

Milano



Comune  
di Milano

## COMUNE DI MILANO

Direzione: SERVIZI CIVICI PARTECIPAZIONE E SPORT

Area: Servizi Funebri e Cimiteriali

CIMITERO DI GRECO

Via De Marchi n. 66 – 20125 MILANO



## TITOLO VIII – AGENTI FISICI


Capo III – Protezione dei lavoratori contro i rischi di

### **esposizione a vibrazioni**

Decreto Legislativo 9 APRILE 2008 n. 81


Relazione Tecnica

Data	Rev.	Società	Redatta da	Verificata da
22/11/2019	Rev. 2	<b>N I E R</b>	Ing. B. Arrai Ing. G. Milito	G. Carniel <i>G. Carniel</i>

 <p>Milano Comune di Milano</p>	<p><i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i></p>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	2 di 32

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO E VALORI LIMITE.....	4
1.2 CLASSI DI RISCHIO E MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE .....	6
<b>2. NOTIZIE GENERALI.....</b>	<b>8</b>
2.1 ANAGRAFICA DELL’AZIENDA .....	8
2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	9
<b>3. METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....</b>	<b>10</b>
<b>4. RILIEVI STRUMENTALI .....</b>	<b>14</b>
4.1 RILIEVI UTILIZZATI AI FINI DEL CALCOLO .....	17
<b>5. DETERMINAZIONE DELL’ESPOSIZIONE GIORNALIERA E LIMITI DI UTILIZZO DELLE ATTREZZATURE.....</b>	<b>18</b>
5.1 ESPOSIZIONE GIORNALIERA: SISTEMA MANO BRACCIO .....	18
5.2 ESPOSIZIONE GIORNALIERA: SISTEMA CORPO INTERO .....	18
5.3 LIMITI DI UTILIZZO PER SINGOLA ATTREZZATURA .....	19
<b>6. CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO .....</b>	<b>21</b>
6.1 SISTEMA MANO BRACCIO .....	22
6.2 SISTEMA CORPO INTERO .....	22
6.3 AZIONI CONSEGUENTI LA VALUTAZIONE .....	23
<b>ALLEGATO I – CERTIFICAZIONI STRUMENTI DI MISURA.....</b>	<b>24</b>
<b>ALLEGATO II – ATTREZZATURE/MACCHINE OGGETTO DI INDAGINE (FOTO) .....</b>	<b>27</b>
<b>ALLEGATO III – RILIEVI STRUMENTALI ESEGUITI .....</b>	<b>29</b>
<b>ALLEGATO IV – ASSOCIAZIONE MANSIONI ESPOSTE – LAVORATORI.....</b>	<b>31</b>

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	3 di 32

## 1. Premessa

In data **07 ottobre 2019** sono stati eseguiti, presso la sede del Comune di Milano, Via De Marchi n. 66 (Cimitero di Greco), rilievi strumentali allo scopo di aggiornare la valutazione dell'esposizione a rischio vibrazioni dei lavoratori ivi operanti.

Personale competente che ha provveduto alla valutazione:

- **Ing. B. Arrai – NIER Ingegneria S.p.A.**
- **Ing. G. Milito – NIER Ingegneria S.p.A.**

Lavoratori consultati nell'ambito della valutazione e in relazione all'analisi delle lavorazioni, compiti e mansioni e per la definizione dei tempi di esposizione:

- **Colace Giovanna, Responsabile Cimitero Greco**


Le attrezzature da sottoporre ad indagine strumentale sono state preventivamente individuate in base alle informazioni desunte in sede di sopralluogo e rese disponibili per le misure dal personale che opera presso il sito in oggetto.

Il campionamento è stato effettuato in modo che la modalità di impiego delle singole attrezzature fosse pressoché la stessa delle condizioni lavorative standard, simulando lo svolgimento della normale attività lavorativa quotidiana, compatibilmente con le esigenze degli addetti.

Tale valutazione è eseguita ai sensi del **Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008** attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche", che definisce obblighi riguardanti la valutazione del rischio, la riduzione dello stesso, l'informazione-formazione ed il controllo sanitario.

Il decreto fissa le prescrizioni minime in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare dall'esposizione a vibrazioni meccaniche e in base alle vie di trasmissione e ai possibili effetti per la salute, definisce pertanto le seguenti tipologie:

- a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari;

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	4 di 32

- b) vibrazioni trasmesse al corpo intero: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

L'esposizione a vibrazione del sistema mano braccio indicata con acronimo inglese **HAV (hand arm vibration)** si riscontra in lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni (es. martello pneumatico, motosega, trapano, ..), l'esposizione del corpo intero, indicata con acronimo inglese **WBV (whole body vibration)**, invece si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimentazione usati in industria ed agricoltura, mezzi di trasporto e in generale macchinari vibranti che trasmettono vibrazioni al corpo intero ( es. autocarro, escavatore, pala meccanica,..).


