

Milano



Comune  
di Milano

## COMUNE DI MILANO

Direzione: QUARTIERI E MUNICIPI

Unità Presidio e Coordinamento

Servizio: N.U.I.R.

Via Antegnati n. 5/1 – 20141 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 51

## **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>11</b>
<b>4. RILIEVI STRUMENTALI .....</b>	<b>15</b>
4.1 RILIEVI UTILIZZATI AI FINI DEL CALCOLO .....	18
<b>5. DETERMINAZIONE DELL’ESPOSIZIONE GIORNALIERA E LIMITI DI UTILIZZO DELLE ATTREZZATURE.....</b>	<b>20</b>
5.1 ESPOSIZIONE GIORNALIERA: SISTEMA MANO BRACCIO .....	20
5.2 ESPOSIZIONE GIORNALIERA: SISTEMA CORPO INTERO .....	22
5.3 LIMITI DI UTILIZZO PER SINGOLA ATTREZZATURA .....	25
<b>6. CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO .....</b>	<b>27</b>
6.1 SISTEMA MANO BRACCIO .....	28
6.2 SISTEMA CORPO INTERO .....	29
6.3 AZIONI CONSEGUENTI LA VALUTAZIONE .....	31
<b>ALLEGATO I – CERTIFICAZIONI STRUMENTI DI MISURA.....</b>	<b>32</b>
<b>ALLEGATO II – ATTREZZATURE/MACCHINE OGGETTO DI INDAGINE (FOTO) .....</b>	<b>35</b>
<b>ALLEGATO III – RILIEVI STRUMENTALI ESEGUITI .....</b>	<b>45</b>
<b>ALLEGATO IV – ASSOCIAZIONE MANSIONI ESPOSTE – LAVORATORI.....</b>	<b>48</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	3 di 51

## 1. Premessa

In data **04 novembre 2019** sono stati eseguiti, presso la sede del Comune di Milano, Via Antegnati n. 5/1 Unità Presidio e Coordinamento (NUIR), 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:

- **Sig. Stefano Maldifassi (Responsabile NUIR).**

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 51

- 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 51

- 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 51

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 51

## 2. Notizie generali

### 2.1 Anagrafica dell'azienda

<b>Denominazione e ragione sociale</b>	<b>COMUNE DI MILANO</b> <b>UNITÀ PRESIDIO E COORDINAMENTO (NUIR)</b>
<b>Indirizzo</b>	Via Antegnati n. 5/1
<b>CAP e Comune</b>	20141 – MILANO (MI)
<b>Telefono</b>	02.02.02

<b>Datore di Lavoro</b>	Zinna Franco
<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. D'Agostino Francesco Dott. Sozzi Giuseppe

 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 51

## 2.2 Descrizione delle attività

Le attività svolte dagli addetti del NUIR Settore Tecnico Infrastrutture sono principalmente le seguenti:

### ***NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali***

Apertura forzosa appartamenti, demolizione di piccole opere murarie od in ferro pericolanti, posizionamento di barriere antintrusione, recinzione d'urgenza con rete metallica di aree comunali, tinteggiatura pareti interne ed esterne di edifici comunali, demolizione di strutture (baracche abusive) a seguito di sgomberi, varie opere di fabbro e muratore in supporto alle attività di sgombero di locali occupati, verniciatura di inferriate e cancelli, smontaggi e montaggi di mobilia in edifici comunali, riparazione di inferriate, griglia a pavimento, persiane avvolgibili, posa di panchine lavagne attaccapanni, allestimento e manutenzione seggi elettorali, cancellazione scritte su sede stradale (copertura con vernice), cancellazione e copertura scritte su edifici comunali e privati, con utilizzo di idropulitrice, segnatura orizzontale assegnazione spazi in aree di mercato. Riparazione e sostituzione serrature; fissaggio a muro scaffali; realizzazione portali e sbarre; taglio catene, lucchetti pali e recinzioni; sbavatura, saldatura; Smontaggi e montaggi di mobilia in edifici comunali, riparazione di inferriate, griglia a pavimento, persiane avvolgibili, allestimento e manutenzione seggi elettorali lucidatura e restauro mobili.

