

Corso regionale di formazione

**Rischi per la salute e la
sicurezza nel comparto delle
attività boschive ed in
selvicoltura:
attività di assistenza e controllo**

I rischi fisici del settore delle attività boschive ed in selvicoltura

**Massimo Cecchini
(Università degli Studi della Toscana)**



Sommario

- Agenti fisici e malattie professionali
- I rischi da rumore e vibrazioni nel settore forestale
- Principali misure di prevenzione e protezione



Agenti fisici e malattie professionali

21-7-2008

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 169

NUOVA TABELLA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI NELL'AGRICOLTURA DI CUI ALL'ART. 211 DEL D.P.R. 1124/1965 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI ED INTEGRAZIONI (ALL. N. 5 AL D.P.R. 1124/1965)

MALATTIE (ICD-10)	LAVORAZIONI	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
19) MALATTIE CAUSATE DA RADIAZIONI SOLARI:		
a) CHERATOSI ATTINICHE (L57.0)	Lavorazioni svolte prevalentemente all'aperto.	2 anni
b) EPITELIOMI CUTANEI DELLE SEDI FOTOESPOSTE (C44)		Illimitato
c) ALTRE MALATTIE CAUSATE DALLA ESPOSIZIONE PROFESSIONALE ALLE RADIAZIONI SOLARI (ICD-10 DA SPECIFICARE)		2 anni. Illimitato in caso di malattie neoplastiche
20) IPOACUSIA DA RUMORE (H85.5)		
	Lavorazioni forestali nelle quali si impiegano, in modo non occasionale, motoseghe portatili prive di efficaci sistemi di insonorizzazione. Altre lavorazioni, svolte in modo non occasionale che comportano l'esposizione personale professionale, quotidiana o settimanale, a livelli di rumore superiori a 80 dB(A).	4 anni
21) MALATTIE CAUSATE DA VIBRAZIONI MECCANICHE TRASMESSE AL SISTEMA MANO BRACCIO:		
a) SINDROME DI RAYNAUD SECONDARIA (I73.01)	Lavorazioni svolte, in modo non occasionale, che comportano l'impiego di utensili, attrezzature, macchine ed apparecchi che trasmettono vibrazioni al sistema mano-braccio.	1 anno
b) OSTEOARTROPATIE DEL POLSO, DEL GOMITO, DELLA SPALLA (M19.2)		4 anni
c) NEUROPATIE PERIFERICHE DEL NERVO MEDIANO E ULNARE (G56.0)		4 anni
22) LERNTA DISCALE LOMBARE (M51.2)		
	Lavorazioni, svolte in modo non occasionale, con macchine che espongono a vibrazioni trasmesse al corpo intero: trattori, mietitrebbia, vendemmiatrici semoventi. Lavorazioni di movimentazione manuale dei carichi svolte in modo non occasionale in assenza di ausili efficaci.	1 anno
23) MALATTIE DA SOVRACCARICO RIOMECCANICO DEGLI ARTI		

- **1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 182, il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:**
 - a) ~~adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;~~
 - b) ~~scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al Titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore;~~
 - c) ~~progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;~~
 - d) ~~adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;~~
 - e) ~~adozione di misure tecniche per il contenimento: 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;~~
 - f) ~~opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;~~
 - g) ~~riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.~~
- ~~2. Se a seguito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 190 risulta che i valori superiori di azione sono superati, il datore di lavoro elabora ed applica un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di cui al comma 1.~~
- 3. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione
- 4. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore beneficia dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Criteri di scelta delle macchine: rumore

- I costruttori sono obbligati alla rilevazione di alcune grandezze relative all'emissione acustica del macchinario da indicare nel libretto d'uso e manutenzione.
 - a) **livello di pressione acustica** continuo equivalente ponderato A (L_{Aeq}) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A). In caso contrario deve essere dichiarato il non superamento;
 - b) in aggiunta al precedente anche **il livello di potenza acustica** (LWA) emesso dalla macchina, quando il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nei posti di lavoro supera gli 80 dB(A).
 - c) valore massimo di pressione acustica istantanea ponderata C (**livello di picco** $L_{peak,C}$) nelle postazioni di lavoro, se questo supera i 130 dB(C).

Criteri di scelta delle macchine: rumore



CAB

Type	Spacious, vibration-proof safety cab. ISO certified.
Noise level	63 dBA
Swivels	+/- 90 °
Tiltable	15 °, 14 °, +/- 11 ° (front, back, side)
Climate system	ACC

Criteri di scelta delle macchine: vibrazioni

- **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 187 «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»**
- **Art. 13 comma 3.** Per il settore agricolo e forestale l'obbligo del rispetto dei valori limite di esposizione di cui all'articolo 3*, ferme restando le condizioni di cui al comma 2, entra in vigore **il 6 luglio 2014.**
- ***Valori limite di esposizione e valori di azione**
 - 1. Per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:**
 - a) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **5 m/s²**;
 - b) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione è fissato a **2,5 m/s²**.
 - 2. Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:**
 - a) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **1,15 m/s²; (1,00)**
 - b) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **0,5 m/s²**.
- ****2. Nel caso di attività lavorative in cui l'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche è abitualmente inferiore ai valori di azione, ma varia sensibilmente da un momento all'altro e può occasionalmente superare il valore limite di esposizione, il datore di lavoro può richiedere la deroga al rispetto dei valori limite a condizione che il valore medio dell'esposizione calcolata su un periodo di 40 ore sia inferiore al valore limite di esposizione e si dimostri, con elementi probanti, che i rischi derivanti dal tipo di esposizione cui è sottoposto il lavoratore sono inferiori a quelli derivanti da un livello di esposizione corrispondente al valore limite.**

Valori dichiarati dalle case costruttrici (Stihl)



Livello di potenza sonora dB(A) ²⁾	113.0
Livello di pressione acustica dB(A) ²⁾	102.0
Valori vibrazioni sinistra/destra m/s ² ³⁾	3.9/3.9

STIHL MS 251



Livello di potenza sonora dB(A) ²⁾	117.0
Livello di pressione acustica dB(A) ²⁾	105.00
Valori vibrazioni sinistra/destra m/s ² ³⁾	4.0/4.0

STIHL MS 391



livello di pressione acustica dB(A) ²⁾	83
livello di potenza sonora dB(A) ²⁾	94
valore delle vibrazioni a sinistra m/s ² ³⁾	3.4
valore delle vibrazioni a destra m/s ² ³⁾	3.2

STIHL MSA 120 C-B
(elettrica)

Valori dichiarati dalle case costruttrici (Jonsered)



Potenza acustica 102 dB(A)
Pressione acustica 96 dB(A)
Livello vibrazione impugnatura anteriore 4,5 m/s²
Livello vibrazione impugnatura posteriore 7,0 m/s²

JONSERED 2033 TOPHANDLE



Potenza acustica 108 dB(A)
Pressione acustica 100 dB(A)
Livello vibrazione impugnatura anteriore 3,3 m/s²
Livello vibrazione impugnatura posteriore 8,6 m/s²

JONSERED 2054



Potenza acustica 109 dB(A)
Pressione acustica 101 dB(A)
Livello vibrazione impugnatura anteriore 3,3 m/s²
Livello vibrazione impugnatura posteriore 6,2 m/s²

JONSERED 2055



Potenza acustica 111 dB(A)
Pressione acustica 102 dB(A)
Livello vibrazione impugnatura anteriore 3,6 m/s²
Livello vibrazione impugnatura posteriore 5,7 m/s²