È noto infatti che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti, possano indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori.

Per quanto riguarda invece le vibrazioni trasmesse al corpo intero, nonostante lo stato attuale delle conoscenze sulla risposta del corpo umano all'esposizione sia ancora incompleto, è possibile affermare che quest'ultima può provocare lombalgie, lombosciatalgie, spondiloartrosi, discopatie e, anche se più difficilmente collegabili al rischio, disturbi psicosomatici.

## 1.1 Valutazione del rischio e valori limite

Sulla base dell'art. 202 del DLgs. 81/08, ai fini della **valutazione del rischio**, il **Datore di Lavoro** tiene conto in maniera particolare dei seguenti elementi:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- b) i valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati.
- c) gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- d) gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- e) le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro a norma;
- f) l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;

 <p>Milano Comune di Milano</p>	<p><i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i></p>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	5 di 32

- g) il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;
- h) condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature;
- i) informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

In base all'art. 201 del DLgs. 81/08 vengono fissati tre diversi valori limite:


- **valore di azione giornaliero**, al di sopra dei quali occorre adottare precise misure per la tutela dei lavoratori;
- **valori limite di esposizione giornaliero**, al di sopra dei quali le azioni da intraprendere dovranno riportare il valore delle esposizioni al di sotto della soglia stabilita.
- **valori limite di esposizione su periodi brevi**, al di sopra dei quali le azioni da intraprendere dovranno riportare il valore delle esposizioni al di sotto della soglia stabilita.

## 1.2 Classi di rischio e misure di prevenzione e protezione

Come del resto già previsto dall'articolo 15 del decreto legislativo del 9 aprile 2008 n.81, il datore di lavoro ha il compito di procedere all'eliminazione dei rischi alla fonte o alla loro riduzione al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.


Sulla base dell'esito della valutazione dei rischi, il **Datore di Lavoro** deve procedere ai seguenti interventi qui sotto riportati e suddivisi per classe di rischio identificata:

Tipo di vibrazioni	Valori di esposizione giornaliera riscontrati	Misure da adottare	Classe di rischio
<b>Vibrazioni trasmesse al sistema <u>mano-braccio</u></b>	$> 20 \text{ m/s}^2$ (Valore limite di esposizione su periodi brevi) $> 5 \text{ m/s}^2$ (Valore limite di esposizione giornaliera)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore;</li> <li>▪ individuazione cause del superamento;</li> <li>▪ adozione di misure per evitare un nuovo superamento;</li> <li>▪ Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti</li> </ul>	<b>2</b>
	$> 2,5 \text{ m/s}^2$ (Valore d'azione giornaliero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborazione e applicazione di misure tecniche o organizzative volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono</li> <li>▪ Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti</li> </ul>	<b>1</b>
	$\leq 2,5 \text{ m/s}^2$ (Valore d'azione giornaliero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminazione dei rischi alla fonte o loro riduzione al minimo</li> <li>▪ Misure generali di tutela ex art. 15Lgs. 81/08</li> </ul>	<b>0</b>
<b>Vibrazioni trasmesse al <u>corpo intero</u></b>	$> 1,5 \text{ m/s}^2$ (Valore limite di esposizione su periodi brevi) $> 1,0 \text{ m/s}^2$ (Valore limite di esposizione giornaliera)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore;</li> <li>▪ individuazione cause del superamento;</li> <li>▪ adozione di misure per evitare un nuovo superamento</li> <li>▪ Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti</li> </ul>	<b>2</b>
	$> 0,5 \text{ m/s}^2$ (Valore d'azione giornaliero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborazione e applicazione di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono</li> <li>▪ Sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti</li> </ul>	<b>1</b>
	$\leq 0,5 \text{ m/s}^2$ (Valore d'azione giornaliero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminazione dei rischi alla fonte o loro riduzione al minimo</li> <li>▪ Misure generali di tutela ex art. 15 DLgs. 81/08</li> </ul>	<b>0</b>

 <p>Milano Comune di Milano</p>	<p><i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i></p>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	7 di 32

Ai sensi dell'art. 203 del Dlgs. 81/08, vengono di seguito riportate **le principali misure tecniche o organizzative** da privilegiare:

- altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- 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;
- 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;
- adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro e dei DPI;
- la progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro;
- l'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

	<b>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</b> <b>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</b> <b>alle vibrazioni</b>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	8 di 32


## 2. Notizie generali

### 2.1 Anagrafica dell'azienda

<b>Denominazione e ragione sociale</b>	<b>COMUNE DI MILANO</b> <b>AREA: SERVIZI FUNEBRI E CIMITERIALI</b>
<b>Indirizzo</b>	Via De Marchi n. 66
<b>CAP e Comune</b>	20100 – MILANO (MI)
<b>Telefono</b>	02.02.02

