

***MONITORAGGIO E VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE
A VIBRAZIONI MECCANICHE***

***Valutazione redatta ai sensi dell'art. 17 comma 1 lettera a) e dell'art. 28
del D.Lgs. 81/2008***

***AREZZO MULTISERVIZI
Via Bruno Buozzi n. 1
52100 – Arezzo (AR)***

EDIZIONE	DATA
0	21 Dicembre 2016
1	
2	
3	

1 PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Con il presente documento si intende apportare aggiornamento ed integrazione alla valutazione del rischio derivante da vibrazioni già redatto e protocollato in data 02/07/2012. Lo scopo è quello di verificare i cambiamenti intervenuti nel tempo intercorso dall'ultima edizione del documento che possano incidere sulla valutazione del rischio. In particolare se ci sono stati:

- cambiamenti di organico e quindi del personale esposto
- cambiamenti sulle mansioni svolte e sul tipo di lavorazioni
- acquisti/cessioni di mezzi ed attrezzature in dotazione dell'azienda
- modifica dello stato di manutenzione delle attrezzature e dei mezzi

Una volta accertate le variazioni intervenute in azienda si procede ad aggiornare la valutazione del rischio in base ai nuovi dati rilevati.

2 FORMALIZZAZIONE

La presente valutazione è stata redatta sulla base di sopralluoghi effettuati dagli scriventi, è scritta in carta libera per gli usi consentiti dalla legge.

Per collaborazione e presa visione:

FUNZIONE	NOMINATIVO	FIRME
Datore di Lavoro Legale Rappresentante	AMENDOLA LUCA
Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione	REDI SAVERIO
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza consultato	GAUDINO GIUSEPPE
Delegato per funzioni sicurezza	BALDONI MASSIMO
Medico Competente	Dr. CINTI
	DATA

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la prevenzione del rischio vibrazioni sono:

- **Decreto Presidente della Repubblica del 19/03/1956, n. 303** “*Norme generali per l’igiene del lavoro*”;
- **Decreto Legislativo 4 dicembre 1992, n. 475** “*Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989 in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativa ai dispositivi di protezione individuale*”;
- **Decreto Legislativo del 19/09/1994, n. 626** “*Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro*” e successivi aggiornamenti e integrazioni;
- **Decreto Presidente della Repubblica del 24/07/1996, n.459** “*Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine*”;
- **Decreto Legislativo 09/04/2008, n.81** “*Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*” e s.m.i.

3.1 DEFINIZIONI

Il Titolo VII Capo III del D.Lgs 81/08 prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano – braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che devono essere documentate nell'ambito del rapporto di valutazione dei rischi.

Il Decreto, all'art. 200 definisce:

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;

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;

c) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio A(8): [m/s²]: valore mediato nel tempo, ponderato in frequenza, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore;

d) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al corpo intero A(8): [m/s²]: valore mediato nel tempo, ponderato, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore.

3.2 OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

Nell'ambito della valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi.

La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici e' programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e

protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi e' aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di Esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.

Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate. La valutazione dei rischi e' riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa puo' includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entita' dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi piu' dettagliata.

4 DESCRIZIONE ATTIVITA' E CICLI DI LAVORAZIONE

L'azienda Arezzo Multiservizi si occupa di servizi cimiteriali ed in particolar modo di:

- amministrazione
- tumulazione/inumazione
- estumulazione/esumazione
- limitate manutenzioni dei manufatti e fabbricati
- manutenzione del verde dei cimiteri
- manutenzione degli impianti elettrici

Tale servizio viene svolto nei cimiteri all'interno del Comune di Arezzo. La sede amministrativa e operativa è presso il cimitero di Arezzo così come il magazzino e deposito dei mezzi e delle attrezzature.

Nell'ambito dell'attività svolta dall'azienda, ai fini della valutazione del rischio alle vibrazioni e con riferimento alla mansione del personale esposto, si individuano alcuni cicli di lavorazione appartenenti a tre tipologie di attività:

- **attività amministrativa**
- **servizi cimiteriali e manutenzioni**
 - seppellimento/tumulazione/inumazione
 - estumulazione/esumazione
 - cremazione
 - manutenzione dei manufatti e fabbricati
 - manutenzione del verde dei cimiteri
- **manutenzione impianti elettrici**

I cicli di lavorazione così individuati consentono di ipotizzare le giornate tipo da considerare nella valutazione delle vibrazioni. Per ciascuna giornata tipo sarà predisposta la tabella di calcolo del valore quadratico medio definito dalle norme.

