:

- estensione della zona di contatto con l'oggetto che vibra (mani, piedi ecc.)
- frequenza della vibrazione
- direzione di propagazione
- tempo di esposizione

Dal punto di vista igienistico, l'esposizione umana a vibrazioni si differenzia in:

Esposizione del Sistema Mano-Braccio, indicata con acronimo inglese HAV (Hand Arm Vibration). Si riscontra in lavorazioni in cui s'impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti. Questo tipo di vibrazioni possono indurre a disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, definito con termine unitario "Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio". L'esposizione a vibrazioni al sistema mano-braccio è generalmente causata dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.



Esposizione del corpo intero, indicata con acronimo inglese WBV (Whole Body Vibration). Si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimentazione usati in industria ed in agricoltura, mezzi di trasporto e in generale macchinari industriali vibranti che trasmettano vibrazioni al corpo intero. Tale esposizione può comportare rischi di lumbalgie e traumi del rachide per i lavoratori esposti.



Per effettuare la valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni si procederà nel seguente modo:

- individuazione (marca e tipo) delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione del tempo di esposizione (rappresentativo del periodo di maggior esposizione in relazione alle effettive situazioni di lavoro);
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione durante il loro utilizzo;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

EFFETTI DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

L'esposizione a vibrazioni mano-braccio generate da utensili portatili e/o da manufatti impugnati e lavorati su macchinario fisso è associata ad un aumentato rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio. L'insieme di tali lesioni è definito Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio.

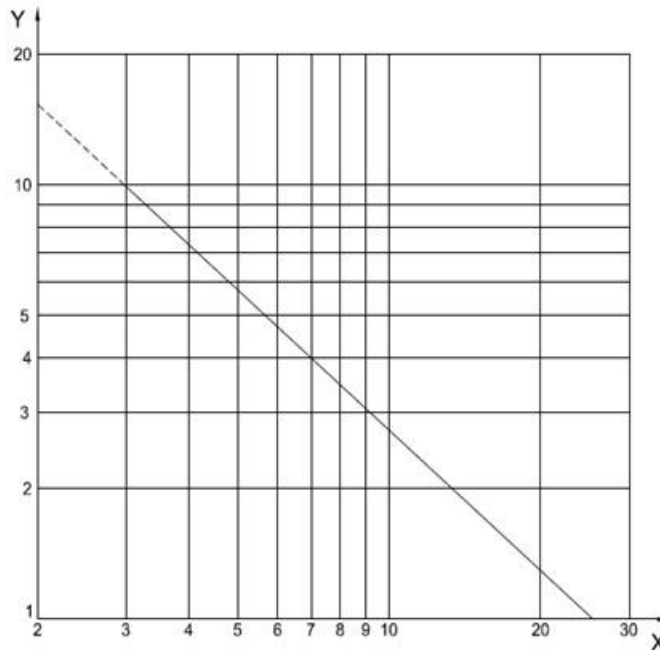
La componente vascolare della sindrome è rappresentata da una forma secondaria di fenomeno di Raynaud comunemente denominata "sindrome del dito bianco"; la componente neurologica è caratterizzata da un neuropatia periferica prevalentemente sensitiva; la componente osteoarticolare comprende lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare a livello dei polsi e dei gomiti.

**INSORGENZA FENOMENO DI RAYNAUD**

Studi statistici, come indicato nell'appendice C della norma UNI ISO 5349-2, consentono di stimare gli anni di esposizione per una insorgenza prevista del fenomeno di Raynaud del 10% in gruppi di persone esposte, in funzione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita a 8 ore di lavoro.

Conoscendo il valore A(8) riportato sull'asse delle ascisse, definire il tempo di latenza - in anni di esposizione - affinché possa manifestarsi il fenomeno di Raynaud.

Per fare questo è sufficiente entrare nel grafico dal basso individuando un valore di esposizione A(8). Si sale, parallelamente all'asse delle ordinate, sino ad incontrare la retta inclinata. Si prosegue, ora, verso sinistra con una retta parallela all'asse delle ascisse sino ad incontrare l'asse verticale delle ordinate. Il punto di incontro con quest'ultimo asse indica il tempo stimato in anni per cui potrebbero manifestarsi problemi di circolazione sanguigna nelle mani.



Quasi tutti gli studi hanno coinvolto gruppi di persone che hanno utilizzato, nella loro attività lavorativa, attrezzi vibranti e con cui ne sono stati a contatto con le mani.

I valori riportati nella tabella seguente derivano da studi condotti su gruppi di lavoratori esposti ad attrezzi vibranti in grado di generare ampiezze di accelerazioni sino a 30 m/s² e con 25 anni di servizio.

Anni di esposizione (D _y)	1	2	4	8
A(8) m/s ²	26	14	7	4

I dati riportati in tabella si basano su una relazione che consente di stimare gli anni di esposizione per una prevalenza prevista del fenomeno di Raynaud del 10% in gruppi di esposti, in funzione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita a 8 ore di lavoro A(8).