<b>Datore di Lavoro</b>	Zuccotti Andrea
<b>Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)</b>	Carniel Giovanni
<b>Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS)</b>	Aiello Giovanni Marco – Ambrosi Paolo - Andriuzzi Pasquale - Banfi Giampaolo -Barbani Massimo - Bazzea Sergio Augusto -Bonera Giorgio -Brancaforte Francesco - Caliseo Luisa - Carcione Stefania - Cangini Gianluca – Carcione Stefania - Cavagna Silvia - Chiodaroli Massimo - Consonni Cinzia - Cortese Valentina - Cremascoli Maurizio - Dieli Lucia - Fedeli Enrico - Ferrari Fabrizia - Fortunato Simona – Frisoli Giovanna Frisoli Patrizia - Gallo Matteo - Gennaro Riccardo - Gerardi Rocco - Lomuscio Luigi - Mansi Stefano - Marturella Italia - Mastrantuono Orfeo - Mastropietro Luca - Molisse Giovanni - Musso Gianluca - Palumbo Luigi – Piccolo Alba -Prosperi Modesto - Rubino Rosario - Saggese Mariangela - Salamanca Marialuisa – Sapio Giuseppe - Scupilliti Claudio - Solimando Paolo - Summa Vito - Tarantolo Antonella - Venir Paolino - Zin Gianni - Zolfo Gabriele
<b>Medici competenti</b>	Dott. Proto Enrico (Coordinatore) Dott. Di Maria Antonio Dott. Giubileo Lorenzo



 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	9 di 32

## 2.2 Descrizione delle attività

Le attività svolte dagli addetti del Cimitero di Greco sono principalmente le seguenti:

### **Addetto Cimiteriale / Ruspista**

Inumazione, tumulazione, esumazione, estumulazione, preparazione trincee e fosse, accoglienza e deposito feretri, chiusura cassette resti, pulizia campi di inumazione e viabilità interna (attività di supporto), sorveglianza territorio (attività di supporto) mediante l'utilizzo di mezzi e attrezzature di seguito elencate. Il personale appartenente a questa mansione e da ritenersi diviso in addetti abilitati all'utilizzo di mezzi (ruspe, terne ecc) con patente specifica e addetti non abilitati.

Di seguito la mansione per semplicità verrà scissa in:


- **Addetto Cimiteriale con uso muletto.**
- **Addetto Cimiteriale Ruspista.**

É importante sottolineare che, ai fini della determinazione dell'esposizione personale alle vibrazioni, per la suddivisione dei tempi per ciascuna delle mansioni operative considerate, sono stati valutati tempi medi giornalieri nell'arco dell'intero anno di attività, tenendo conto di quanto indicato anche dai lavoratori e dai responsabili interrogati in fase di sopralluogo.

In base quindi a quanto indicato, è presente potenzialmente esposizione a vibrazioni da corpo intero (non è presente esposizione a vibrazioni da mano-braccio dal momento che gli operatori non utilizzano più attrezzature manuali).

### **Orari di lavoro**

Le attività lavorative da parte di tutte le mansioni vengono svolte per 36 ore settimanali, nell'arco di 5 giorni alla settimana.

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	10 di 32


### 3. Metodologia di misura e strumentazione utilizzata

Il percorso logico adottato per la valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stato il seguente:

- a) Individuazione dei lavoratori esposti al rischio (analisi dettagliata delle mansioni espletate dal singolo);
- b) Individuazione, per ogni lavoratore, del tempo di esposizione (giornaliero o eccezionalmente settimanale, ma comunque rappresentativo del periodo di maggior esposizione in relazione alle effettive situazioni di lavoro) tenendo conto delle pause tecniche e fisiologiche dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto;
- c) Individuazione (marca e tipo) delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- d) Individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione durante l'utilizzo delle stesse. "Nell'ambito di quanto previsto dagli artt. 181 e 202, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti."

"Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche può essere valutato mediante l'osservazione delle condizioni di lavoro specifiche e il riferimento ad appropriate informazioni sulla probabile entità delle vibrazioni per le attrezzature o tipi di attrezzature nelle particolari condizioni d'uso reperibili presso banche dati dell'INAIL o delle regioni, in loro assenza, dalle informazioni fornite in materia dal costruttore di attrezzature. Questa operazione va distinta dalla misurazione, che richiede l'uso di attrezzature specifiche e di una metodologia appropriata e che resta comunque il metodo di riferimento" (art. 202 decreto legislativo del 9 aprile 2008 n. 81). Il metodo più sicuro e preciso per individuare il livello di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio o al corpo intero, è quello di procedere a specifiche misurazioni nelle condizioni effettive di uso delle singole macchine o attrezzature utilizzate, adottando le metodologie di cui alle norme ISO 5349-1 e ISO 2631-1);