5 CRITERI DI VALUTAZIONE

Valutazione vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Le metodiche valutative del rischio da esposizione a vibrazioni, si basano sulla misura della seguente grandezza fisica:

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (\text{m/s}^2) \quad (1)$$

La (1) rappresenta il valore quadratico medio (r.m.s.) dell'accelerazione ponderata in frequenza, espresso in m/s^2 . Tale quantità va rilevata lungo ciascuna delle tre componenti assiali del vettore accelerazione.

L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro si calcola mediante la seguente formula:

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

dove:

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

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

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

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, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\frac{1}{8} \sum_{i=1}^N A_{(w)\text{sum},i}^2 T_i \right]^{1/2} \quad (\text{m/s}^2)$$

dove:

$A_{(w)\text{sum},i}$: somma vettoriale dell'accelerazione ponderata in frequenza relativa all'operazione i -esima

T_i : Tempo di esposizione relativo alla operazione i -esima (ore)

Va in proposito considerato che l'esposizione a vibrazioni veniva valutata nell'ambito dello Standard ISO 5349: 1986 in termini del valore r.m.s. dell'accelerazione associato all'asse di maggior esposizione. Per poter ancora utilizzare i dati di esposizione ottenuti secondo tale standard, alla luce dei nuovi criteri valutativi, è da tenere presente che $a_{(w)\text{sum}}$ può al massimo essere di un fattore $(3)^{1/2}$ maggiore del valore assunto da a_w lungo l'asse di maggior esposizione. Questo può essere il caso di alcuni utensili di tipo rotativo, ove le componenti assiali dell'accelerazione sono dello stesso ordine di grandezza della componente assiale dominante. Invece, nel caso di utensili di tipo percussorio, quali ad esempio martelli perforatori e demolitori non ammortizzati, $a_{(w)\text{sum}}$ supera generalmente il valore assunto da a_w lungo l'asse di percussione, di un fattore compreso tra 1.1 ed 1.3.

Valutazione vibrazioni trasmesse al corpo intero

Le metodiche valutative del rischio da esposizione a vibrazioni, definite nell'ambito della norma ISO 2631-1: 1997, si basano sulla misura della seguente grandezza:

(1)

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (\text{m/s}^2)$$

L'intervallo di frequenze di interesse igienistico, per i possibili effetti sul comfort e sulla salute, si estende da 1 Hz a 80 Hz.

Il valore totale di vibrazioni a cui è esposto il corpo (a_v) si determina, in accordo con lo standard, mediante la seguente relazione:

(2)

$$a_v (\text{m/s}^2) = (k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2)^{1/2}$$

ove k_x e k_y assumono valore 1.4, nel caso di esposizioni in posizione seduta, e valore unitario per la posizione eretta, mentre il coefficiente k_z assume in entrambe i casi valore unitario. Va rilevato in proposito che **la (2) è da applicarsi ai fini della valutazione del disagio prodotto da vibrazioni**; per quanto concerne **la valutazione degli effetti sulla salute è da considerarsi unicamente l'esposizione lungo la componente assiale dominante**, moltiplicata per l'appropriato fattore correttivo k_i .

La (1) rappresenta il valore quadratico medio (r.m.s.) dell'accelerazione ponderata in frequenza, espresso in m/s^2 . Tale quantità va rilevata lungo ciascuna delle tre componenti assiali del vettore accelerazione. A tal fine lo standard ISO 2631-1 definisce il sistema di assi cartesiani, e specifici filtri di ponderazione in frequenza, definiti per ciascuno dei tre assi di misura x, y, z, e per ciascuna delle differenti posture del corpo esposto a vibrazioni: eretta, seduta, supina.

L'esposizione a vibrazioni al corpo intero si può quantificare, analogamente all'esposizione a vibrazioni mano-braccio, mediante l'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, convenzionalmente denotata con il simbolo $A(8)$. L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro si calcola mediante la seguente formula:

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

dove:

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

a_v Valore dell'accelerazione complessiva

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più mezzi meccanici nell'arco della giornata lavorativa, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\frac{1}{8} \sum_{i=1}^N a_{vi}^2 T_i \right]^{1/2} \quad (\text{m/s}^2)$$

dove:

a_{vi} : somma vettoriale dell'accelerazione ponderata in frequenza relativa all'operazione i-esima

T_i : Tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)

Nel caso di vibrazioni impulsive e di transienti vibratorii, lo standard definisce una metodica valutativa addizionale, in quanto si ritiene che la metodica primaria, basata sulla valutazione delle quantità definite in (1) e (2), potrebbe portare a sottostimare l'esposizione, in relazione agli effetti sulla salute e sul comfort.