JONSERED 2165



Potenza acustica 110,5 dB(A)
Pressione acustica 102,5 dB(A)
Livello vibrazione impugnatura anteriore 4,6 m/s²
Livello vibrazione impugnatura posteriore 5,2 m/s²

JONSERED 2171 TURBO e 2171 W T

Valori dichiarati dalle case costruttrici (Husqvarna)

HUSQVARNA 120i



Pressione sonora e rumorosità

Livello di potenza acustica, garantito (LWA)	101 dB(A)
Livello potenza sonora, misurato	98 dB(A)
Livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore	88 dB(A)



Vibrazioni

Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura anteriore	3.4 m/s ²
Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura posteriore	3.8 m/s ²

HUSQVARNA 130



Livello di potenza acustica, garantito (LWA)	116 dB(A)
Livello potenza sonora, misurato	114.34 dB(A)
Livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore	102 dB(A)

Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura anteriore	3.72 m/s ²
Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura posteriore	5.5 m/s ²

HUSQVARNA 135 Mark II



Livello di potenza acustica, garantito (LWA)	116 dB(A)
Livello potenza sonora, misurato	114.34 dB(A)
Livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore	102 dB(A)

Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura anteriore	3.72 m/s ²
Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura posteriore	5.5 m/s ²

HUSQVARNA T 435



Livello di potenza acustica, garantito (LWA)	114 dB(A)
Livello potenza sonora, misurato	112 dB(A)
Livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore	103 dB(A)

Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura anteriore	3.6 m/s ²
Livello di vibrazioni equivalente (ahv, eq) impugnatura posteriore	3.9 m/s ²

www.ergolab-unitus.com

HUSQVARNA 418 EL



Livello di potenza acustica, garantito (LWA)	103 dB(A)
Livello potenza sonora, misurato	102 dB(A)
Livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore	90.8 dB(A)



Valori dichiarati dalle case costruttrici (Alpina)



Livello di pressione sonora all'orecchio operatore (LpA) dB(A)	97.1
Livello di potenza sonora misurato (LwA) dB(A)	107.7
Livello di potenza sonora garantito (LwA) dB(A)	110

ALPINA A 3700



Livello di pressione sonora all'orecchio operatore (LpA) dB(A)	89
Livello di potenza sonora misurato (LwA) dB(A)	105
Livello di potenza sonora garantito (LwA) dB(A)	110

ALPINA C 25



ALPINA AC27TC

Livello di pressione sonora all'orecchio operatore (LpA) dB(A)	99
Livello di potenza sonora misurato (LwA) dB(A)	108.1
Livello di potenza sonora garantito (LwA) dB(A)	111

Livello di pressione sonora all'orecchio operatore (LpA) dB(A)	84.5
Livello di potenza sonora garantito (LwA) dB(A)	109
Livello di potenza sonora misurato (LwA) dB(A)	104.4

ALPINA EA 2000 Q



Confronto tra valore dichiarato e valore su PAF (esempio)

Marca: JONSERED

Modello: CS 2150

Tipologia: Sega a catena (motosega)

Costruito nel: n.d.

Peso: 4.9 kg

Potenza: 2.3 kW

Alimentazione: Motore a scoppio benzina

Cilindrata: 49.4 cc

Dispositivi antivibranti: Assenti

Ultimo aggiornamento: 03-11-2015

Fonte dati: libretto uso manutenzione

JONSERED CS 2150



 Manuale di istruzioni ed uso acquisito in sede di misura/censimento
 (La redazione non risponde di eventuali modifiche e/o aggiornamenti apportati dal costruttore)

Valori dichiarati ai sensi della norma UNI ISO 7503: 1989



CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE $K^{(1)}$	Note
NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	3.2 m/s^2	Impugnatura anteriore
NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	4 m/s^2	Impugnatura posteriore

(1) Incertezza estesa

Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)

LAVORAZIONE: TAGLIO
MATERIALE LAVORATO: LEGNO
ACCESSORIO: NON INDICATO
COMPARTO: COSTRUZIONI EDILI

4.3 m/s^2

Referente: CPT Perugia (info@cptperugia.it)
Luogo: TODI (PG) in data 06-02-2007
Caratteristiche accessorio: NON INDICATO

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Sinistra)

$\bar{A}_{HX}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{HY}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{HZ}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{HV\text{sum}}$
3.2	2 m/s^2	1.2 m/s^2	3.9 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.35 m/s^2	0.26 m/s^2	0.22 m/s^2	0.39 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	$\bar{A}_{HV\text{sum}}$ + (Dev. std. x 1,645):
3.6 m/s^2	2.3 m/s^2	1.4 m/s^2	4.3 m/s^2

Confronto tra valore dichiarato e valore su PAF (esempio)

Marca: JONSERED

Modello: CS 2150

Tipologia: Sega a catena (motosega)

Costruito nel: n.d.

Peso: 4.9 kg

Potenza: 2.3 kW

Alimentazione: Motore a scoppio benzina

Cilindrata: 49.4 cc

Dispositivi antivibranti: Assenti

Ultimo aggiornamento: 03-11-2015

Fonte dati: libretto uso manutenzione

JONSERED CS 2150



 Manuale di istruzioni ed uso acquisito in sede di misura/censimento
(La redazione non risponde di eventuali modifiche e/o aggiornamenti apportati dal costruttore)

Valori dichiarati ai sensi della norma UNI ISO 7505: 1989					
	CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE $K^{(1)}$	Note
	NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	3.2 m/s^2	Impugnatura anteriore
	NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	4 m/s^2	Impugnatura posteriore

(1) Inerzia estesa

Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)

LAVORAZIONE: TAGLIO
MATERIALE LAVORATO: LEGNO
ACCESSORIO: NON INDICATO
COMPARTO: COSTRUZIONI EDILI

4.3 m/s^2

LAVORAZIONE: TAGLIO
MATERIALE LAVORATO: LEGNO
ACCESSORIO: NON INDICATO
COMPARTO: COSTRUZIONI EDILI

7.9 m/s^2

Referente: CPT Perugia (info@cptperugia.it)
Luogo: TODI (PG) in data 03-04-2007
Caratteristiche accessorio: NON INDICATO

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Destra)

A_{hx} (Media aritmetica)	A_{hy} (Media aritmetica)	A_{hz} (Media aritmetica)	A_{hv} sum
3.6	3.3 m/s^2	4.4 m/s^2	6.5 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard $\times 1,645$:
0.24 m/s^2	0.5 m/s^2	0.74 m/s^2	1.44 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	A_{hv} sum + (Dev. std. $\times 1,645$):
3.8 m/s^2	3.8 m/s^2	5.1 m/s^2	7.9 m/s^2

Confronto tra valore dichiarato e valore su PAF (esempio)



Potenza acustica 110,5 dB(A)
Pressione acustica 102,5 dB(A)
Livello vibrazioni impugnatura anteriore 4,6
m/s², impugnatura posteriore 5,2 m/s².

JONSERED 2171

Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)

LAVORAZIONE: TAGLIO
MATERIALE LAVORATO: LEGNO
ACCESSORIO: NON INDICATO
COMPARTO: COSTRUZIONI EDILI

2.7 m/s²

Referente: CPT Torino (seg@cpt.to.it)

Luogo: CANTALUPA (TO) in data 26-02-2007

Caratteristiche accessorio: NON INDICATO NOTE: scheda 323

Condizioni di misura



Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Posteriore)

A _{hx} (Media aritmetica)	A _{hy} (Media aritmetica)	A _{hz} (Media aritmetica)	A _{h_v sum}
1.3	1.7 m/s ²	1.3 m/s ²	2.5 m/s ²
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.19 m/s ²	0.13 m/s ²	0.1 m/s ²	0.17 m/s ²
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	A _{h_v sum} + (Dev. std. x 1,645):
1.5 m/s ²	1.8 m/s ²	1.4 m/s ²	2.7 m/s ²

Confronto tra valore dichiarato e valore su PAF (esempio)



Potenza acustica 108 dB(A)
Pressione acustica 100 dB(A)
Livello vibrazioni impugnatura anteriore 3,3
m/s², impugnatura posteriore 8,6 m/s².