- e) Determinazione del livello di esposizione giornaliero secondo le seguenti indicazioni:

	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	11 di 32

### Vibrazioni 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.

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

$$A(8) = A_{(w)sum} \sqrt{\frac{T_e}{8}} \text{ m/s}^2$$

dove

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

$A_{(w)sum}$  :  $\sqrt{a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2}$   $m/s^2$

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

### 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:

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^N A_{(w)sum,i}^2 T_{ei}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

dove:

$A_{(w)sum,i} = A_{(w)sum}$  (definita come in precedenza) per l'operazione i-sima ( $m/s^2$ )

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

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	12 di 32

### Vibrazioni 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:

$$A(8) = A_{(wmax)} \sqrt{\frac{T_e}{8}} \quad (m/s^2)$$

$T_e$ : 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)

### 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:

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^N A_{(wmax)_i}^2 T_{ei}} \quad (m/s^2)$$


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

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

### Esposizione giornaliera variabile "A-typical"

In alcune situazioni lavorative, può essere desiderabile ottenere una valutazione dell'esposizione basata sulle informazioni di esposizione ottenute per periodi superiori a una giornata o per periodi estesi (per esempio un'esposizione per l'intera vita operativa).

Questo risulta essere in accordo con quanto riportato nella appendice B della norma UNI EN ISO 5943-2 dove viene definito quanto segue:

	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	13 di 32

$$A_{\text{typical}}(8) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{d=1}^N A_d^2(8)}$$

dove:

$A_{\text{typical}}(8)$  = è la stima tipica dell'esposizione giornaliera nel caso in cui questa possa cambiare da giornata a giornata

$A_d(8)$  = è l'esposizione giornaliera alle vibrazioni del giorno d

N = è il numero di giornate lavorative su cui viene determinata la stima

Per le singole mansioni identificate, in considerazione delle schede di valutazione presenti nel capitolo precedente, vengono pertanto di seguito riportati:


- il valore di  $A_{(8)}$  calcolato dalle tabelle del paragrafo 5
- il conseguente valore di  $A_{\text{typical}}(8)$ , desunto dalla formula sopra riportata, considerando N= 220 giornate lavorative annue complessive
- e la classe di rischio associata alla mansione (come da paragrafo 1.2)

In questo caso, in modo cautelativo, vista anche la difficoltà di individuare il numero di giornate in cui possono essere svolti i compiti, sono state considerate le singole giornate come giornate tipo svolte tutto l'anno.

**E' stato stimato un errore  $\epsilon$  del 20% nel calcolo dell'esposizione.**

**Strumentazione impiegata**

TIPO	MARCA E MODELLO	N. SERIE	CALIBRAZIONE DATA
ANALIZZATORE DI VIBRAZIONI (CLASSE 1)	HVM 100 - LARSON DAVIS	00958	Si faccia riferimento all'Allegato 1
ACCELEROMETRO PER MISURE SISTEMA MANO BRACCIO	PCB PIEZOTRONICS 356M68	P55633 (asse X) P55633 (asse Y) P55633 (asse Z)	
ACCELEROMETRO PER MISURE CORPO INTERO	PCB PIEZOTRONICS 356B40	P58092 (asse X) P58092 (asse Y) P58092 (asse Z)	
CALIBRATORE	2900/2239 – LARSON DAVIS	0276 / 0105	

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	14 di 32

#### 4. Rilievi strumentali

I TEMPI DI MISURA sono stati scelti per essere rappresentativi dei relativi fenomeni vibratori in esame e del livello di vibrazioni assorbito dal lavoratore durante il tempo di esposizione seguendo le indicazioni fornite dalla Norma ISO 2631-1 per il corpo intero e dalla Norma ISO 5349 per il sistema mano braccio.

Tutti i dati relativi alle misurazioni effettuate sono stati riportati nell'allegato specifico alla presente relazione. In esso sono contenuti tutti i rilievi eseguiti, ripetuti sulle medesime attrezzature sia in condizioni simili sia leggermente differenti a scopo di raggiungimento di maggior certezza. I dati sono identificati con un numero che costituisce l'ID identificativo della stessa.