Il criterio definito dallo standard ai fini della valutazione dell'esposizione a vibrazioni impulsive, si basa sull'assunzione che due esposizioni quotidiane a vibrazioni - di entità a_{w1} ed a_{w2} - e di durata rispettivamente T_1 e T_2 , siano equivalenti in relazione ai possibili rischi sulla salute, quando:

$$a_{w1} T_1^{1/4} = a_{w2} T_2^{1/4}$$

I livelli di azione giornalieri e i valori limite di riferimento da considerare e definiti dall'art. 201 del D.Lgs 81/2008 sono espressi nella seguente tabella.

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO	
Livello di azione giornaliero di esposizione $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	Livello limite giornaliero di esposizione $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$ per periodi brevi 20 m/s^2
VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO	
Livello di azione giornaliero di esposizione $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	Livello limite giornaliero di esposizione $A(8) = 1 \text{ m/s}^2$ per periodi brevi $1,5 \text{ m/s}^2$

6 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DA ADOTTARE

L'articolo 182 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 vieta il superamento dei valori **limite di esposizione** descritti in tabella nel paragrafo precedente. Lo stesso articolo prescrive al datore di lavoro l'adozione di *"misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto del valore limite di esposizione"*.

Tale aspetto è particolarmente rilevante, soprattutto in considerazione del fatto che, sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che del corpo intero, non esistono DPI antivibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare i livelli di esposizione sotto i valori limite fissati dalla Direttiva. Nella maggior parte dei casi la riduzione del rischio alla fonte è l'unica misura da adottare al fine di abbassare il livello di esposizione ai valori prescritti.

L'articolo 203 comma 1 del D.Lgs 81/2008 prescrive che, qualora si superino i livelli di azione, il datore di lavoro elabora ed applica un piano di lavoro volto a ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni, considerando in particolare:

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

Se, nonostante le misure adottate, il valore limite di esposizione è stato superato, il datore di lavoro prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore, individua le cause del superamento e adatta, di conseguenza, le misure di prevenzione e protezione per evitare un nuovo superamento.

Tra i dispositivi accessori di cui al punto c) sono da considerare i guanti certificati anti-vibrazioni. Pur non presentando generalmente livelli di protezione elevati, i guanti anti vibrazioni sono comunque utili ai fini di evitare l'effetto di amplificazione della vibrazione trasmessa alla mano, generalmente riscontrabile per i normali guanti da lavoro, e di attenuare ulteriormente i livelli di vibrazione prodotti dagli utensili impiegati.

L'articolo 184 prevede specifici obblighi di informazione e formazione per i lavoratori esposti al rischio vibrazioni e per i loro rappresentanti, in relazione:

- a) alle misure adottate per ridurre al minimo il rischio vibrazioni;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione definiti nei Capi II, III, IV e V, nonché ai potenziali rischi associati;
- c) ai risultati della valutazione, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici;

- d) alle modalita' per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

7 VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

Per la valutazione del rischio vibrazioni si è proceduto innanzitutto al censimento delle attrezzature e mezzi di lavoro in dotazione all'azienda con i relativi livelli di vibrazione trasmessi da ciascuno in relazione all'impiego. Tali dati sono stati ricavati dalle misurazioni dirette precedentemente effettuate e ritenute valide, dalle banche dati disponibili, e dalle schede tecniche dei prodotti. Successivamente si è predisposto l'elenco del personale con le relative mansioni all'interno dell'azienda. Ogni nominativo è stato associato al tipo di attività che svolge.

In seguito si sono individuate alcune giornate tipo, considerando gli elementi più sfavorevoli al rischio vibrazioni in termini di tempo di esposizione ed associazione con altre lavorazioni.