JONSERED 2054

Marca: JONSERED

Modello: 2054

Tipologia: Sega a catena (motosega)

Costruito nel: n.d.

Alimentazione: Motore a scoppio benzina

Dispositivi antivibranti: Assenti

Fonte dati: Acquisito sul campo da misuratore



	Valori dichiarati ai sensi della norma UNI ISO 7505: 1989			
	CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE K ⁽¹⁾ Note
	Nessun dato dichiarato			

(1) Incertezza estesa

Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)

LAVORAZIONE: TAGLIO MATERIALE LAVORATO: LEGNO ACCESSORIO: NON INDICATO COMPARTO: COSTRUZIONI EDILI				3.6 m/s ²
Referente: CPT Perugia (info@cptperugia.it) Luogo: CITTA' DI CASTELLO (PG) in data 11-12-2006 Caratteristiche accessorio: NON INDICATO Condizioni di misura 				
Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Destra)				
A _{hx} (Media aritmetica) 2.5	A _{hy} (Media aritmetica) 1.2 m/s ²	A _{hz} (Media aritmetica) 1.2 m/s ²	A _{hv sum} 3 m/s ²	
Deviazione standard 0.31 m/s ²	Deviazione standard 0.21 m/s ²	Deviazione standard 0.13 m/s ²	Deviazione standard x 1,645: 0.56 m/s ²	
Media aritmetica + Deviazione standard: 2.8 m/s ²	Media aritmetica + Deviazione standard: 1.4 m/s ²	Media aritmetica + Deviazione standard: 1.3 m/s ²	A _{hv sum} + (Dev. std. x 1,645): 3.6 m/s ²	

www.ergolab-unitus.co



Ergolab-Unitus

© Ergolab-Unitus



Esempio di valutazione del rischio

- Utilizzo motosega JONSERED CS 2150 per 2 ore al giorno

P.A.F.

$L_{Aeq}(dB) \pm K = 101,0 \text{ dB (ISO 7182)}$

Valori dichiarati ai sensi della norma **UNI ISO 7505: 1989**



CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE $K^{(1)}$	Note
NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	3.2 m/s^2	Impugnatura anteriore
NON INDICATO	NON INDICATO	NON INDICATO	4 m/s^2	Impugnatura posteriore

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Sinistra)

$\bar{A}_{hx}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hy}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hz}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hv \text{ sum}}$
3.2	2 m/s^2	1.2 m/s^2	3.9 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.35 m/s^2	0.26 m/s^2	0.22 m/s^2	0.39 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	$\bar{A}_{hv \text{ sum}} + (\text{Dev. std.} \times 1,645):$
3.6 m/s^2	2.3 m/s^2	1.4 m/s^2	4.3 m/s^2

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Destra)

$\bar{A}_{hx}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hy}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hz}$ (Media aritmetica)	$\bar{A}_{hv \text{ sum}}$
3.6	3.3 m/s^2	4.4 m/s^2	6.5 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.24 m/s^2	0.5 m/s^2	0.74 m/s^2	1.44 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	$\bar{A}_{hv \text{ sum}} + (\text{Dev. std.} \times 1,645):$
3.8 m/s^2	3.8 m/s^2	5.1 m/s^2	7.9 m/s^2

Esposizione	Valori dichiarati	Valori in PAF	Differenza
LEX,8h	95,0 dB(A)	-	-
$A(8)_{sx}$	1,6 m/s^2	2,2 m/s^2	+0,6 m/s^2
$A(8)_{dx}$	2,0 m/s^2	4,0 m/s^2	+2,0 m/s^2

Valutazione del tempo massimo di esposizione (min/giorno)

Utilizzo motosega JONSERED CS 2150

$$L_{Aeq}(dBA) \pm K = 101,0 \text{ dB (ISO 7182)}$$

P.A.F.

Valori dichiarati ai sensi della norma UNI ISO 7505: 1989					
	CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE $K^{(1)}$	Note
	NON	NON	NON	3.2 m/s^2	Impugnatura anteriore
	INDICATO	INDICATO	INDICATO		
	NON	NON	NON	4 m/s^2	Impugnatura posteriore
	INDICATO	INDICATO	INDICATO		

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Sinistra)

A_{hx} (Media aritmetica)	A_{hy} (Media aritmetica)	A_{hz} (Media aritmetica)	A_{hvs} sum
3.2	2 m/s^2	1.2 m/s^2	3.9 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.35 m/s^2	0.26 m/s^2	0.22 m/s^2	0.39 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	A_{hvs} sum + (Dev. std. x 1,645):
3.6 m/s^2	2.3 m/s^2	1.4 m/s^2	4.3 m/s^2

Valori relativi all'impugnatura a maggiore esposizione (Destra)

A_{hx} (Media aritmetica)	A_{hy} (Media aritmetica)	A_{hz} (Media aritmetica)	A_{hvs} sum
3.6	3.3 m/s^2	4.4 m/s^2	6.5 m/s^2
Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard	Deviazione standard x 1,645:
0.24 m/s^2	0.5 m/s^2	0.74 m/s^2	1.44 m/s^2
Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	Media aritmetica + Deviazione standard:	A_{hvs} sum + (Dev. std. x 1,645):
3.8 m/s^2	3.8 m/s^2	5.1 m/s^2	7.9 m/s^2

Esposizione	Lim. inf. az.	Lim. sup. az.	Lim. giorn.
LEX,8h	4	12	19
$A(8)_{sx}$ (dichiarato)	-	(295)	> 480
$A(8)_{dx}$ (dichiarato)	-	188	> 480
$A(8)_{sx}$ (P.A.F.)[1]	-	162	> 480
$A(8)_{dx}$ (P.A.F.)[2]	-	48	192

Valutazione di esposizione alle Vibrazioni

▪ D.Lgs. 81/2008 – Art. 202

- 1. Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 181, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.
- 2. 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 i tipi di attrezzature nelle particolari condizioni di uso reperibili presso banche dati dell'ISPESL o delle regioni o, in loro assenza, dalle informazioni fornite in materia dal costruttore delle attrezzature.
- Questa operazione va distinta dalla misurazione, che richiede l'impiego di attrezzature specifiche e di una metodologia appropriata e che resta comunque il metodo di riferimento.

Valutazione di esposizione al Rumore e DVR

▪ Requisiti

- Tempi di esposizione e L_{eq} (dBA)
- Strumenti utilizzati (Classe I o II – taratura max 2 anni)
- Tecnico competente
- Calcolo $L_{ex,8h}$ e/o $L_{ex,w}$
- Individuazione p_{peak}
- Situazioni particolari (lavoratori sensibili, sostanze ototossiche, vibrazioni, interazione con segnali di avvertimento o altri suoni, informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, ecc.)
- Misure di prevenzione e protezione (selezione DPI - UNI EN ISO 4869-2)
- Superamento valori superiori di azione: PARE - programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore (UNI 11347/2015)
- Aggiornamento (max 4 anni)

Esempi da non seguire...