Al fine di riportare in maniera sintetica e chiara i dati che servono per le valutazioni conseguenti e relative all'esposizione personale, viene di seguito indicata una tabella contenente:

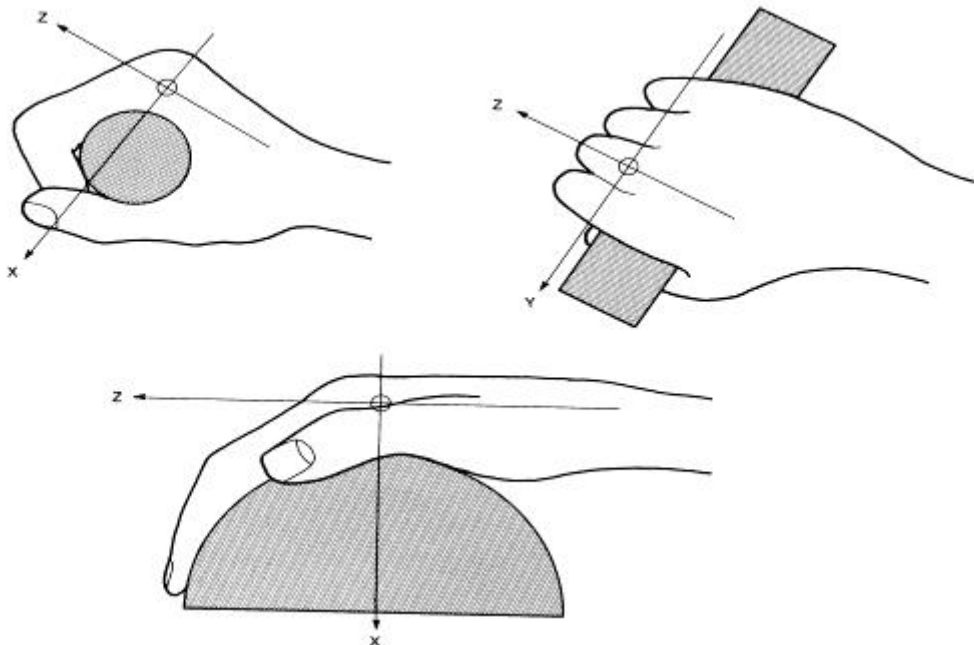
- n.id (relativo all'attrezzatura esaminata);
- tipologia attrezzatura analizzata
- condizioni operative
- asse di riferimento
- misure effettuate (viene riportato l'identificativo corrispondente alle misure dell'Allegato III relative alla medesima attrezzatura) ed eventuale commento (nel caso in cui ci fossero dati ritenuti non accettabili per problemi connessi all'esecuzione della misura o situazioni al contorno non ottimali e rappresentative del compito lavorativo),
- Valore peggiore (più conservativo) tra quelli misurati (e riportati nella colonna precedente) per la stessa attrezzatura e le stesse condizioni operative, salvo eccezioni verificate all'atto delle misure.

Si ricorda infine che, per effettuare le misure nel modo più rappresentativo della reale esposizione degli operatori al rischio vibrazioni, sono stati adottati diversi sistemi di riferimento a seconda della macchina o attrezzatura impiegata. Tali sistemi di riferimento vengono di seguito indicati con una lettera alfabetica e riportata nella tabella successiva.

SISTEMI DI RIFERIMENTO PER IL SISTEMA MANO BRACCIO:

⇒ A - IMPUGNATURA

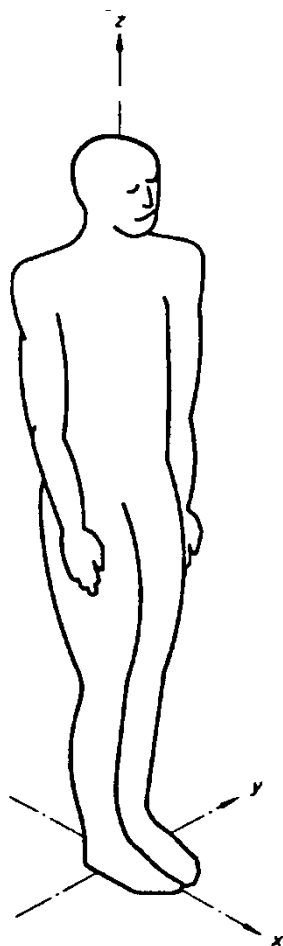
⇒ B - PALMARE



⇒ O - QUANDO L'OPERATORE NON IMPUGNA LO STRUMENTO/MACCHINA VIBRANTE O L'OGGETTO IN LAVORAZIONE SONO STATE ESEGUITE DELLE MISURE SUL PIANO DI LAVORO CON CUI LE MANI O LE DITA VENGONO IN CONTATTO.