Piccola manutenzione mezzi di proprietà comunale (cambio gomme, cambio filtri, controllo livelli, pulizia e lavaggio).

Supporto operativo alla Protezione Civile, in qualità di Unità Operativa all'interno del "Sistema Milano", in caso di calamità naturali o eventi eccezionali.

Supporto operativo alla Polizia Locale per interventi inerenti la sicurezza della comunità.

Utilizzo di fitosanitari in aree aperte

Attività di supporto / assistenza alle attività specialistiche di fabbro, falegname, imbianchino e muratore

### ***NUIR: Addetto pronto intervento : STRADALE***

Ripristino di buche in sede stradale e pedonale, ripristino di pavimentazione in pietra, ripristino o sostituzione di segnaletica stradale verticale abbattuta, eventuale chiusura stradale per esondazioni, transennatura di stabili pericolanti, recinzione e delimitazione di grate e grigliati, ripristino di staccionate e barriere diverse, ripristino o delimitazione di chiusini stradali diversi, chiusura di porte e finestre di locali sgomberati, circoscrizioni, delimitazioni segnalazioni di avvallamenti e cedimenti sulla platea stradale, collaborazione e/o supporto agli interventi dell'Area Operativa Multifunzionale, cancellazione scritte in sede stradale (copertura con vernice).

 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 51

***NUIR: Falegname***

Movimentazione carichi, Riparazione e sostituzione serrature; fissaggio a muro scaffali; smontaggi e montaggi di mobilia in edifici comunali, persiane avvolgibili, allestimento e manutenzione seggi elettorali lucidatura e restauro mobili; taglio su misura di pannelli; interventi di emergenza per messa in sicurezza con posa di pannelli.

***NUIR: Fabbro***

Realizzazione portali e sbarre; taglio catene, lucchetti pali e recinzioni; sbavatura, saldatura; riparazione di inferriate, griglia a pavimento.

***NUIR: Imbianchino e verniciatore***

Tinteggiatura pareti interne ed esterne di edifici comunali, verniciatura di inferriate e cancelli cancellazione scritte su sede stradale (copertura con vernice), cancellazione e copertura scritte su edifici comunali e privati, con utilizzo di idropultrici, segnatura orizzontale assegnazione spazi, segnatura orizzontale assegnazione spazi in aree di mercato

***NUIR: Muratore***

Il Muratore esegue opere murarie di vario genere ed altre lavorazioni connesse (muri, tramezzi, facciate), utilizzando prodotti leganti (cemento, malta, gesso, resine, ecc.) con materiali da costruzione tradizionali (mattoni, pietre, ecc.) o compositi (piastre di gesso, ecc.) e con inerti (sabbia, ghiaia, ecc.), eseguire opere strutturali nuove, opere di recupero e consolidamento e opere a carattere decorativo, realizzazione di opere in cemento armato, posizionare parigine, eseguire piccoli scavi, (posa tubazioni ecc.), realizzazione di recinzioni, provvedere alla manutenzione regolare delle macchine e degli attrezzi utilizzati.

***Magazziniere***

Ricevimento delle merci con controllo visivo della quantità e qualità, immagazzinamento dei materiali e loro registrazione, consegna del materiale, Attività d'ufficio mediante utilizzo di apparecchiature e attrezzature di office automation

In base quindi a quanto indicato, è presente potenzialmente esposizione a vibrazioni sia da corpo intero che da mano-braccio.

**Orari di lavoro**

Le attività lavorative da parte di tutte le mansioni vengono svolte per 7,2 ore giornaliere per 5 giorni alla settimana, per un totale di 36 ore settimanali.