LIVELLI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE PER GIORNATA TIPO CONSIDERANDO L'ATTENUAZIONE DA DPI OTOPROTETTORI:

Per ogni giornata tipo nella quale si fossero superati i valori limite di esposizione stabiliti dal comma 1 dell'art. 189 del D.Lgs. 81/2008, si è calcolato il livello di attenuazione dovuto ai DPI otoprotettori (come previsto dal comma 2 dell'art. 193). Questo è stato assunto in **20 dB**, valore ordinariamente raggiunto dai dispositivi in commercio. In questo modo, assumendo che l'operatore indossi il DPI per tutte le mansioni della giornata tipo, il livello di esposizione giornaliera si abbassa di 20 dB. Anche assumendo che l'addetto non indossi il dispositivo durante le fasi di lavoro manuale, la differenza non appare significativa.

MANSIONE	LEX,8h (dB)	LEX, 8h (dB) attenuato
LAVORI MANUALI	67.1	
UTILIZZAZIONI BOSCHIVE	93.2	73.2
DECESPUGLIATURA E CURA DEL VERDE	92.4	72.4
OPERAZIONI COLTURALI CON TRATTORE	76.5	
FALEGNAMERIA	81.5	
MOVIMENTAZIONE MATERIALI	78.3	
OFFICINA MECCANICA	83.1	

Esempi da non seguire...

DVR	DOCUMENTO DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE	
Amm.ne	Titolo VIII - D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.	
Reparto		

	Mansione soggetta?	Liv. rischio (PxD)	Stato di fatto attuale	Misure da adottare	Tramite	Funzione resp.le	Periodicità	Data adeg.to
RUMORE	SI	BASSO 4 1x4	0. E' stata avviata l'attività informativa e formativa per la gestione del rischio specifico. 0. Esposizione attuale (senza attenuazione DPI): tra 80 e 85 dB; 0. I DPI presenti (otoprotettori) sono: adeguati alla tipologia di rischio;	=				16/12/19
Area di lavoro	A3 - SQUADRE ESTERNE							
Mansione	M3.0 - Operatori generici							
	Mansione soggetta?	Liv. rischio (PxD)	Stato di fatto attuale	Misure da adottare	Tramite	Funzione resp.le	Periodicità	Data adeg.to
RUMORE	SI	ALTO 12 3x4	0. E' stata avviata l'attività informativa e formativa per la gestione del rischio specifico. 0. Esposizione attuale (senza attenuazione DPI): superiore a 87 dB; 0. I DPI presenti (otoprotettori) sono: adeguati alla tipologia di rischio;	=				
Area di lavoro	A3 - SQUADRE ESTERNE							
Mansione	M2.2 - Responsabile operai							

Esempi da non seguire...

Titolo VIII Capo II – Rumore

La valutazione è stata eseguita secondo le indicazioni e per mezzo dei tools messi a disposizione del Portale Agenti Fisici, realizzato dal Laboratorio Agenti Fisici del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria USL 7 Siena nell'ambito del "Piano Mirato sui rischi derivanti dagli Agenti Fisici" approvato con decreto di Giunta Regione Toscana n° 5888 dell' 1 dicembre 2008. Il Portale è stato sviluppato con la collaborazione dell'INAIL e dell'Azienda USL di Modena nell'ambito del Progetto del Ministero della Salute – CCM "Rischio di esposizione da agenti fisici negli ambienti di lavoro: sviluppo e adeguamento di banche dati per supportare la valutazione del rischio e gli interventi di prevenzione in tutti i comparti lavorativi", al fine di mettere a disposizione uno strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da AGENTI FISICI.

Al momento della redazione del presente documento di valutazione dei rischi, non erano disponibili informazioni tali da poter stimare (ovvero valutare) l'esposizione professionale al rumore per il personale OTI/OTD, in quanto non sono disponibili misure strumentali per le apparecchiature in uso presso la presente sede. La valutazione riguardante il Rischio Rumore con le informazioni in possesso, e in assenza di misure strumentali è stata sospesa e inserita tra le attività del piano di miglioramento.

Tipologia di Rischio	Riferimento Normativo	Metodologia Utilizzata	Evidenza	Rischio Residuo
Salute	Titolo VIII Capo II, D.lgs. 81/08	Valutazione Sospesa	Non Presente	M Migliorabile

Esempi da non seguire...

FATTORI DI RISCHIO/PARAGRAFI	RISCHI PER LA SALUTE	METODOLOGIE DI VALUTAZIONE
11. RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI		Si può far riferimento a Campionamenti ambientali o al metodo MOVA RISCH anche se questo è tipicamente legato all'attività lavorativa; in alternativa si può impiegare la matrice 4 x 4 (PxD)
12. RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI O MUTAGENI		Matrice 4 x 4 (PxD)
13. RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI		Matrice 4 x 4 (PxD)
14. RISCHI FISICI		Si può far riferimento all'indagine fonometrica; in alternativa si può impiegare la matrice 4 x 4 (PxD).
14.1 ESPOSIZIONE AL RUMORE		Si fa riferimento alla specifica indagine.
14.2 CAMPI ELETTROMAGNETICI		Si fa riferimento alla sp
14.3 INFRASUONI		Si fa riferimento alla
14.4 ULTRASUONI		Si fa riferimento a
14.5 MICROCLIMA		Si fa riferimento
14.6 RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI		Si fa riferimento
14.7 ILLUMINAZIONE NATURALE ED ARTIFICIALE		Si fa riferim
15. ESPOSIZIONE A RADIAZIONI IONIZZANTI		Matrice 4 x 4
16. ALTRI RISCHI PER LA SALUTE		



9.0 Valutazione rischio rumore

Considerati il servizio svolto dai militari, l'ambiente di lavoro ed i mezzi e le attrezzature di lavoro utilizzate, si ritiene il rischio basso e riconducibile alle sole attività di esercitazioni di tiro a fuoco, per le quali vengono utilizzati otoprotettori in grado di attenuare il valore di picco ai valori prescritti in normativa.

10.0 Valutazione rischio di esposizione a vibrazioni

Considerati il servizio svolto dai militari, l'ambiente di lavoro ed i mezzi e le attrezzature di lavoro utilizzate, si ritiene il rischio generalmente non presente.

Esempi da non seguire...



Rischio	Valutazione Rischio		Entità
	Probabilità (P)	Danno (D)	
Rumore	Possibile	Significativo	Accettabile
Misura di Prevenzione			
Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento, gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili. Durante le operazioni che comportano un'elevata rumorosità (utilizzo sega circolare o motosega, ecc.) gli addetti devono fare uso dei DPI (cuffie, tappi). Il personale non indispensabile deve essere allontanato.			

Esempi da non seguire...