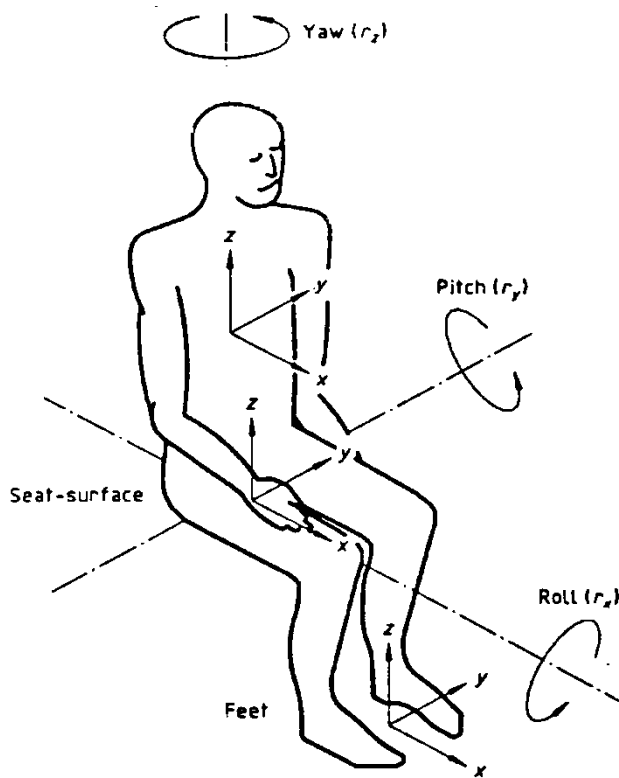
## SISTEMI DI RIFERIMENTO PER IL CORPO INTERO

- ⇒ C – POSTAZIONE ERETTA
- ⇒ D – POSTAZIONE SEDUTA



b) Standing position

POSTAZIONE C




a) Seated position

POSTAZIONE D

Le misure dell'operatore in posizione eretta sono state effettuate fra i piedi utilizzando lo stesso filtro di ponderazione dell'operatore seduto in accordo con la **Norma ISO 2631-1**.

Vengono riportate le misure svolte nelle seguenti tabelle:



 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	17 di 32

## 4.1 Rilievi utilizzati ai fini del calcolo

### **Sistema Mano - Braccio**


Non sono presenti attrezzature manuali.

### **Sistema Corpo Intero**

Si riportano i valori utilizzati ai fini del calcolo delle esposizioni. Sono stati scartati i valori non ritenuti rappresentativi dell'esposizione (ad es. a causa di fermo macchina temporaneo o criticità riscontrate in fase di sopralluogo). Per il dettaglio delle misure effettuate si faccia riferimento all'allegato specifico.

Id	AUTOMEZZI	Id misura	Peggior Awmax
1	Citroen Jumper (ER952NB)	File 18	0,76
2	Terna 4C50 Turbo CGT	File 24	0,97

Nell'allegato specifico sono riportate le fotografie relative alle attrezzature e macchine utilizzate e sottoposte ad analisi.

	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	18 di 32

## 5. Determinazione dell'esposizione giornaliera e limiti di utilizzo delle attrezzature

Si riporta nelle seguenti tabelle l'**esposizione giornaliera** del lavoratore. L'associazione mansione/lavoratore è riportata nell'allegato specifico. E' cura del Datore di Lavoro/Preposto l'aggiornamento e l'assegnazione del ruolo per tale tabella.


### 5.1 Esposizione giornaliera: Sistema Mano Braccio

Non sono presenti attrezzature manuali.

### 5.2 Esposizione giornaliera: Sistema Corpo Intero

Mansione:	Addetto Cimiteriale con uso muletto		Periodo: tutto l'anno	
<b>Giornata: Giornata tipo</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
1	Citroen Jumper (ER952NB)	File 18	0,76	20
Tempo di esposizione complessivo (min)				20
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,16	Errore ε:	0,03
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,19</b>

Mansione:	Addetto Cimiteriale Ruspista		Periodo: tutto l'anno	
<b>Giornata: Giornata tipo</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
1	Citroen Jumper (ER952NB)	File 18	0,76	20
2	Terna 4C50 Turbo CGT	File 24	0,97	15
Tempo di esposizione complessivo (min)				35
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,23	Errore ε:	0,05
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,28</b>


 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	19 di 32

### 5.3 Limiti di utilizzo per singola attrezzatura

Nelle successive tabelle si riportano i limiti di utilizzo relativi alle singole attrezzature, considerando anche un errore del 20% della misura rilevata.