 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	11 di 51

### 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	12 di 51

### 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)

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

$a_{wx}; a_{wy}; a_{wz}$  : 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)

	<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 51

### 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	14 di 51

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

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	15 di 51

#### 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:

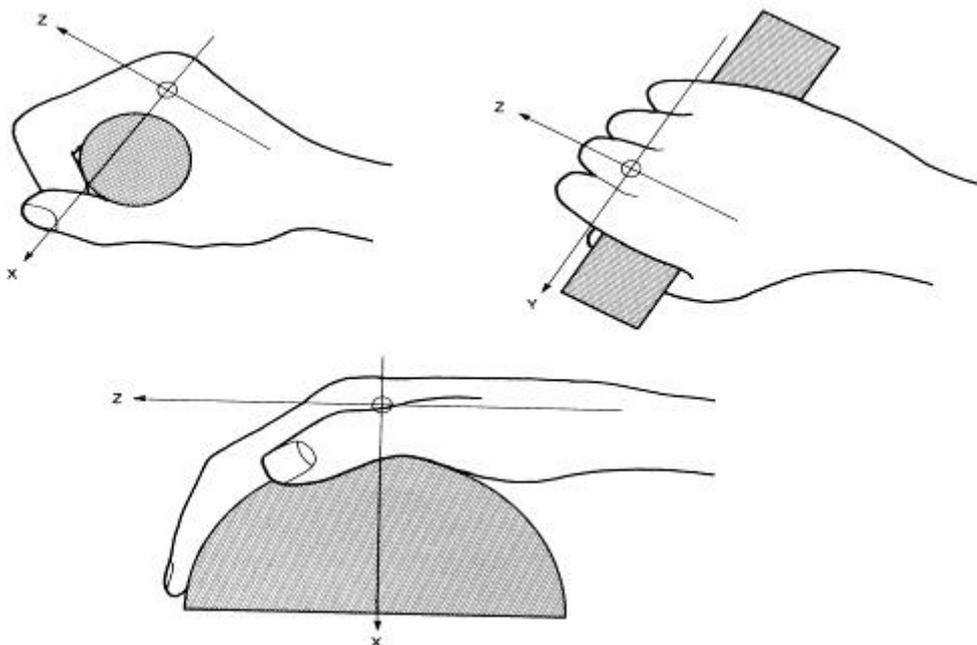
- n.id (relativo all'attrezzatura esaminata);
- tipologia attrezzatura analizzata
- condizioni operative
- asse di riferimento
- misure effettuate (viene riportato l'identificativo corrispondente alle misure dell'Allegato III relative alla medesima attrezzatura) ed eventuale commento (nel caso in cui 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

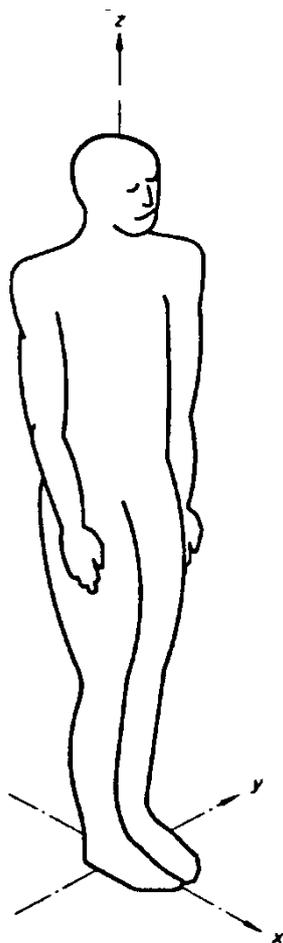
⇒ B - PALMARE



⇒ 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.

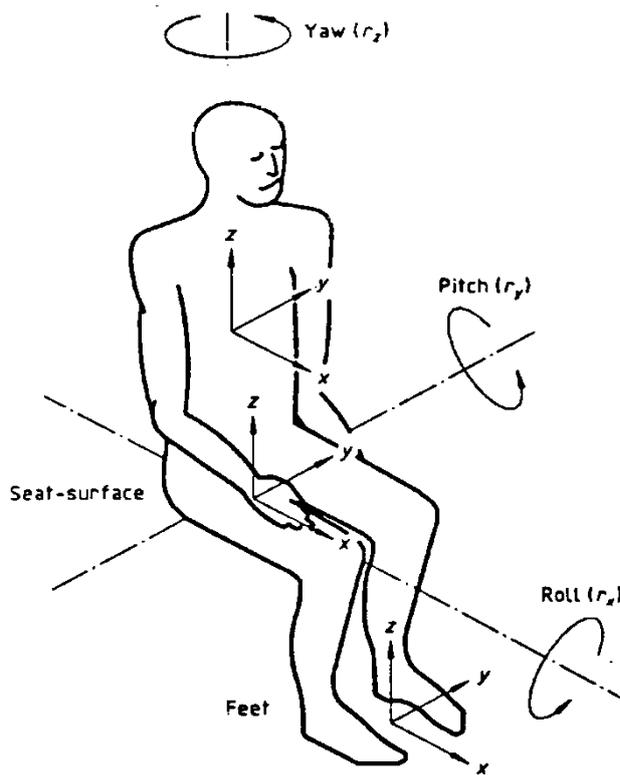
SISTEMI DI RIFERIMENTO PER IL CORPO INTERO