			TEMPI ESPOSIZIONE (min)						
FONTI DI RUMORE	LAeq	Ppeak	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Pialla a filo e a spessore "SCM" 2250 - (1)	94,96	115,99	10	0	0	0	0	0	0
Saldatrice "SCM" ST4M - (2)	86,44	113,01	15	0	0	0	0	0	0
Sega a Nastro "ACM" BS 840 - (3)	85,76	110,32	15	0	0	0	0	0	0
Levigatrice "FEMA" - (4)	85,31	109,71	15	0	0	0	0	0	0
Troncatrice "FEMA" PS 274 E - (5)	96,23	115,51	10	0	0	0	0	0	0
Toupe - (6)	90,87	110,41	10	0	0	0	0	0	0
Troncatrice "DEWALT" - (7)	89,93	116,38	10	0	0	0	0	0	0
Trapano elettrico "DEWALT" 12 V - (8)	82	112,9	20	0	0	0	0	0	0
Affilatrice "FEMA" - (9)	89,24	108,59	15	0	0	0	0	0	0
Pantografo "GRAVOGRAPH" IRK 5773 (10)	75,83	99,32	60	0	0	0	0	0	0
Rumore di fondo falegnameria	59,95	92,25	60	0	0	0	0	0	0
Esigenze personali	60	0	60	0	0	0	0	0	0
Lavori manuali	80	0	180	0	0	0	0	0	0

Valutazione esposizione quotidiana

Lex, 8h dBA	84,92	0	0	0	0	0	0	0
----------------	-------	---	---	---	---	---	---	---

Valore massimo di picco

Ppeak dBA	116,38
--------------	--------

Calcolo del livello di esposizione personale quotidiana con incertezza associata

			TEMPI ESPOSIZIONE (min)						
FONTI DI RUMORE	LAeq,Ti	ΣA	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Pialla a filo e a spessore "SCM" 2250 - (1)			10	0	0	0	0	0	0
Saldatrice "SCM" ST4M - (2)			15	0	0	0	0	0	0
Sega a Nastro "ACM" BS 840 - (3)			15	0	0	0	0	0	0
Levigatrice "FEMA" - (4)			15	0	0	0	0	0	0
Troncatrice "FEMA" PS 274 E - (5)			10	0	0	0	0	0	0
Toupe - (6)			10	0	0	0	0	0	0
Troncatrice "DEWALT" - (7)			10	0	0	0	0	0	0
Trapano elettrico "DEWALT" 12 V - (8)			20	0	0	0	0	0	0
Affilatrice "FEMA" - (9)			15	0	0	0	0	0	0
Pantografo "GRAVOGRAPH" IRK 5773 (10)			60	0	0	0	0	0	0
Rumore di fondo falegnameria			60	0	0	0	0	0	0
Esigenze personali			60	0	0	0	0	0	0
Lavori manuali			180	0	0	0	0	0	0

Incertezza strumentale

ES	0,7
----	-----

Incertezza totale sul Livello di esposizione giornaliera
Valutazione esposizione quotidiana
con incertezza associata

Σ	++0	++0	++0	++0	++0	++0	++0
Lex, 8h dBA	0	0	0	0	0	0	0

© Ergolab-Unitus

Esempi da non seguire...

CALCOLO DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE OPERAIO AGRICOLO ADDETTO ALLA MOTOSEGA			
ATTIVITA'	% ESPOSIZIONE MASSIMA SETTIMANALE	% MEDIA DI ESPOSIZIONE CA	MEDIA ENERGETICA Lep dB(A)
Utilizzo della motosega	79,0	75,0	90,0
Manutenzione e pause tecniche	15,0	20,0	68,0
Fisiologico	6,0	5,0	68,0
Lep=			83,0 dB(A)
INFORMAZIONE / FORMAZIONE / ADDESTRAMENTO			
Formazione e addestramento uso DPI			
Formazione specifica uso macchine / attrezzature			

Esempi da non seguire...



ATTREZZATURA: Motosega

Una motosega consiste in un motore a combustione interna a due tempi alimentato solitamente con una miscela di benzina e olio, anche se alcuni modelli sono elettrici, in una "guide bar" che serve a trasmettere il movimento dal motore alla catena che funge da lama vera e propria. Si tratta, infatti, di una catena assai simile a quella utilizzata nelle biciclette, ma senza le rotelline. Ogni segmento di questa catena ha una piccola lama, chiamata "dente". Viene di solito utilizzata in attività come il taglio degli alberi, la potatura e il taglio dei tronchi degli alberi, sia da boscaioli che dai vigili del fuoco, per favorire lo spegnimento degli incendi. Alcune motoseghe hanno lame particolari, sviluppate appositamente per usi speciali, ad esempio i vigili del fuoco sono dotati di motoseghe con catene particolari in Widia per il taglio del metallo e per soccorrere persone intrappolate dalle lamiere di incidenti stradali o ferroviari.



Marca: STIHL
Modello: MS 341

RISCHI DELL'ATTREZZATURA			
RISCHIO	Probabilità	Danno	Entità
Rumore	-	-	INACCETTABILE
Vibrazioni Mano-Braccio	-	-	BASSA
Proiezione di schegge	2 - Poco probabile	3 - Grave	6 - Medio
Tagli	2 - Poco probabile	3 - Grave	6 - Medio

MISURE SPECIFICHE DI SICUREZZA PER I RISCHI INDIVIDUATI	
Rumore	DPI
- Cuffia antirumore	DPI
- Cuffia per elmetto	Misura di prevenzione
- I lavoratori esposti sono sottoposti a controllo sanitario.	Misura di prevenzione
- Il datore di lavoro ha fornito i necessari DPI ed istruito opportunamente i lavoratori su come eseguire le operazioni della fase di lavoro in sicurezza.	Misura di prevenzione
- Il personale è correttamente informato e formato, anche sulle modalità di uso, conservazione e manutenzione dei DPI audio-protettivi.	Misura di prevenzione
- Sono adottate misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione.	Misura di prevenzione
- Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 80 dB(A), la zona di lavoro è perimetrata ed è indicato il divieto di accesso mediante opportuna segnaletica.	Tecnica organizzativa
- E' elaborato ed applicato un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore.	Tecnica organizzativa
- Il datore di lavoro ha provveduto ad indicare i luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali.	Tecnica organizzativa
- Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.	Tecnica organizzativa
- Il lavoro è organizzato in modo tale da limitare al massimo i tempi da trascorrere in aree rumorose.	Tecnica organizzativa
- Pericolo rumore	Tecnica organizzativa
- Rischio Rumore	Tecnica organizzativa

Esempi da non seguire...

SORVEGLIANZA SANITARIA (RISCHI)																	
ATTIVITÀ LAVORATIVA	RUMORE		VIBRAZIONI		CHIMICO	MMC				VDT	CANCERO-GENO	BIOLOGICO	ROA	LAVORO NOTTURNO	LAVORI IN QUOTA*	MMT, TRATTORI, AUTOCARRI*	SPAZI CONFINATI*
	LEX, 8H (DBA) PPEAK (DBC)	LEX, 8H (DBA) CORRETTO PPEAK (DBC) CORRETTO	HAV (MS²)	WBV (MS²)		SOLLEVAMENTO	TIRO SPINTA	TRASPORTO	MOVIMENTI RIPETITIVI								
Impiegato	--	--	--	--	--	--	--	--	--	SI	--	--	--	--	--	--	--
Add. officina	92.0 134.4	63.5	1.8	0.30	SI	M – 1.63 – 2.04 F – 1.80 – 2.40	--	M – 0.88	--	--	--	POTENZIALE	SI	--	SI	SI	SI
Op. forestale	97.9 134.4	63.5	3.7	0.54	SI	M – 1.63 – 2.04 F – 1.80 – 2.40	--	M – 1.47 F – 1.15	7.68	--	--	POTENZIALE	--	--	SI	SI	SI
Falegname	91.0 126.2	64.3	1.1	0.14	SI	M – 1.63 – 2.04 F – 1.80 – 2.40	--	M – 0.88	15.00	--	--	POTENZIALE	--	--	SI	--	--
Add. museo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	SI	--	POTENZIALE	--	--	--	--	--

LEGENDA	
	IL LAVORATORE E' SOGGETTO ALLA SORVEGLIANZA SANITARIA
	IL LAVORATORE E' SOGGETTO ALLA SORVEGLIANZA SANITARIA SU SUA RICHIESTA E/O SU PARERE DEL MC
	IL LAVORATORE NON E' SOGGETTO ALLA SORVEGLIANZA SANITARIA
--	IL LAVORATORE NON E' ESPOSTO AL RISCHIO

Esempi da non seguire...