Tale relazione è riportata di seguito:

$$D_y \text{ (anni di esposizione)} = 31,8 * A(8)^{-1,06}$$

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riportano i principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la prevenzione del rischio vibrazioni:



Rif. Normativo	Contenuto
D.Lgs. 81/2008	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
ISO 5349/2001	Mechanical vibration - Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration - Part 1: General requirements; Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace

METODOLOGIA DI CALCOLO

Il metodo di calcolo utilizzato, riferito al rischio da esposizione a vibrazioni meccaniche definite dallo standard internazionale ISO 5349 e da numerosi altri criteri igienistici e standard nazionali, si basa sulla misura della seguente grandezza fisica:

$$a_w = \left[\frac{1}{T} * \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

a_w rappresenta il valore quadratico medio (r.m.s.) dell'accelerazione ponderata in frequenza, espresso in m/s^2 . Tale quantità va rilevata lungo ciascuna delle tre componenti assiali del vettore accelerazione.

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

L'esposizione a vibrazioni **mano-braccio** viene quantificata mediante la valutazione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro per convenzione indicata con il simbolo $A(8)$. L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) = A_{Wsum} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

dove:

- T_e : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in min).
- A_{Wsum} : $(a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$

con: a_{wi} valore r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo l'asse $i = x, y, z$.

F_{corr} : fattore di correzione (per calcolare l'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione).

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:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8i^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- $A8i$: $A(8)$ parziale relativo all'operazione i -esima



INCERTEZZE SULLE MISURAZIONI

Ai sensi della UNI EN ISO 5349-2, si può considerare che l'incertezza sul valore di A(8) per esposizioni HAV sia almeno dell'ordine del 20% del valore calcolato.

Nel caso in cui vengano utilizzati i valori di accelerazione ottenuti dalle schede tecniche delle attrezzature o dalla banca dati INAIL non occorre calcolare l'incertezza in quanto tale valore è già contenuto nel dato dell'accelerazione.

LIVELLI DI ESPOSIZIONE

Il Testo Unico fornisce i valori di azione ed i valori limite di esposizione giornaliera alle vibrazioni meccaniche, normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore. Di seguito è riportata la tabella con i valori di riferimento per il calcolo dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio:

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO (HAV)		
Livello d'azione giornaliero di esposizione	Valore limite giornaliero di esposizione	Valore limite giornaliero per periodi brevi
A(8) = 2,5 m/s ²	A(8) = 5 m/s ²	A(8) = 20 m/s ²

Il valore di azione giornaliero rappresenta quel valore di esposizione a partire dal quale devono essere attuate specifiche misure di tutela per i soggetti esposti. Tali misure includono la informazione e formazione dei lavoratori sul rischio specifico, l'attuazione di interventi mirati alla riduzione del rischio, il controllo sanitario periodico dei soggetti esposti.

Il valore limite di esposizione giornaliero rappresenta il livello di esposizione il cui superamento è vietato per legge e deve essere prevenuto in quanto comporta un rischio inaccettabile per un soggetto che vi sia esposto.

Nello specifico, per determinare la fascia di appartenenza e le misure di prevenzione da adottare si dovranno confrontare i valori di A(8) con i seguenti range:

Livello di Rischio	Entità	Azione da Intraprendere
A(8) ≤ 2,5	RISCHIO BASSO	Nessuna misura specifica obbligatoria. <i>E' consigliata, comunque, l'informazione e la formazione dei lavoratori esposti al rischio</i>
2,5 < A(8) ≤ 5 2,5 < A(8) ≤ 20 *	RISCHIO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Informazione/Formazione dei lavoratori esposti al rischio • Controlli sanitari periodici • Misure per abbattere il rischio
A(8) > 5 A(8) > 20 *	RISCHIO INACCETTABILE	Sostituzione immediata della macchina/attrezzo/apparecchiatura o riduzione dei tempi di esposizione

* Riferito a periodi brevi (Art. 201, comma 1, lettera a), punto1))



VALUTAZIONE: Aggiustaggio e lavorazioni meccaniche

Mansioni: Addetto Aggiustaggio e lavorazioni meccaniche

CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE

Di seguito, sono riportati, per ogni fonte di vibrazioni, il valore dell'accelerazione ponderata in frequenza, $A(w)_{sum}$, ed il valore dell'esposizione quotidiana, $A(8)$:

Fonte di vibrazioni	$A(w)_{sum}$ (m/s^2)	Desunto da	Incertezza	T_e (min)	F_{corr}	$A(8)$ (m/s^2)	$U(A8)$ (m/s^2)
Trapano a colonna	2,50	Banca dati	No	60	1,00	0,884	-
Tornio Manuale	2,50	Banca dati	No	60	1,00	0,884	-
Mola fissa a banco (o smerigliatrice)	9,10	Banca dati	No	10	1,00	1,313	-

UNIEN ISO 6349 - Insorgenza fenomeno di Raynaud:

$$D_y \text{ (anni di esposizione)} = 31,8 * A(8)^{-1,06} = 16,92$$

L'esposizione quotidiana risulta pari a:

$$A(8) = 1,813 \text{ m/s}^2$$

Classe di rischio di appartenenza:

BASSA

$$A(8) \leq 2,5$$

Rischio Basso

MISURE DI SICUREZZA

In funzione della classe di rischio d'appartenenza si adottano le seguenti misure:

PREVENZIONI

- I lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni e i loro RLS sono adeguatamente informati e formati.