7.1 CLASSI DI RISCHIO

Si individuano 3 classi di rischio sia per le vibrazioni al corpo intero che al sistema mano- braccio, in base ai valori limite di $A_{(8)}$ stabiliti dalla normativa, ogniuna individuata anche con colorazione diversa:

Classe di rischio	1 Accettabile	2 Tollerabile	3 Migliorabile
Corpo intero	$A_{(8)} < 0,5$	$0,5 < A_{(8)} < 1$	$A_{(8)} > 1$
Sistema mano-braccio	$A_{(8)} < 2,5$	$2,5 < A_{(8)} < 5$	$A_{(8)} > 5$

Alcune apparecchiature che producono vibrazioni, allorché il valore di accelerazione risulti particolarmente basso, rientrano sotto la denominazione “sorgenti giustificabili”.

Il Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Provincie autonome, fornisce non un elenco delle sorgenti trascurabili ma bensì dei limiti ponderati nelle 8 ore al di sotto dei quali qualsiasi apparecchiature di vibrazione e il relativo rischio associato al suo utilizzo durante l’orario di lavoro può essere considerato trascurabile.

Nel caso delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV3):

- valori di $A(8) < 1 \text{ m/s}^2$;

Nel caso delle vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (WBV4):

- valori di $A(8) < 0.25 \text{ m/s}^2$.

Nel caso in cui le sorgenti vibranti risultino apparecchiature “giustificabili” il livello di rischio è considerato ACCETTABILE.

7.2 CENSIMENTO MEZZI E ATTREZZATURE

In tabella si riporta l'elenco dei mezzi e delle attrezzature attualmente in dotazione all'azienda. Tale elenco, suddiviso per tipologia, riporta i mezzi e attrezzature da considerare nella valutazione del rischio vibrazioni, cioè che determinano una esposizione al rischio vibrazioni sia al sistema mano-braccio che al corpo intero.

ELENCO MEZZI ED ATTREZZATURE				
	a-mezzi su strada			
N.	MACCHINA	TARGA	ANNO IMMATR.	Vibraz. corpo
1	FIAT PANDA	DR 841 JV	25/07/08	0,54
2	AUTOCARRO PIAGGIO PORTER	BV 512 XZ	23/07/03	0,30
3	FORD TRANSIT AUTOCARRO	BB 758 VL	23/05/99	0,62
4	FIAT PANDA 4 X 4	DS 362 BH	09/09/08	0,60
5	QUADRICICLO PIAGGIO	BW 300 50	30/06/05	0,71
6	AUTOCARRO FIAT FIORINO	DR 899 JV	05/08/08	0,50
7	FORD TRANSIT AUTOCARRO	BG 230 TB	12/01/00	0,50
8	FIAT DUCATO AUTOCARRO	ED 942 SY	24/11/10	0,50
9	FIAT SCUDO	DY 036 XP	19/11/09	0,50
10	FIAT DUCATO – FURGONE	EY 996JP	25/02/15	0,50
11	AUTOCARRO PIAGGIO PORTER	EZ 988 JX	21/07/15	0,30

b-escavatori				
N.	<i>MACCHINA</i>	N. SERIE	ACQUISTO	Vibraz. corpo
12	MINIESCAVATORE KUBOTA K008-3	20101/2009	28/12/09	0,50
13	MINIESTRAVATORE CASE CX27B	PV1028057/2006	23/01/06	0,42
14	MINESCAVATORE EURODIG GR1000	12548/2001	29/06/01	1,15
c- alzafetretri e lettighe				
N.	<i>ATTREZZATURA</i>	N. SERIE		Vibraz. mano-braccio
15	Alza Feretri– Modello E3BTP (F.lli Ferretti)	7616	trascurabile	< 1
16	Alza Feretri– Modello E3BTPR (F.lli Ferretti)	7671	"	< 1
17	Alza Feretri– FAU Riqualficato	001/MF/14	"	< 1
18	Alza Feretri– FEDA	S607010008	"	< 1
19	Lettiga Modello L59 BT (F.lli Ferretti)	Matr. 464	"	< 1
20	Lettiga GEM Matthews MFR/I		"	< 1