- ⇒ 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:

	<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 51

## 4.1 Rilievi utilizzati ai fini del calcolo

### Sistema Mano - Braccio

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.

Id attrezzatura	UTENSILE	ID misura	AwSUM (m/sec <sup>2</sup> )
1	Avvitatore bulloni	File 1	2,98
2	Motosega MS311	File 5	5,81
3	Decespugliatore STIHL FS 280	File 6	7,55
4	Soffiatore STHIL BR420	File 7	2,85
5	Mototroncatrice WARKER BTS 1035	File 8	8,30

### 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	Escavatore HINOWA	File 11	0,77
2	Muletto Elettrico PRO 5	File 17	0,42
3	Muletto Diesel	File 20	0,59
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56
5	Autocarro con gru MAN - Targa: EK 862 EJ	File 24	0,50
6	Crrello Semovente	File 29	0,79
7	Autocarro con Gru IVECO Targa FR 649 FF	File 32	0,27
8	Autocarro MAN - Targa:	File 35	0,52
9	Terna PALOAD by Palazzoni	File 36	0,70
10	Pala Meccanica FIAT HITACHI FR 130.2	File 41	0,89
11	Piaggio MAXXI Targa: EX 098 BS	File 45	0,48

 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 51

Id	AUTOMEZZI	Id misura	Peggior Awmax
12	Fiat SCUDO Targa: EL 707 YM	File 47	0,49
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32

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	20 di 51

## 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

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR: Fabbro e Falegname</b>		<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>			
<b>Giornata Tipo: Area fabbri saldatori</b>				
<b>Giornata Tipo: Area falegnami</b>				
<b>Giornata Tipo: Area Multifunzionale Muratore</b>				
<b>Giornata Tipo: Area Multifunzionale Imbianchino Verniciatore</b>				
Id	Utensile	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
5	Mototroncatrice WARKER BTS 1035	File 9	7,69	1
Tempo di esposizione complessivo (min)				1
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,35	Errore ε:	0,07
<b>A(8) con errore ε:</b>				<b>0,42</b>

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>		<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata Tipo: Area Ambientale</b>				
Id	Utensile	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
1	Avvitatore bulloni	File 2	2,47	1
2	Motosega MS311	File 6	7,55	1
3	Decespugliatore STIHL FS 280	File 7	2,85	1
4	Soffiatore STHIL BR420	File 8	8,30	1
5	Mototroncatrice WARKER BTS 1035	File 9	7,69	1
Tempo di esposizione complessivo (min)				5
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,64	Errore ε:	0,13
<b>A(8) con errore ε:</b>				<b>0,77</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	21 di 51

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR: Addetto Pronto Intervento STRADALE</b>			<b>Periodo: tutto l'anno</b>
<b>Giornata Tipo: Area Stradale</b>				
Id	Utensile	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
5	Mototroncatrice WARKER BTS 1035	File 9	7,69	1
Tempo di esposizione complessivo (min)				1
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,35	Errore ε:	0,07
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,42</b>

## 5.2 Esposizione giornaliera: Sistema Corpo Intero

Mansione:	NUIR: Fabbro e Falegnami		Periodo: tutto l'anno	
<b>Giornata Tipo: Area fabbri e falegnami</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	5
12	Fiat SCUDO Targa: EL 707 YM	File 47	0,49	20
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39	20
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32	20
Tempo di esposizione complessivo (min)				65
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,15	Errore ε:	0,03
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,18</b>