Tali tabelle vanno lette in questo modo:

⇒	Si considera come se solo una attrezzatura vibrante mano-braccio e/o una attrezzatura vibrante corpo intero sia utilizzata dall'addetto durante la sua giornata lavorativa.
⇒	Sono presenti due limiti, espressi entrambi in minuti, un limite "verde" ed un limite "arancione".
⇒	Il limite "verde" va letto in questo modo: se l'operatore utilizza solo quella attrezzatura per un tempo <u>inferiore a quel valore limite</u> durante la giornata lavorativa, l'operatore rientra in classe 0 e il rischio da esposizione a vibrazioni è <b>basso</b> .
⇒	Il limite "arancione" va letto in questo modo: l'operatore che utilizza solo quella attrezzatura per un tempo <u>superiore a quel valore limite</u> durante la giornata lavorativa è sottoposto ad un rischio da esposizione a vibrazioni <b>alto</b> . E' necessario quindi che l'attrezzatura venga utilizzata per un tempo inferiore a tale limite. Utilizzare l'attrezzatura per un tempo che rientra tra il limite "verde" ed il limite "arancione" comporta infatti che l'operatore sia sottoposto ad un rischio <b>medio</b> . Tale condizione è accettabile tenendo presente quanto indicato nelle conclusioni/misure di prevenzione e protezione del presente documento
⇒	In rosso è indicata quella attrezzatura che comunque non deve essere utilizzata, in base a quanto indicato nelle conclusioni del presente documento.


 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	20 di 32

## Mano braccio

Non sono presenti attrezzature manuali.

## Corpo intero

Id	AUTOMEZZI	Misura	Peggior Awmax	Awmax (m/sec <sup>2</sup> ) + errore ε	Tempo Limite A(8)≤0,5 m/s <sup>2</sup>	Tempo Limite A(8)≤1,0 m/s <sup>2</sup>
1	Citroen Jumper (ER952NB)	File 18	0,756	0,91	2h, 25min	9h, 43min
2	Terna 4C50 Turbo CGT	File 24	0,973	1,17	1h, 28min	5h, 52min

 <p>Milano Comune di Milano</p>	<p><i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i></p>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	21 di 32

## *6. Classificazione e valutazione del rischio*

In base a quanto specificato nei paragrafi precedenti, si riportano le tabelle riassuntive dei livelli di esposizione a vibrazioni per mansione, calcolati precedentemente. Nelle tabelle sono riportati eventuali effetti indiretti o condizioni di lavoro particolari presenti, come riportato nel cap. 5 per ogni singola giornata lavorativa.

**L'eventuale compresenza di esposizione alle vibrazioni con esposizione a rumore o a condizioni di lavoro particolari, va sottoposta al parere del Medico Competente.**

Per ulteriori dettagli in merito all'esposizione ai rischi ed alla criticità dei rischi associata alle mansioni si faccia riferimento al documento di valutazione dei rischi ed alla valutazione del rumore.

E' stato inoltre considerato un errore  $\epsilon$  dovuto alle incertezze di misura pari al 20% sulla singola misura. L'errore è considerato come elemento peggiorativo nella determinazione della classe di rischio di esposizione.

## 6.1 Sistema mano braccio

Come detto in precedenza, nel sito in oggetto non sono presenti attrezzature che possano trasmettere vibrazioni al sistema mano-braccio degli operatori.


## 6.2 Sistema corpo intero

In base a quanto specificato nei paragrafi precedenti, si riportano le tabelle riassuntive dei livelli di esposizione a vibrazioni per mansione, calcolati precedentemente.

CORPO INTERO				
MANSIONE	Giornate tipo	A(8) m/s <sup>2</sup> ± ε	Esposizione a rumore	Condizioni di lavoro particolari
Addetto Cimiteriale con uso muletto	Unica Giornata Tipo	0,16+0,03	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
Addetto Cimiteriale Ruspista	Unica Giornata Tipo	0,23+0,05	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche


### NOTE:

- Non si ha superamento del valore limite su brevi periodi, fissato a 1,5 m/sec<sup>2</sup>
- L'attività prevede esposizione al rumore inferiore ad 80 dB(A);
- E' stato considerato come peggiorativo l'errore di misura;
- Poiché l'operatore svolge le sue attività all'esterno, può essere sottoposto a basse/alte temperature, condizioni di umidità, precipitazioni atmosferiche;

	<b>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</b> <b>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</b> <b>alle vibrazioni</b>	Rev	2
		Data	22/11/2019
		Pagina	23 di 32