d-attrezzatura varia			
N.	ATTREZZATURA		Vibraz. mano-braccio
21	Trapano MILWAKEE mod. PPH30		5,20
22	Trapano MAKITA HR 2400		6,8/15,4
23	Trapano METABO SBE 2000		8,40
24	Trapano – Avvitatore MAKITA BHP 453		10,00
25	Avvitatore - tassellatore MAKITA BHP459 RFE		8,00
26	Trapano Piccolo STAYER 357338		12,80
27	Mola mod. MAKITA matr. GA9030 R (n. 3 pezzi)		10,60
28	Molettina Piccola Tipo AEG WS 6-115	03388D/2008	10,70/12
29	Molettina MILWAKEE AG 750 -115		6,80
30	Demolitori DE WALT mod. D25901QS (n. 2 pezzi)		9,80
31	Demolitori MAKITA mod. HM0871C (n. 3 pezzi)		8,00
32	Martello elettrico MAKITA MOD BHR 261 T		15,00/11
33	Martello elettrico MAKITA HM0860C		14,10
34	Tassellatore/martello DE WALT D35830K		7,90
35	Tassellatore MAKITA HR2470FT		15,5/12,5
36	Seghetto dritto MAKITA DJR182Z		13,00
37	Decespugliatore ECHO mod. RM/510ES		2,6/2,2
38	Decespugliatore ECHO mod. RM 510ES		2,6/2,2
39	Decespugliatore KAWASAKI – TH 43		4,52
40	Decespugliatore OLEO-MAC MOD. 453 BP		4,50
41	Decespugliatore OLEO-MAC MOD. 746T		4,50
42	Motofalciatrice Benassi - INTEK PRO 65 OHV	122672/0189/E1/040227FI	4,43
43	Tagliaerba OLEO-MAC G 48PK a Motore		5,50
44	Tagliaerba OLEO-MAC G 44PK a Motore		5,50
45	Tagliaerba elettrico FLYMO VISIMO mod, VM032		3,00
46	Tagliasiepi elettrico OLEO-MAC HC 750 E		2,50
47	Soffiatore ECHO PB250	370 42 117	9,00
48	Sega circolare mod. AEG matr. K55- serie 0589 e		1,80
49	Troncatrice per ferro FEMI - NG 120XL	1AA2014004310021	1,90
50	Motosega elettrica Alpina ES 202 Q		5,41
51	Traspalet GS		1,13

7.3 CENSIMENTO PERSONALE ESPOSTO

Nell'elenco che segue, con riferimento alla valutazione del rischio vibrazioni, si individuano tre mansioni principali: amministrativa, addetto ai lavori cimiteriali, elettricista.

Cognome	Nome	Qualifica	Mansione
AREZZINI	DANIELA	Resp. Amministrativo	Resp. Amministrativo
BALDONI	MASSIMO	Direttore tecnico	Resp. servizi tecnici
CEROFOLINI	LUCIANO	Istruttore amministrativo	Addetto ai servizi amministrativi
GAUDINO	GIUSEPPE	Istruttore amministrativo	Addetto ai servizi amministrativi
GRAVERINI	ELENA	Istruttore amministrativo	Responsabile segreteria
GUERRI	LORENZO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – apprendistato
BARBAGLI	FRANCESCO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
BONCHI	MARIO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – elettricista
CASUCCI	ANDREA	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
CASUCCI	GIANCARLO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
CUOMO	GAETANO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – cremazione
DE CARO	GIAMBATTISTA	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
DINI	FRANCO	Operaio p/t	Addetto ai lavori cimiteriali
DUCHINI	LUIGI	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
FABIANELLI	MASSIMILIANO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
FRANCINI	ANGELO	Operaio p/t	Addetto ai lavori cimiteriali
GAMBACCINI	GIANNI	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
GIGANTI	MASSIMO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
GUERRI	MASSIMO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
LANZI	SAURO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – cremazione
MARTORANA	ARCANGELO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – cremazione
MAZZI	FRANCO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – cremazione
NERI	MARCO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – apprendistato
PALAZZINI	GIOVANNI	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali
SANTOLINI	GIUSEPPE	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – elettricista
SILVESTRI	LUCIANO	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali – elettricista
VILLANI	GIUSEPPE	Operaio	Addetto ai lavori cimiteriali

7.4 ASSOCIAZIONE ESPOSTI / ATTIVITA'

Come detto in precedenza, si individuano le seguenti attività:

1. **attività amministrativa**
2. **servizi cimiteriali e manutenzioni**
 - tumulazione/inumazione
 - estumulazione/esumazione
 - cremazione
 - limitate manutenzioni dei manufatti e fabbricati
 - manutenzione del verde dei cimiteri
3. **manutenzione impianti elettrici**

associate a tre tipologie di personale.