Mansione:	NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali		Periodo: tutto l'anno	
<b>Giornata Tipo: Area ambientale</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
1	Escavatore HINOWA	File 11	0,77	1
2	Muletto Elettrico PRO 5	File 17	0,42	28
3	Muletto Diesel	File 20	0,59	5
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	48
5	Autocarro con gru MAN - Targa: EK 862 EJ	File 24	0,50	24
6	Carrello Semovente	File 29	0,79	1
7	Autocarro con Gru IVECO Targa FR 649 FF	File 32	0,27	24
8	Autocarro MAN - Targa: EK862EJ	File 35	0,52	30
9	Terna PALOAD by Palazzoni	File 36	0,70	30
10	Pala Meccanica FIAT HITACHI FR 130.2	File 41	0,89	30
11	Piaggio MAXXI Targa: EX 098 BS	File 45	0,48	12
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32	7
Tempo di esposizione complessivo (min)				240
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,41	Errore ε:	0,08
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,49</b>

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>			<b>Periodo: tutto l'anno</b>
<b>Giornata Tipo: Area multifunzionale Muratore</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
1	Escavatore HINOWA	File 11	0,77	5
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	5
12	Fiat SCUDO Targa: EL 707 YM	File 47	0,49	20
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39	20
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32	20
Tempo di esposizione complessivo (min)				70
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,17	Errore ε:	0,03
<b>A(8) con errore ε:</b>				<b>0,21</b>

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR - Magazziniere</b>			<b>Periodo: tutto l'anno</b>
<b>Giornata Tipo: Area multifunzionale Magazziniere</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
2	Muletto Elettrico PRO 5	File 17	0,42	40
3	Muletto Diesel	File 20	0,59	20
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39	5
Tempo di esposizione complessivo (min)				65
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,18	Errore ε:	0,04
<b>A(8) con errore ε:</b>				<b>0,21</b>

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>			<b>Periodo: tutto l'anno</b>
<b>Giornata Tipo: Area multifunzionale Imbianchino verniciatore</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	5
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39	20
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32	20
Tempo di esposizione complessivo (min)				45
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,12	Errore ε:	0,02
<b>A(8) con errore ε:</b>				<b>0,14</b>

	<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	24 di 51

Mansione:	NUIR: Addetto Pronto Intervento STRADALE		Periodo: tutto l'anno	
<b>Giornata Tipo: Area stradale</b>				
Id	Automezzo	Id misura	Massimo aw (m/s <sup>2</sup> )	Durata effettiva di esposizione o impiego (min)
2	Muletto Elettrico PRO 5	File 17	0,42	6
3	Muletto Diesel	File 20	0,59	4
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	240
Tempo di esposizione complessivo (min)				250
Esposizione equivalente giornaliera A(8)=		0,40	Errore ε:	0,08
			<b>A(8) con errore ε:</b>	<b>0,48</b>

**Nella definizione della giornata lavorativa, in maniera cautelativa, considerando che molte attrezzature vengono utilizzata in maniera molto saltuaria (nell'ordine di poche volte nell'arco di un anno, o per situazioni particolari) si è scelto di introdurre dei tempi minimi di esposizione (da un minimo di 1' ad un massimo di 5') al fine di tutelate maggiormente la sicurezza e la salute dei lavoratori appartenenti alla mansione oggetto di analisi.**

 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	25 di 51

### 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.

## Mano braccio

Id	UTENSILE	Misura	AwSUM (m/s <sup>2</sup> )	AwSUM (m/s <sup>2</sup> ) + errore ε	Tempo Limite A(8)≤2,5 m/s <sup>2</sup>	Tempo Limite A(8)≤5 m/s <sup>2</sup>
1	Avvitatore bulloni	File 2	2,47	2,96	5h, 41min	22h, 45min
2	Motosega MS311	File 6	7,55	9,06	0h, 36min	2h, 26min
3	Decespugliatore STIHL FS 280	File 7	2,85	3,42	4h, 16min	17h, 5min
4	Soffiatore STHIL BR420	File 8	8,30	9,96	0h, 30min	2h, 0min
5	Mototroncatrice WARKER BTS 1035	File 9	7,69	9,23	0h, 35min	2h, 20min