### 6.3 Azioni conseguenti la valutazione

<b>AZIONI GENERALI CONSEGUENTI ALLA VALUTAZIONE CORPO INTERO/MANO BRACCIO PER TUTTE LE MANSIONI (CLASSE 0 di esposizione):</b> <b>MANO BRACCIO:</b> <b>Giornata Tipo 1</b>  <b>CORPO INTERO:</b> <b>Giornata Tipo 1</b>  e per tutte le altre classi precedenti riscontrate:	ENTRO
Informazione dei lavoratori potenzialmente esposti a vibrazioni e formazione ai fini dell'applicazione di idonee misure di tutela con i seguenti contenuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- valori limite d'esposizione e valori d'azione;</li> <li>- risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate in applicazione dell'articolo 4 e potenziali lesioni derivanti dalle macchine di lavoro utilizzate;</li> <li>- sorveglianza sanitaria;</li> <li>- modalità di segnalazione di eventuali sintomi di lesioni;</li> <li>- circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;</li> <li>- misure adottate per eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche;</li> <li>- corrette procedure di lavoro per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ corretta modalità di guida: ad esempio velocità ridotta su strade particolarmente accidentate;</li> <li>+ corretta postura di guida e regolazione del sedile;</li> <li>+ corretto utilizzo di DPI (impiego di guanti)</li> <li>+ riscaldamento delle mani prima del turno di lavoro e esercizi durante le pause.</li> </ul> </li> </ul>	4 mesi
Pianificazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dei macchinari/mezzi con particolare attenzione ai sistemi di sospensione o antivibranti (mano/braccio: impugnature antivibranti)	4 mesi continuativo
Valutazione in fase di acquisto dei macchinari rispondenti a criteri generali di ergonomia e anche in base al confronto dei valori di vibrazioni in termini di accelerazione riportati sulle schede tecniche	immediato continuativo
Comunicazione al RSPP del cambio di mansione di dipendenti che sono o potrebbero essere coinvolti dall'utilizzo di mezzi che potrebbero trasmettere vibrazioni al corpo intero.	immediato

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i>		Rev	2
	<i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione alle vibrazioni</i>		Data	22/11/2019
			Pagina	24 di 32

## ***ALLEGATO I – Certificazioni strumenti di misura***





Sky-lab S.r.l.  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18577-V  
Certificate of Calibration LAT 163 18577-V

- data di emissione date of issue	2018-07-26
- cliente customer	NIER INGEGNERIA S.P.A. 40013 - CASTELMAGGIORE (BO)
- destinatario receiver	NIER INGEGNERIA S.P.A. 40013 - CASTELMAGGIORE (BO)
- richiesta application	202B/18
- in data date	2018-03-15
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis + PCB Piezotronics
- modello model	HVM 100 + 356B40
- matricola serial number	958 + 58092
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-07-25
- data delle misure date of measurements	2018-07-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18576-V  
Certificate of Calibration LAT 163 18576-V

- data di emissione date of issue	2018-07-26
- cliente customer	NIER INGEGNERIA S.P.A. 40013 - CASTELMAGGIORE (BO)
- destinatario receiver	NIER INGEGNERIA S.P.A. 40013 - CASTELMAGGIORE (BO)
- richiesta application	202B/18
- in data date	2018-03-15
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis + Larson & Davis
- modello model	HVM 100 + SEN020
- matricola serial number	958 + P55633
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-07-25
- data delle misure date of measurements	2018-07-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*


I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i>	Rev	2
	<i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione alle vibrazioni</i>	Data	22/11/2019
		Pagina	27 di 32

***ALLEGATO II – Attrezzature/macchine oggetto di indagine (foto)***




Citroen Jumper Targa: ER 952 NB



Terna 4C50 Turbo CGT




 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i>	Rev	2
	<i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione alle vibrazioni</i>	Data	22/11/2019
		Pagina	29 di 32

## ***ALLEGATO III – Rilievi strumentali eseguiti***

Rilievi mano braccio							
Nome	Data	Durata misura	Mode	aeq X	aeq Y	aeq Z	aeq SUM

Rilievi corpo intero							
Nome	Data	Durata misura	Mode	aeq X	aeq Y	aeq Z	aeq SUM
File 18	07/10/2019	60	Corpo Intero	0,2720	0,5400	0,5710	1,0200
File 19	07/10/2019	60	Corpo Intero	0,2530	0,4030	0,3960	0,7730
File 20	07/10/2019	58	Corpo Intero	0,3100	0,3800	0,4360	0,8130
File 21	07/10/2019	60	Corpo Intero	0,5620	0,4040	0,4520	1,0700
File 22	07/10/2019	60	Corpo Intero	0,2910	0,3590	0,4370	0,7800
File 23	07/10/2019	60	Corpo Intero	0,6700	0,4810	0,5570	1,2800
File 24	07/10/2019	12	Corpo Intero	0,6950	0,5110	0,3890	1,2700

 Milano Comune di Milano	<i>D.Lgs. 81/08 Titolo VIII – Agenti fisici - Capo III</i>	Rev	2
	<i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione alle vibrazioni</i>	Data	22/11/2019
		Pagina	31 di 32

## ***ALLEGATO IV – Associazione mansioni esposte – lavoratori***



**Corpo Intero**

<b>Mansione:</b>	<b>Addetto Cimiteriale con uso muletto</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata: Giornata tipo</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b>
			<b>0,19</b>
Nome	Cognome	Nome	Cognome

<b>Mansione:</b>	<b>Addetto Cimiteriale Ruspista</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata: Giornata tipo</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b>
			<b>0,28</b>
Nome	Cognome	Nome	Cognome