VALUTAZIONE: Controllo e riparazione impianto frenante

Mansioni: Addetto Controllo e riparazione impianto frenante

CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE

Di seguito, sono riportati, per ogni fonte di vibrazioni, il valore dell'accelerazione ponderata in frequenza, $A(w)_{sum}$, ed il valore dell'esposizione quotidiana, $A(8)$:

Fonte di vibrazioni	$A(w)_{sum}$ (m/s^2)	Desunto da	Incertezza	T_e (min)	F_{corr}	$A(8)$ (m/s^2)	$U(A8)$ (m/s^2)
Pistola avvitatrice	2,50	Banca dati	No	60	1,00	0,884	-

UNIEN ISO 6349 - Insorgenza fenomeno di Raynaud:

$$D_y \text{ (anni di esposizione)} = 31,8 * A(8)^{-1,06} = 36,25$$

L'esposizione quotidiana risulta pari a:

$$A(8) = 0,884 \text{ m/s}^2$$

**Classe di rischio di appartenenza:**

BASSA

 $A(8) \leq 2,5$

Rischio Basso

MISURE DI SICUREZZA

In funzione della classe di rischio d'appartenenza si adottano le seguenti misure:

PREVENZIONI

- I lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni e i loro RLS sono adeguatamente informati e formati.

VALUTAZIONE: Interventi su sospensioni

Mansioni: Addetto Interventi su sospensioni

CALCOLO DELL'ESPOSIZIONEDi seguito, sono riportati, per ogni fonte di vibrazioni, il valore dell'accelerazione ponderata in frequenza, $A(w)_{sum}$, ed il valore dell'esposizione quotidiana, $A(8)$:

Fonte di vibrazioni	$A(w)_{sum}$ (m/s^2)	Desunto da	Incertezza	T_e (min)	F_{corr}	$A(8)$ (m/s^2)	$U(A8)$ (m/s^2)
Troncatrice	9,60	Banca dati	No	20	1,00	1,960	-
Trapano a colonna	2,50	Banca dati	No	20	1,00	0,510	-
Tornio Manuale	1,40	Banca dati	No	25	1,00	0,320	-
Mola fissa a banco (o smerigliatrice)	5,20	Banca dati	No	15	1,00	0,919	-
Pistola avvitatrice	2,50	Banca dati	No	15	1,00	0,442	-

UNIEN ISO 6349 - Insorgenza fenomeno di Raynaud:

$$D_y \text{ (anni di esposizione)} = 31,8 * A(8)^{-1,06} = 13,21$$

L'esposizione quotidiana risulta pari a:

$$A(8) = 2,290 \text{ m/s}^2$$

Classe di rischio di appartenenza:

BASSA

 $A(8) \leq 2,5$

Rischio Basso

MISURE DI SICUREZZA

In funzione della classe di rischio d'appartenenza si adottano le seguenti misure:

PREVENZIONI

- I lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni e i loro RLS sono adeguatamente informati e formati.



CONCLUSIONI

Il presente documento di valutazione del Rischio Vibrazioni Mano-Braccio:

- è stato redatto ai sensi del D. Lgs. 81/2008;
- è soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano significativi mutamenti che potrebbero averlo reso superato.

La valutazione dei rischi è stata condotta dal Datore di Lavoro e dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione con la collaborazione del Medico Competente, per quanto di sua competenza e il coinvolgimento preventivo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Figure	Nominativo	Firma
Datore di lavoro	Ing. Benedetto Di Lullo	
RSPP	Arch. Sabrina Paola Piancone	
Medico competente	Dott. Matteo Ciavarella	
RLS	Rocco Bonabitacola	

SAN SEVERO, 03/11/2020



Sommario

DESCRIZIONE GENERALE DELL'AZIENDA	2
DATI AZIENDALI	2
RELAZIONE INTRODUTTIVA	3
EFFETTI DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO	3
INSORGENZA FENOMENO DI RAYNAUD	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
METODOLOGIA DI CALCOLO	5
VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO	5
INCERTEZZE SULLE MISURAZIONI	6
LIVELLI DI ESPOSIZIONE	6
VALUTAZIONE: Aggiustaggio e lavorazioni meccaniche	7
CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE	7
MISURE DI SICUREZZA	7
PREVENZIONI	7
VALUTAZIONE: Controllo e riparazione impianto frenante	7
CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE	7
MISURE DI SICUREZZA	8
PREVENZIONI	8
VALUTAZIONE: Interventi su sospensioni	8
CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE	8
MISURE DI SICUREZZA	8
PREVENZIONI	8
CONCLUSIONI	9
Sommario	10