## 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	Escavatore HINOWA	File 11	0,77	0,92	2h, 22min	9h, 29min
2	Muletto Elettrico PRO 5	File 17	0,42	0,51	7h, 47min	>24 h
3	Muletto Diesel	File 20	0,59	0,71	3h, 58min	15h, 54min
4	Peugeot BOXER	File 23	0,56	0,67	4h, 30min	18h, 2min
5	Autocarro con gru MAN - Targa: EK 862 EJ	File 24	0,50	0,60	5h, 28min	21h, 52min
6	Carrello Semovente	File 29	0,79	0,94	2h, 14min	8h, 58min
7	Autocarro con Gru IVECO Targa FR 649 FF	File 32	0,27	0,33	18h, 38min	>24 h
8	Autocarro MAN - Targa: EK862EJ	File 35	0,52	0,62	5h, 10min	20h, 42min
9	Terna PALOAD by Palazzoni	File 36	0,70	0,84	2h, 50min	11h, 20min
10	Pala Meccanica FIAT HITACHI FR 130.2	File 41	0,89	1,07	1h, 45min	7h, 3min
11	Piaggio MAXXI Targa: EX 098 BS	File 45	0,48	0,57	6h, 4min	>24 h
12	Fiat SCUDO Targa: EL 707 YM	File 47	0,49	0,58	5h, 51min	23h, 24min
13	Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN	File 48	0,39	0,47	9h, 5min	>24 h
14	Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV	File 51	0,32	0,38	13h, 54min	>24 h

 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	27 di 51

## 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

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

MANO BRACCIO				
MANSIONE	Giornate tipo	A(8) m/s <sup>2</sup> ± ε	Esposizione a rumore	Condizioni di lavoro particolari
NUIR: Fabbro e Falegname	Giornata tipo: Area fabbri saldatori	0,35 + 0,07	> 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR: Fabbro e Falegname	Giornata tipo: Area falegnami	0,35 + 0,07	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR: Addetto pronto intervento : MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area multifunzionale Muratore	0,35 + 0,07	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR: Addetto pronto intervento : MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area multifunzionale Imbianchino verniciatore	0,35 + 0,07	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR: Addetto pronto intervento : MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area ambientale	0,64 + 0,13	> 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR: Addetto pronto intervento : STRADALE	Giornata tipo: Area stradale	0,35 + 0,07	< 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 20 m/sec<sup>2</sup>;
- L'attività prevede esposizione al rumore superiore ad 80 dB(A) solo per la mansione

	<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	29 di 51

NUIR: Fabbro e Falegnami nella Giornata tipo: Area Fabbri Saldatori, Area Falegnami e Area Ambiente;

- 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;

## 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	$A(8) \text{ m/s}^2 \pm \epsilon$	Esposizione a rumore	Condizioni di lavoro particolari
NUIR: Fabbro e Falegnami	Giornata tipo: Area fabbri e falegnami	<b>0,15 + 0,03</b>	> 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area ambientale	<b>0,41 + 0,08</b>	> 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area multifunzionale Muratore	<b>0,17 + 0,03</b>	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
Magazziniere	Giornata tipo: Area multifunzionale Magazziniere	<b>0,18 + 0,04</b>	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche
NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali	Giornata tipo: Area multifunzionale Imbianchino verniciatore	<b>0,12 + 0,02</b>	< 80 dB(A)	lavoro svolto anche all'esterno: possibili basse/alte temperature, umidità, precipitazioni atmosferiche

 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	30 di 51

CORPO INTERO				
MANSIONE	Giornate tipo	A(8) m/s <sup>2</sup> ± ε	Esposizione a rumore	Condizioni di lavoro particolari
NUIR: Addetto pronto intervento : STRADALE	Giornata tipo: Area stradale	0,40 + 0,08	< 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 superiore ad 80 dB(A) solo per la mansione NUIR: Fabbro e Falegnami nella Giornata tipo: Area Fabbri Saldatori, Area Falegnami e Area Ambiente;
- 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	31 di 51