Il personale amministrativo viene associato alla prima attività. Gli operai svolgono indifferentemente le attività relative ai servizi cimiteriali n. 2. L'elettricista, ovviamente viene associato alla attività n. 3.

8 LIVELLI DI RISCHIO

Nella tabella che segue si riporta il livello di rischio determinato per ciascuna mansione. Le tabelle di calcolo dei valori che seguono, sono riportate all'allegato 1 del presente documento.

Mansione	Livello di esposizione max WBV	Livello di esposizione max HAV
Amministrativi	0,27	-
Addetti ai servizi cimiteriali	0,28	3,53
Addetti alle manutenzioni del verde	0,34	3,56
Elettricisti	0,30	4,09

9 MISURE DA ATTUARE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO

Vibrazioni al corpo intero WBV

Da quanto sopra riportato emerge che, in linea generale, per quanto riguarda l'esposizione al rischio vibrazione al corpo intero, non emergono dati superiori al valore di azione giornaliero stabilito di legge ($0,5 \text{ ms}^2$). Ciò non toglie che è bene prestare attenzione nell'utilizzo dei mezzi.

Quelli con elevato livello di emissione delle vibrazioni dovranno essere utilizzati per spostamenti su percorsi brevi. Gli spostamenti più lunghi invece saranno effettuati con i mezzi più confortevoli.

Riguardo all'utilizzo dell'escavatore nelle attività di inumazione e esumazione, evitare di utilizzare il modello Eurodig privilegiando gli altri due modelli.

Le attività svolte in azienda non determinano classi di rischio tali da prevedere misure particolari riguardo alle vibrazioni trasmesse al corpo. Negli spostamenti più lunghi privilegiare i mezzi con un livello di emissione minore ed utilizzare i piccoli autocarri per tragitti brevi.

Vibrazioni al sistema mano-braccio HAV

Le attività lavorative che prevedono una esposizione maggiore al rischio sono quelle in cui si utilizzano utensili quali: martelli demolitori, trapani, mole, ecc.

La riduzione del rischio si ottiene attuando le seguenti misure:

a) Altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche

Le metodologie di lavoro al momento non possono essere modificate data la caratteristica delle mansioni da svolgere. Ciò non toglie che, qualora si individuino nuove metodologie di lavoro atte a ridurre il rischio, queste potranno essere valutate e implementate.

b) 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.

Compatibilmente alle esigenze aziendali privilegiare le seguenti attrezzature che presentano una minore emissione delle vibrazioni:

- Demolitori DE WALT mod. D25901QS e Demolitori MAKITA mod. HM0871C anziché Martello elettrico MAKITA MOD BHR 261 T - Martello elettrico MAKITA HM0860C
- Decespugliatori ECHO anziché gli altri modelli in dotazione
- Molettina MILWAKEE AG 750 -115 anziché altri modelli in dotazione

Nella scelta delle attrezzature da utilizzare considerare inoltre che, anche se un attrezzo ha livello di emissione più alto di altri, ma consente di ridurre il tempo di utilizzo perchè è più efficiente, questo abbassa il tempo di esposizione e quindi la classe rischio.

Nell'acquisto di nuove attrezzature tenere sempre conto dei dati di emissione delle vibrazioni.

c) 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.

L'utilizzo dei guanti in genere non comporta una minore esposizione, ma è sempre bene l'uso degli stessi soprattutto in condizioni di umidità e freddo.

d) Adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro, dei sistemi sul luogo di lavoro e dei DPI.

Mantenere sempre efficienti le attrezzature, rispettando quanto indicato nelle schede tecniche e sostituendo le parti danneggiate o usurate. Sottoporre alle revisioni periodiche necessarie.

e) Progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro.

Gli ambienti di lavoro del personale sono vincolati dalle strutture esistenti e dalla loro dislocazione.

f) Adeguata informazione e formazione dei lavoratori, in particolare quelli meno esperti, sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro e dei DPI, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Si prevedono riunioni di coordinamento con i lavoratori in concomitanza con l'aggiornamento periodico del presente documento.

Nelle riunioni dovranno essere date indicazioni circa i livelli di emissione delle attrezzature, e del loro tempo di utilizzo massimo consentito in modo da non oltrepassare i livelli di esposizione.

g) La limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione.

Nelle operazioni di estumulazione ed in particolare dove vengono utilizzati i martelli demolitori ed il trapano, i lavoratori devono darsi il cambio se il tempo di esposizione supera i 20 minuti.

h) L'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo.