MISURE GENERALI DI TUTELA RUMORE

Situazioni di pericolo: Durante l'utilizzo di attrezzature rumorose o durante le lavorazioni che avvengono nelle vicinanze di attrezzature rumorose. Nell'acquisto di nuove attrezzature occorrerà prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute ed utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.



Durante il funzionamento, gli schermi e le paratie delle attrezzature dovranno essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non potrà essere eliminato o ridotto, si dovranno porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore. Se la rumorosità non è diversamente abbattibile dovranno essere adottati i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

Inserti auricolari Modellabili Tipo: UNI EN 352-2	Inserti auricolari Ad archetto Tipo: UNI EN 352-2	Cuffia Antirumore In materiale plastico UNI EN 352-1
		
In materiale comprimibile Modellabili, autoespandenti	In silicone, gomma o materie plastiche morbide	Protezione dell'udito

In base alla valutazione dell'esposizione al rumore, occorrerà attenersi alle misure di tutela di cui al D.Lgs. 81/2008.



Esempi da non seguire...

PERICOLO/RISCHIO	CONSEGUENZE	DIVIETI
RUMORE	L'esposizione prolungata a rumori forti (>80 dB(A)) può determinare un aumento della pressione sanguigna e un senso di stanchezza; si ipotizza una vasocostrizione arteriolare che potrebbe essere responsabile di una diminuzione del flusso placentare. Sono, inoltre, possibili riduzioni di crescita del feto, con conseguente minor peso alla nascita. Evidenze sperimentali suggeriscono che una esposizione prolungata del nascituro a rumori forti durante la gravidanza può avere un effetto sulle sue capacità uditive dopo la nascita.	D.Lgs. 151/01 allegato C lett.A,1,c D.Lgs. 151/01 allegato A lett. A D.Lgs. 151/01 allegato A lett. C (malattie professionali) DIVIETO IN GRAVIDANZA (per esposizioni ≥ 80 dB(A)) DIVIETO FINO A SETTE MESI DOPO IL PARTO (per esposizioni ≥ 85 dB(A))
SCUOTIMENTI VIBRAZIONI	Un'esposizione di lungo periodo a vibrazioni che interessano il corpo intero può accrescere il rischio di parto prematuro o di neonati sotto peso e/o complicanze in gravidanza e parti prematuri.	D.Lgs. 151/01 allegato A lett. I (lavori con macchine scuotenti o con utensili che trasmettono intense vibrazioni) DIVIETO IN GRAVIDANZA <i>durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro</i>

Esempi da non seguire...

GRUPPO OMOGENEO: AZ AGRICOLA OPERAIO SOLO ATTREZZATURE (DA AGOSTO A MARZO)			RIF.G.O. AAG02
ATTIVITÀ	% Esposiz. Media Cantiere	Leq (L _{Aeq})	
Decespugliatore	15	98,3	
Motosega piccola	7,5	96,3	
Motosega grande	7,5	99,9	
Attività manuali	70	76,0	
Manutenzione e pause tecniche	5	76,0	
Fisiologico	5	76,0	
Lep _{Lex,8h} =		94,0	dB(A)

Esempi da non seguire...

Tempi di esposizione...

N°	Rilievi	Desunto da	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{picco} [dB(C)]	L_{Ceq} [dB(C)]	Giornata tipo
						Tempi di esposizione (minuti)
1	MOTOSEGA [STIHL 021]	Rilievo strumentale	101,30	118,39	101,50	15
Max valore pressione di picco						
L_{picco} [dB(C)]			118,39			
$U(L_{picco})$ [dB(C)]			1,92			
$L_{picco} + U(L_{picco})$ [dB(C)]			120,31			
Esposizione giornata tipo						
$L_{EX,8h} = L_{EX,w}$ [dB(A)]			86,25			
$U(L_{EX})$ [dB(A)]			2,01			
$L_{EX} + U(L_{EX})$ [dB(A)]			88,26			
Tenuto conto delle esposizioni quotidiane/settimanali, il valore risultante è: 88,26 dB(A).						
Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è:						
$L_{picco} = 120,31$ dB(C).						
Classe di rischio di appartenenza:						
INACCETTABILE			$L_{EX} > 87$ e $L_{picco} > 140$		Classe di rischio 3	

ab.unitus.com

Esempi da non seguire...



Mansione	Addetto ai Lavori di Abbattimento Legname	Attività	Sono lavori di taglio, sramatura ed abbattimento di piante in zone urbane, su strade o in bosco. Vengono realizzati allo scopo di liberare tratti di pista forestale bloccata, rimuovere piante pericolanti per l'incolumità pubblica o più semplicemente per l'approvvigionamento di legname.		
----------	--	----------	--	--	--

ATTREZZATURE	ESPOSIZIONE GIORNALIERA%	Leq	LCpeak	MISURE EFFETTUATE
Area ufficio	9	63.5 dB	96.9 dB	NO
Attività manuali	72	76.7 dB	103.2 dB	NO
Autoveicoli aziendali	8	71.1 dB	103.9 dB	NO
Motosega grande	1	105.3 dB	119.6 dB	NO
Motosega media	1	102.0 dB	119.3 dB	NO
Motosega piccola	1	101.8 dB	114.8 dB	NO
Mototrapano	1	96.3 dB	111.0 dB	NO
Terna	2	83.1 dB	110.1 dB	NO
Trattrice gommata	2	80.0 dB	101.5 dB	NO
(Lex,8h)		82.7 dB		

zati i dati (L_{Aeq} e tempi di esposizione) che permettono di risalire al
aliero o settimanale (situazione peggiorativa: livello settimanale)

Tabella 4: Identificazione del L_{EX}

	Posizione	L_{Aeq}	T_e (min)	$L_{EX,8h} \pm \epsilon$	$L_{EX,w} \pm \epsilon$
O	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
A	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
O	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
S	S16	85.6	30		
	S30	71.4	510		
	S34	53.4	1800		68.8 ± 0.7

CANDIDATO

ENRICO

S1	78.1	720	
S3	83.0	120	
S4	74.9	120	
S5	90.8	600	
S6	77.7	600	
S11	87.3	60	
S19	98.2	60	
S25	93.0	60	
			$87.6 \pm 0.7^*$

livello di esposizione personale giornaliero (L_{EX}, in dB(A) per un massimo ricorrente).

COGNOME	NOME	Posizione	L _{Aeq}	T _e (min)	L _{EX,8h} ± E	L _{EX,w} ± E
ANDRIANI	VINCENZO	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
AZZETTI	CHIARA	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
BERTOLASI	BRUNO	S34	53.4	468	53.3 ± 0.7	
BIONDI	LORIS	S16	85.6	30		
		S30	71.4	510		
		S34	53.4	1800		68.8 ± 0.7

CANDIDATO						
	S1	78.1	720			
	S3	83.0	120			
	S4	74.9	120			
	S5	90.8	600			
	S6	77.7	600			
	S11	87.3	60			
	S19	98.2	60			
	S25	93.0	60			
						$87.6 \pm 0.7^*$

Esempi da non seguire..



uire..