### 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> Tutto l'anno  <b>CORPO INTERO:</b> Tutto l'anno	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	32 di 51

## ***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.tarature@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> <i>Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione</i> <i>alle vibrazioni</i>		Rev	2
			Data	22/11/2019
			Pagina	35 di 51

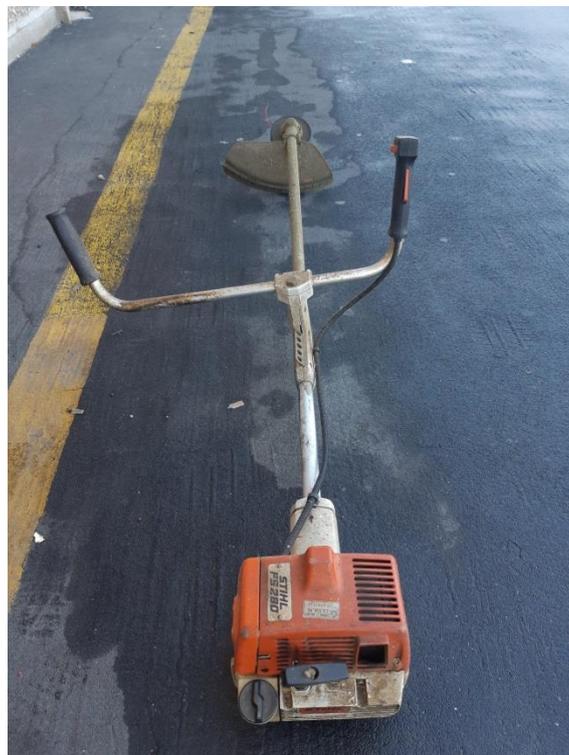
***ALLEGATO II – Attrezzature/macchine oggetto di indagine (foto)***



Motosega MS311



Decespugliatore STIHL FS 280





Soffiatore STHIL BR420



Mototroncatrice WARKER BTS 1035



Escavatore HINOWA



Muletto Elettrico PRO 5



 <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	39 di 51

Peugeot BOXER



Autocarro con gru MAN - Targa: EK 862 EJ





Carrello Semovente



Autocarro con Gru IVECO Targa FR 649 FF





Autocarro MAN - Targa: EK862EJ



Terna PALOAD by Palazzoni





Pala Meccanica FIAT HITACHI FR 130.2



Piaggio MAXXI Targa: EX 098 BS



 <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	43 di 51

Fiat SCUDO Targa: EL 707 YM



Peugeot PARTNER Targa: FK 883 AN



 <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	44 di 51

Fiat DOBLO' Targa: ES 638 TV



 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	45 di 51

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

Rilievi mano braccio							
Nome	Data	Durata misura	Mode	aeq X	aeq Y	aeq Z	aeq SUM
File 1	04/11/2019	59	Mano Braccio	1,9700	2,0400	0,9390	2,9800
File 2	04/11/2019	59	Mano Braccio	1,6200	1,6600	0,8750	2,4700
File 3	04/11/2019	108	Mano Braccio	1,5800	1,5700	0,8200	2,3700
File 4	04/11/2019	60	Mano Braccio	2,3300	1,6100	0,9890	2,9900
File 5	04/11/2019	60	Mano Braccio	5,4500	1,7900	1,0700	5,8100
File 6	04/11/2019	60	Mano Braccio	3,5400	5,2600	4,1300	7,5500
File 7	04/11/2019	60	Mano Braccio	1,4100	2,4000	0,6800	2,8500
File 8	04/11/2019	60	Mano Braccio	3,0300	4,1500	6,5400	8,3000
File 9	04/11/2019	60	Mano Braccio	3,8600	5,1600	4,2400	7,6900