La natura delle mansioni, in particolare quelle relative ai servizi cimiteriali, consentono periodi di inattività che possono essere quindi sfruttati dal personale di servizio come riposo. Riguardo alle manutenzioni del verde, tenere presente che è bene effettuare delle pause di riposo quando si utilizzano tagliaerba, tagliasiepi e decespugliatori.

i) La fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità'.

Lavorare in condizioni di freddo ed umidità accentua gli effetti negativi delle vibrazioni in particolare alle mani. Utilizzare sempre i guanti di protezione nell'uso delle attrezzature che producono vibrazioni.

INFORMAZIONE

I sottoelencati lavoratori della Arezzo Multiservizi s.r.l. Dichiarano di avere preso visione del presente documento di valutazione del rischio derivante da esposizione a vibrazioni.

Cognome	Nome	Qualifica	Firma
AREZZINI	DANIELA	Resp. Amministrativo	
BALDONI	MASSIMO	Direttore tecnico	
CEROFOLINI	LUCIANO	Istruttore amministrativo	
GAUDINO	GIUSEPPE	Istruttore amministrativo	
GRAVERINI	ELENA	Istruttore amministrativo	
GUERRI	LORENZO	Operaio	
BARBAGLI	FRANCESCO	Operaio	
BONCHI	MARIO	Operaio	
CASUCCI	ANDREA	Operaio	
CASUCCI	GIANCARLO	Operaio	
CUOMO	GAETANO	Operaio	
DE CARO	GIAMBATTISTA	Operaio	

DINI	FRANCO	Operaio p/t	
DUCHINI	LUIGI	Operaio	
FABIANELLI	MASSIMILIANO	Operaio	
FRANCINI	ANGELO	Operaio p/t	
GAMBACCINI	GIANNI	Operaio	
GIGANTI	MASSIMO	Operaio	
GUERRI	MASSIMO	Operaio	
LANZI	SAURO	Operaio	
MARTORANA	ARCANGELO	Operaio	
MAZZI	FRANCO	Operaio	
NERI	MARCO	Operaio	
PALAZZINI	GIOVANNI	Operaio	
SANTOLINI	GIUSEPPE	Operaio	
SILVESTRI	LUCIANO	Operaio	
VILLANI	GIUSEPPE	Operaio	

ALLEGATO 1
TABELLE DI CALCOLO LIVELLI DI RISCHIO

VIBRAZIONI AL CORPO INTERO

L'attività amministrativa comporta una esposizione al rischio vibrazioni limitata al trasferimento con autovettura da un luogo all'altro. Si prevede al massimo l'uso dell'autovettura giornaliero di 2 ore.

Gruppo:		Fase di lavoro:				
IMPIEGATI		Amministrazione				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale A(8) m/s ²
				ore	minuti	
Guida autovettura (val. max riscontrato)	banca dati ISPESL		0,54	2	0	0,27
			totale	2	0	
			Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²			0,27
			CLASSE DI RISCHIO			0

Per le attività degli operai nei servizi cimiteriali si determinano alcune giornate tipo. Per quanto concerne il rischio vibrazioni al corpo intero vengono considerate le giornate tipo che espongono maggiormente i lavoratori a tale rischio, quindi quelle che prevedono l'uso di mezzi di trasporto di persone o cose e l'utilizzo di macchine di cantiere quali gli escavatori.

L'uso dell'escavatore si verifica nelle operazioni di inumazione ed esumazione. Nella valutazione si esclude la possibilità di effettuare sia la inumazione che la esumazione nella stessa giornata e con lo stesso personale.

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		Inumazione / Esumazione				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale A(8) m/s ²
				ore	minuti	
Guida autovettura (val. max riscontrato)	banca dati ISPESL		0,54		30	0,14
Miniescavatore EURODIG GR 1000	misurazione precedente	scavo nel terreno	1,15	1	30	0,50
Guida autocarro per trasporto di cose	banca dati ISPESL	trasporto attrezzature e materiali	0,62	1	0	0,22
			totale	3	0	
			Esposizione giornaliera A₍₈₎ m/s²			0,56
			CLASSE DI RISCHIO			1