ADDETTO

COGNOME:

NOME:

SAVIANE

RODOLFO

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PER ADDETTO

ORARIO DI LAVORO

39 ORE/SETTIMANA

PERIODO ESTIVO

ID	MANSIONE	REPARTO	LEX,Te(i)	L'EX,Te(i)	Te(i)
M4.1.1	Taglio erba e cura aree verdi		90,0	80,6	15
M4.1.2	Lavori boschivi		100,7	81,1	10
M4.1.4	Piccole manutenzioni meccaniche		80,9	73,6	2
M4.1.5	Manutenzione manufatti in legno		83,7	73,5	2
M4.1.8	Autista autocarro		70,3	70,3	4
M4.1.7	Pulizia locali/uffici		75,3	75,3	6
			LEX,Te	L'EX,Te	Te Totale
			95,3	79,3	39
			LEX,40h	L'EX,40h	
			95,2	79,2	

E' obbligatorio, durante l'eventuale svolgimento di lavorazioni che comportano una esposizione momentanea al rumore superiore ai 85 dB(A), l'utilizzo, da parte del lavoratore, di mezzi individuali di protezione dell'udito, quali cuffie o tappi, forniti dal datore di lavoro.

LEGENDA:

LEX,Te

L'EX,Te

LEX,40h

L'EX,40h

Livello di esposizione personale al rumore riferito all'orario di lavoro dell'addetto

Livello di esposizione personale al rumore attenuato riferito all'orario di lavoro dell'addetto

Livello di esposizione personale al rumore riferito a 40 ore settimanali

Livello di esposizione attenuato

© Ergolab-U

UNIV

Esempi da seguire...



SCHEDA DI ESPOSIZIONE AL RUMORE N. 1									
Rilievi fonometrici effettuati in conformità alla norma UNI EN ISO 9612:2011 utilizzando apparecchiature rispondenti ai requisiti della IEC 61672-1:2002, fonometri integratori di classe 1.									
Postazione di lavoro:		ADDETTO AI LAVORI BOSCHIVI							
Mansione:		MOTOSEGHISTA/BOSCAIOLO ADDETTO AL MOTOSEGHISTA							
Rif. N.	Descrizione del Compito	$L_{p,A,eqT}$ dB(A)	$T_{m,medio}$ (min)	$L_{Ceq,T}$ dB(C)	$L_{picco,C}$ dB(C)	$U_{1a,m}$	$U_{1b,m}$	$U_{2,m}$	U_3
30	MOTOSEGA HUSQVARNA 562XP	102,6	240	102,8	124,8	0,1	0,0	0,7	#
36	MOTOSEGA STILL MS200T	100,8	60	102,0	115,3	0,1	0,0	0,7	#
		$L_{EX,8h}$ dB(A)		100,2		$U(L_{EX,8h})$ dB(A)		1,8	
		$L_{picco,C}$ dB(C)		124,8		$U(L_{picco,C})$ dB(C)		1,6	
						$L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$		102,0	
						$L_{picco,C} + U(L_{picco,C})$		126,4	

Esempi da seguire...

GRUPPO OMOGENEO: OP. FORESTALE GRUPPO 1

Cut-off ANR

ID	Categoria-marca-modello/posizione di misura			$U_{1a,m}$	$L_{picco,C}$	$L_{Ave,T}$	$L_{Ceq,T}$	D.P.I. (PNR)	$L_{SDA,T}$ (PNR)	T_{10} (max)	In caso di variabilità di T_{10} $T_{max} - T_{min}$
26	Decespugliatore	STIHL	FS 460 C	0,7	117,3	96,8	98,8	24,6	72,1	30	
27	Decespugliatore	STIHL	FS 260 C	0,5	118,2	99,4	100,2	26,0	73,4	30	
28	Tosasepi	STIHL	HS 81 R	0,3	113,5	97,2	100,5	23,4	73,8	20	
30	Tagliaerba	OHV	105	0,2	117,6	96,1	99,3	23,5	72,6	20	
31	Soffiatore	STIHL	BR 600	0,2	121,3	102,7	106,1	23,3	79,4	10	
39	Decespugliatore	STIHL	7406	0,4	120,1	96,3	99,1	23,8	72,5	10	
34	Furgone	IVECO	DAILY TARGA:CCDM 577	0,5	119,2	68,8	98,5	0,0		10	
35	Autoveicolo	TOYOTA	HILUX TARGA:CCDM 620	0,7	119,1	74,8	101,7	0,0		10	
36	Furgone	FIAT	DUCATO TARGA:CCDM 400	0,4	122,0	73,5	101,7	0,0		10	
Tempo totale di esposizione (min)										180,0	

(*) Valore stimato

Tempo di riferimento (T_0) = 480
 $L_{EX,8h} = 92,3$
 Incert. comb. standard $u^2(L_{EX,8h}) = 0,74$
 Incertezza estesa $U(L_{EX,8h}) = 1,42$

VALUTAZIONE SU BASE GIORNALIERA
 $L_{EX,8h} = 92,3 \pm 1,42 \rightarrow L_{EX,MAX} = 93,7$
 Massimo dei $L_{picco,C}$ misurati = 122,0

SUPERAMENTO LIMITE DI ESPOSIZIONE

Dal calcolo del $L_{EX,8h}$ è emerso il superamento del limite di esposizione.
 E' obbligatorio l'impiego dei D.P.I. per le sorgenti che superano gli 87 dB(A) e/o 135 dB(C). IL LIVELLO DI ESPOSIZIONE
 CONSEGUENTE E' QUELLO SOTTO RIPORTATO:



ART. 191 - VALUTAZIONE DI ATTIVITÀ A LIVELLO DI ESPOSIZIONE MOLTO VARIABILE

1. Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione, per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:
 - a) la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
 - b) l'informazione e la formazione;
 - b) il controllo sanitario.

In questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatore ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative di cui all'articolo 192, comma 2.

2. Sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, a fianco dei nominativi dei lavoratori così classificati, va riportato il riferimento al presente articolo

DPI



Guanti

UNI EN ISO 21420:2020

Guanti di protezione - Requisiti generali e metodi di prova

UNI EN 388:2019

Guanti di protezione contro rischi meccanici

UNI EN ISO 11393-4:2019

Indumenti di protezione per utilizzatori di seghe a catena portatili - Parte 4:
Requisiti prestazionali e metodi di prova per guanti di protezione

UNI EN ISO 10819:2019

Vibrazioni meccaniche e urti - Vibrazioni al sistema mano-braccio - Metodo
per la misurazione e la valutazione della trasmissibilità delle vibrazioni dai
guanti al palmo della mano



Guanti antivibranti

- I normali guanti da lavoro generalmente amplificano le vibrazioni trasmesse alla mano!!!
- In accordo con la norma europea armonizzata EN ISO 10819:2019 si definisce “antivibrante” un guanto che soddisfi simultaneamente le condizioni:

$$\bar{T}_M < 0,9 \text{ e } \bar{T}_H < 0,6$$

dove $\bar{T}_M$ è la trasmissibilità media del guanto per le vibrazioni alle medie frequenze (da 25 Hz a 200 Hz) e $\bar{T}_H$ è la trasmissibilità media alle alte frequenze (da 200 Hz a 1.250 Hz).

- **trasmissibilità T: rapporto tra l'accelerazione ponderata misurata sull'adattatore posto nel palmo della mano nuda e l'accelerazione ponderata misurata sull'adattatore posto nel palmo della mano guantata**

Livelli di protezione ottenibili da guanti anti-vibrazione

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)
Utensili di tipo percussorio	
Scalpellatori e Scrostatori, Rivettatori	< 10%
Martelli Perforatori	< 10%
Martelli Demolitori e Picconatori	< 10%
Trapani a percussione	< 10%
Avvitatori ad impulso	< 10%
Martelli Sabbiatori	< 10%
Cesoie e Reditrici per metalli	< 10%
Martelli piccoli scrostatori	< 10%
Utensili di tipo rotativo	
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	40% - 60%
Seghe circolari e seghetti alternativi	10% - 20%
Smerigliatrici angolari e assiali	40% - 60%
Motoseghe	10% - 20%
Decespugliatori	10% - 20%

Guanti antitaglio antivibranti

Necessità di protezione delle mani contro i rischi da contatto con la catena della motosega. A tale proposito, poiché le motoseghe sono brandeggiabili a due mani, l'operatore deve indossare il guanto protettivo contro tali rischi almeno sulla mano sinistra (che impugna il maniglione anteriore).