Rilievi corpo intero							
Nome	Data	Durata misura	Mode	aeq X	aeq Y	aeq Z	aeq SUM
File 10	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,4650	0,4110	0,4550	0,9790
File 11	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,4120	0,3610	0,7650	1,0800
File 12	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,4460	0,3190	0,5180	0,9250
File 13	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,3270	0,3490	0,7680	1,0200
File 14	04/11/2019	30	Corpo Intero	0,2290	0,3970	0,3570	0,7330
File 15	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,1610	0,2280	0,4590	0,6000
File 16	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,2090	0,1590	0,2110	0,4230
File 17	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,2460	0,2660	0,4220	0,6600
File 18	04/11/2019	4	Corpo Intero	0,0874	0,0737	0,1080	0,1930
File 19	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,2840	0,3280	0,3090	0,6800
File 20	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,3220	0,4220	0,3260	0,8110
File 21	04/11/2019	29	Corpo Intero	0,2470	0,3680	0,1690	0,6420
File 22	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,2390	0,2210	0,3220	0,5570
File 23	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,1830	0,2370	0,5550	0,6930
File 24	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,2200	0,3600	0,3600	0,6900
File 25	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,2020	0,4080	0,3780	0,7400
File 26	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,0734	0,1140	0,1420	0,2370
File 27	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,0954	0,1280	0,1500	0,2690
File 28	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,1240	0,1990	0,2120	0,3900
File 29	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,3530	0,5530	0,7870	1,2100
File 30	04/11/2019	48	Corpo Intero	0,3190	0,3900	0,7210	1,0100
File 31	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,1520	0,1450	0,2190	0,3660
File 32	04/11/2019	183	Corpo Intero	0,1950	0,1940	0,2520	0,4590

Rilievi corpo intero							
Nome	Data	Durata misura	Mode	aeq X	aeq Y	aeq Z	aeq SUM
File 33	04/11/2019	124	Corpo Intero	0,0482	0,1770	0,0994	0,2750
File 34	04/11/2019	180	Corpo Intero	0,1340	0,2770	0,3140	0,5330
File 35	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,2380	0,3700	0,3950	0,7320
File 36	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,3388	0,4998	0,4865	0,7754
File 37	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,2961	0,6223	0,5082	0,8562
File 38	04/11/2019	55	Corpo Intero	0,4221	0,5411	0,8120	1,0631
File 39	04/11/2019	8	Corpo Intero	0,0601	0,0727	0,1980	0,2370
File 40	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,1690	0,2640	0,1810	0,4740
File 41	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,5980	0,6340	0,8070	1,4600
File 42	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,7370	0,7490	1,2000	1,8900
File 43	04/11/2019	58	Corpo Intero	0,4370	0,4030	0,6410	1,0500
File 44	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,1720	0,2050	0,3040	0,4820
File 45	04/11/2019	128	Corpo Intero	0,1350	0,2000	0,4780	0,5840
File 46	04/11/2019	122	Corpo Intero	0,2270	0,2840	0,3980	0,6450
File 47	04/11/2019	60	Corpo Intero	0,2380	0,3480	0,3210	0,6710
File 48	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,1790	0,2430	0,3910	0,5760
File 49	04/11/2019	65	Corpo Intero	0,1550	0,2130	0,2450	0,4420
File 50	04/11/2019	125	Corpo Intero	0,1490	0,1290	0,2300	0,3580
File 51	04/11/2019	120	Corpo Intero	0,1350	0,1750	0,3160	0,4410

 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	48 di 51

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

**Mano Braccio**

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR: Fabbro e Falegname</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area fabbri saldatori</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b> <b>0,42</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR: Fabbro e Falegname</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area falegnami</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b> <b>0,42</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area multifunzionale Muratore</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b> <b>0,42</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area multifunzionale Imbianchino verniciatore</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b> <b>0,42</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area Ambientale</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b> <b>0,77</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome



<b>Mansione:</b>	<b>NUIR Magazziniere</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area multifunzionale Magazziniere</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b>
			<b>0,21</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR addetto pronto intervento: MULTIFUNZIONALE con uso di macchine speciali</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area multifunzionale Imbianchino verniciatore</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b>
			<b>0,14</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome

<b>Mansione:</b>	<b>NUIR: Addetto pronto intervento : STRADALE</b>	<b>Periodo: tutto l'anno</b>	
<b>Giornata tipo: Area stradale</b>			
			<b>A(8) con errore ε:</b>
			<b>0,48</b>
Cognome	Nome	Cognome	Nome