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		Inumazione / Esumazione				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale A(8) m/s ²
				ore	minuti	
Guida autovettura (val. max riscontrato)	banca dati ISPESL		0,54		30	0,14
Miniescavatore CASE CX27B	misurazione precedente	scavo nel terreno	0,42	1	30	0,18
Guida autocarro per trasporto di cose	banca dati ISPESL	trasporto attrezzature e materiali	0,5	1	0	0,18
			totale	3	0	
			Esposizione giornaliera A₍₈₎ m/s²			0,29
			CLASSE DI RISCHIO			0

L'utilizzo di un escavatore che possiede un valore inferiore di emissione delle vibrazioni consente di ridurre la classe di rischio ad un livello accettabile come riportato nelle tabelle che precedono (la prima tabella e la seconda sono analoghe ma con escavatore differente).

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		Manutenzioni varie / Manutenzione del verde				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale A(8) m/s ²
				ore	minuti	
Guida autovettura (val. max riscontrato)	banca dati ISPESL	trasferimento persone	0,54		30	0,14
Guida quadriciclo Piaggio	misurazione precedente	trasporto attrezzature e materiali	0,71	1		0,25
			totale	1	30	
			Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²			0,29
			CLASSE DI RISCHIO			0

Gruppo:		Fase di lavoro:				
ELETTRICISTA		Manutenzione impianti elettrici				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale A(8) m/s ²
				ore	minuti	
Guida autovettura (val. max riscontrato)	banca dati ISPESL	trasferimento persone	0,54		30	0,14
Guida autocarro	banca dati ISPESL	trasporto attrezzature e materiali	0,62	1	30	0,27
			totale	2	0	
			Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²			0,30
			CLASSE DI RISCHIO			0

VIBRAZIONI AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		ESTUMULAZIONE				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale m/s ² A ₍₈₎
				ore	minuti	
Martello elettrico MAKITA HM0860C	banca dati ISPESL	rimozione rivestimento in marmo o pietra	14,1		15	2,49
Martello elettrico MAKITA HM0860C	banca dati ISPESL	Demolizione muratura in mattoni / demolizione copertura tomba a terra	14,1		15	2,49
				totale	0	30
Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²						3,53
CLASSE DI RISCHIO						1

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		MANUTENZIONI VARIE				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale m/s ² A ₍₈₎
				ore	minuti	
Martello elettrico MAKITA HM0860C	banca dati ISPESL	Demolizioni varie muratura	14,1		10	2,04
Mola mod. MAKITA matr. GA9030 R	misurazione precedente	Taglio metallo/pietra	10,6		10	1,53
Tassellatore MAKITA HR2470FT	misurazione precedente	Foratura muratura/cls/metallo	15,5		5	1,58
Seghetto dritto MAKITA DJR182Z	scheda tecnica	Taglio legno	13		5	1,33
				totale	0	30
Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²						3,28
CLASSE DI RISCHIO						1

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		MANUTENZIONE DEL VERDE				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale m/s ² A ₍₈₎
				ore	minuti	
Tagliasiepi elettrico OLEO-MAC HC 750 E	scheda tecnica	taglio siepi	2,5	2	0	1,25
Motosega elettrica Alpina ES 202 Q	scheda tecnica	taglio rami / alberi	5,41	2	0	2,71
				totale	4	0
Esposizione giornaliera A ₍₈₎ m/s ²						2,98
CLASSE DI RISCHIO						1

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		MANUTENZIONE DEL VERDE				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale m/s ² A ₍₈₎
				ore	minuti	
Decespugliatore KAWASAKI – TH 43	banca dati ISPESL	pulizia aiuole	4,52	2	0	2,26
Tagliaerba OLEO-MAC G 44PK a Motore	scheda tecnica	taglio erba	5,5	2	0	2,75
			totale	4	0	
			Esposizione giornaliera A₍₈₎ m/s²			3,56
			CLASSE DI RISCHIO			1

Gruppo:		Fase di lavoro:				
OPERAI		MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI				
Attrezzature	Fonte dati	Processi lavorativi di riferimento	Livello vibrazione (m/s ² rms)	Durata esposizione		Esposizione parziale m/s ² A ₍₈₎
				ore	minuti	
Trapano MAKITA HR 2400	banca dati ISPESL		15,4		30	3,85
Trapano – Avvitatore MAKITA BHP 453	banca dati ISPESL		5,5		30	1,38
			totale	1	0	
			Esposizione giornaliera A₍₈₎ m/s²			4,09
			CLASSE DI RISCHIO			1