- In funzione della velocità della motosega sono previste tre classi di guanti di protezione contro i rischi da contatto:
 - classe 1 (velocità massima della catena: $v_{max} = 20 \text{ m/s}$);
 - classe 2 ($v_{max} = 24 \text{ m/s}$);
 - classe 3 ($v_{max} = 28 \text{ m/s}$).
- Esistono, inoltre, due tipologie di guanti in funzione dell'estensione della zona di protezione sul dorso della mano:
 - tipo A (zona di protezione dorsale non estesa alle dita);
 - tipo B (zona di protezione dorsale estesa alle dita).
- Compatibilmente con i requisiti di destrezza, devono essere preferiti i guanti di tipo B.
- Riassumendo, un guanto ideale dovrebbe unire i requisiti di protezione dalle vibrazioni a quelli di protezione dal contatto accidentale con la catena in movimento.

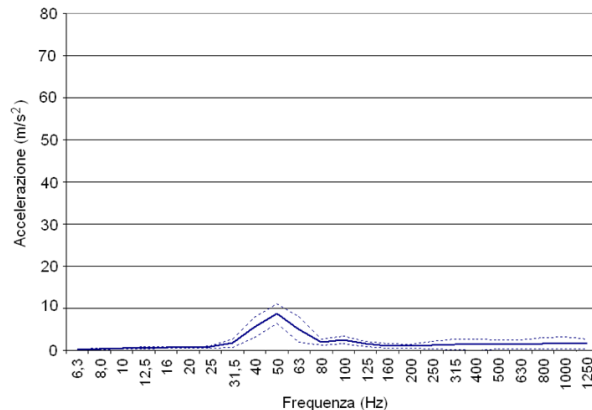


Indagine su 15 modelli di motosega

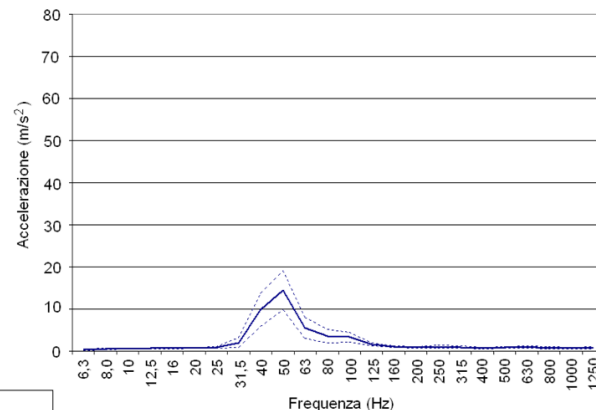
■ Frequenze prevalenti:

- **al minimo:** intorno ai 63 Hz (da 40 Hz a 80 Hz).
- **al massimo:** due picchi: intorno a 250 Hz (tra i 160 Hz e i 315 Hz) e oltre i 400 Hz
- **in taglio:** un picco a 200 Hz (tra i 125 Hz e i 250 Hz) e un picco tra i 315 Hz e i 400 Hz

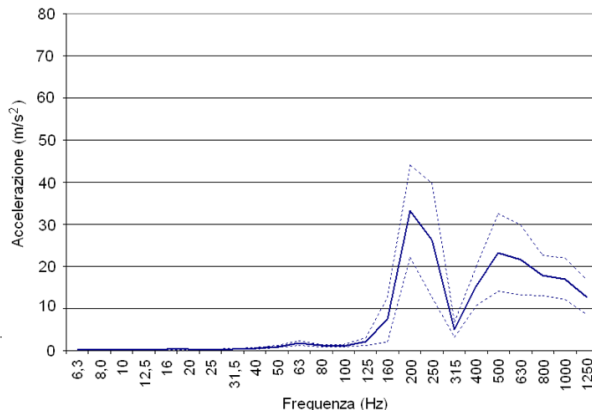
Maniglione anteriore - Motore al minimo



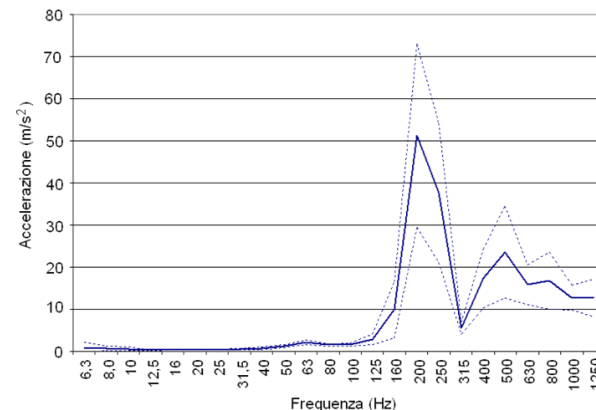
Impugnatura posteriore - Motore al minimo



Maniglione anteriore - Motore al massimo (a vuoto)



Impugnatura posteriore - Motore al massimo (a vuoto)



Conclusioni

- **La riduzione del rischio va perseguita da tutte le parti: case costruttrici, aziende, utilizzatori finali**
- **Gli obiettivi su cui andranno maggiormente focalizzati gli sforzi dei costruttori di motoseghe sono:**
 - utilizzare motori aventi, a parità di massa complessiva, una maggiore inerzia;
 - disporre di materiali con frequenze caratteristiche più elevate;
 - separare il più possibile il telaio e le impugnature dal motore e dall'organo di taglio e migliorare l'efficienza dei sistemi antivibranti.
- **A livello aziendale è fondamentale:**
 - la scelta dei modelli con i valori più bassi di emissione
 - la corretta organizzazione del lavoro (ridurre i tempi di impiego delle attrezzature, ricorrendo alla turnazione ed a maggiori pause)
 - la manutenzione delle attrezzature di lavoro
 - la formazione dei lavoratori (e l'addestramento all'uso dei DPlu)

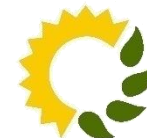
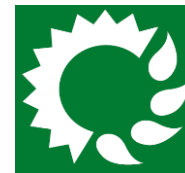
Conclusioni

- **Nell'utilizzo dei guanti antivibranti bisogna tenere conto:**

- la loro efficacia è significativa su una serie di attrezzi ad emissione medio-alta
- a parità di attenuazione è importante valutare le caratteristiche ergonomiche dei guanti (comfort, isolamento termico, resistenza all'umidità e resistenza meccanica)
- la scelta deve essere effettuata dai lavoratori, dopo averli provati sul campo
- attenzione alla doppia certificazione (es.: per le motoseghe i guanti devono essere anche anti taglio (EN ISO 11393-4, già EN 381))
- non si può pensare di cavarsela con l'assegnazione di DPI anti-vibrazioni e basta;
- diversamente dai DPI uditivi, non esistono DPI anti-vibrazioni in grado di proteggere adeguatamente i lavoratori e riportare i livelli di esposizione a livelli inferiori ai valori limite di esposizione"



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



Ergolab-Unitus

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



www.ergolab-unitus.com



© Ergolab-Unitus



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA