

## Valutazione del rischio vibrazioni nei cantieri edili

### 1. Premessa

Il D.Lgs n.187/05 “Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni”, prevede, all’art.4 , che il datore di lavoro valuti i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

La valutazione deve essere documentata in forma scritta e la redazione del documento di valutazione deve essere effettuata entro il primo gennaio 2006, salvo il caso delle imprese familiari o con numero complessivo di dipendenti uguale o inferiore a dieci che sono esentate dalla redazione del documento. A tale ultimo proposito corre l’obbligo di segnalare che l’esenzione dalla redazione in forma scritta del documento non esime il datore di lavoro dall’effettuazione della valutazione e dall’esplicitare, se richiesto, i criteri che lo hanno portato ai risultati di tale valutazione.

Quando dalla valutazione dei rischi emerga che per qualche lavoratore sono superati i valori di azione (2,5 m/sec<sup>2</sup> per le vibrazioni mano-braccio e 0,5 m/sec<sup>2</sup> per le vibrazioni trasmesse al corpo intero), è necessario elaborare ed applicare un programma di misure tecniche e organizzative, volte a ridurre al minimo l’esposizione.

I criteri per la redazione di tale programma sono indicati nell’art. 5 della norma, nel presente documento ci si limita a segnalare che nel programma deve essere previsto almeno: la sostituzione entro il 07.07.2010 delle attrezzature che producono il superamento del livello limite di esposizione (o la drastica riduzione dei tempi di esposizione in modo da rientrare nei limiti); la fornitura di mezzi personali di protezione dalle vibrazioni e di indumenti per proteggere i lavoratori dal freddo e dall’umidità; il programma di manutenzione delle macchine; le azioni condotte o da condurre per la formazione e l’informazione dei lavoratori.

Secondo le opinioni prevalenti l’obbligo di redazione del programma riguarda anche i datori delle imprese familiari o con un numero di dipendenti uguale o inferiore a dieci.

La valutazione del rischio vibrazioni consiste nella determinazione del livello di esposizione, e ciò per ciascuno dei lavoratori che facciano uso di macchine o attrezzature che producano vibrazioni interessanti il sistema mano-braccio o l’intero corpo.

Se tale livello risulta inferiore ai livelli di azione (2,5 m/sec<sup>2</sup> per vibrazioni mano-braccio e 0,5 m/sec<sup>2</sup> per vibrazioni corpo intero) la norma prevede a carico dei datori di lavoro, l'informazione e la formazione i cui contenuti sono indicati all'art.6 del D.Lgs n.187/2005.

Di norma l'informazione e la formazione avvengono nell'ambito dei corsi previsti dall'art. 22 del D.Lgs n.626/94 eventualmente integrati, specie a livello informativo, con i metodi tradizionali già in uso (di distribuzione materiale informativo, schede macchina, etc.).

Se il livello di esposizione risulta compreso tra il livello di azione appena definito e il livello limite (5m/sec<sup>2</sup> per vibrazioni mano-braccio e 1,15 m/sec<sup>2</sup> per vibrazioni corpo intero), oltre all'elaborazione del programma di misure tecniche e organizzative di cui si è accennato e alla informazione e formazione dei lavoratori, il datore di lavoro dovrà sottoporre i lavoratori interessati a sorveglianza sanitaria tramite il medico competente che provvederà all'istituzione e tenuta delle cartelle sanitarie e di rischio.

Ove, infine, la valutazione evidenzi il superamento del limite di esposizione e fermo restando la possibilità delle deroghe di cui all'art.9 della norma è necessario riportare la esposizione al di sotto di tale limite.

Tale regola ammette eccezione nel caso di attrezzature messe a disposizione dei lavoratori in data antecedente al 6 luglio 2007: in tali caso l'obbligo del rispetto dei valori limite decorre dal 6 luglio 2010.

In tale ultima ipotesi, ovviamente il datore di lavoro è tenuto almeno ad adempiere a quanto previsto nel caso di superamento del valore di azione con l'avvertenza che le misure di prevenzione e protezione da attuare (e indicare nell'apposito programma) saranno realizzate compatibilmente alle esigenze produttive dell'azienda e ciò, in particolare, per ciò che concerne la riduzione dei tempi di esposizione e la sostituzione delle attrezzature.

## **2. I metodi per effettuare la valutazione**

Seguendo il metodo già sperimentato per la valutazione dell'esposizione al rischio rumore e coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL, il percorso logico per effettuare la valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni può essere sintetizzato come segue:

- 1) Individuare i lavoratori esposti al rischio
- 2) Per ogni lavoratore esposto al rischio individuare la (o le) fonti di esposizione, nonché il tempo di esposizione (giornaliero o settimanale ma comunque rappresentativo del periodo di maggior esposizione in relazione alle effettive situazioni di lavoro)
- 3) Individuare (marca e tipo) le singole macchine o attrezzature utilizzate
- 4) In relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate individuare il livello di esposizione nel corso di utilizzo della singola macchina ed attrezzatura
- 5) Determinare il livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

## 2.1 Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

Naturalmente l'individuazione discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, a tal fine può essere di valido aiuto l'analisi delle schede per gruppi omogenei di lavoratori riportate nel manuale "Conoscere per prevenire n.12" Vol. II edito dal CPT di Torino.

Dall'analisi di tali schede, la cui completezza e rispondenza alla realtà operativa dei cantieri è stata attestata (a norma dell'art. 16 del D.Lgs n.494/96) anche dalla Commissione Consultiva permanente del Ministero del Lavoro, risultano esposti a vibrazioni i lavoratori espletanti le mansioni riportate nell'Allegato 1 (colonna 2).

## 2.2. Individuazione del tempo di esposizione al rischio

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive condizioni di lavoro.

Fermo restando che la determinazione del tempo di esposizione è di competenza del valutatore che, quindi, si potrà discostare dalle indicazioni fornite nel seguito sulla base di apposite rilevazioni, si forniscono i criteri di base per individuare il tempo di esposizione in assenza di specifiche rilevazioni sul campo.

Per gran parte delle mansioni, la percentuale del tempo dedicato alle singole lavorazioni che inducono vibrazioni è direttamente ricavabile dalle schede citate nel paragrafo precedente ed è riportata, assieme all'attrezzatura fonte di vibrazioni, nell'allegato n. 1 (colonne 3 e 5).

Nei pochi casi nei quali il tempo di esposizione al rischio vibrazioni non sia ricavabile direttamente dalla lettura delle schede per gruppi omogenei è stata condotta una specifica campagna di rilevazioni sul campo che ha consentito di completare le informazioni necessarie per tutti i lavoratori esposti al rischio.

Nell'allegato 1, nei casi in cui il tempo di esposizione al rischio vibrazioni correlati all'uso di una specifica macchina od attrezzatura non è direttamente ricavabile dalla scheda per gruppi omogenei, sono riportati i tempi di esposizione al rischio vibrazioni correlati alla singola macchina o attrezzatura che le produce.

Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi.

Sarà compito del valutatore, in relazione alle metodologie di lavoro adottate dalla singola impresa, stimare l'entità della riduzione da apportare alle percentuali di esposizione indicate nella colonna 3 dell'allegato 1 (riportandole, per le sole attrezzature che interessano, nello schema di calcolo esemplificato al punto 4 della presente nota). In genere il coefficiente di riduzione sopra esplicitato tiene conto anche dell'attenuazione delle vibrazioni conseguente all'utilizzo di dispositivi individuali di protezione (vedi punto 3 della presente nota).

La percentuale del tempo di effettiva esposizione (ottenuto moltiplicando i valori di colonna 3 con quelli dei coefficienti di riduzione di cui sopra) potrà essere riportata nello schema di calcolo esemplificato al punto 4 della presente nota.

### 2.3. Individuazione delle singole macchine utilizzate che possano indurre vibrazioni sul sistema mano-braccio o sull'intero corpo.

E' necessario a tal fine redigere un apposito elenco in cui sono riportate:

- categoria della macchina o attrezzatura (p. es. carrello sollevatore)
- marca (p.es. Fiat-OM)
- modello (p. es. E – 25 N)

Gli stessi dati, per ciascuno dei lavoratori interessati saranno riportati nello schema di calcolo esemplificato al punto 4 della presente nota.

### 2.4. Individuazione del livello di vibrazioni indotte sul sistema mano-braccio o sull'intero corpo dalle singole macchine o attrezzature utilizzate.

E' questa indubbiamente la fase più delicata e complessa dell'intera valutazione.

Ovviamente il metodo più sicuro e preciso per individuare il livello di vibrazioni indotte sul sistema mano-braccio o sull'intero corpo dalle singole macchine o attrezzature utilizzate è quello di procedere a specifiche misurazioni nelle condizioni effettive di uso delle attrezzature, adottando a tal fine le metodologie di cui alle norme ISO 5349-1 e ISO 2631-1.

E' noto quanto tali misurazioni siano complesse e costose e, anche per questi motivi, la normativa consente di dedurre i livelli di vibrazioni o presso banche dati dell'ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori.

#### 2.4.1. Utilizzazione delle informazioni fornite dal fabbricante

Per quanto concerne le informazioni fornite dal fabbricante ricordiamo che per attrezzature marcate CE (in genere commercializzate dopo l'entrata in vigore del D.P.R. n. 459/96) il fabbricante ha l'obbligo di indicare nelle istruzioni per l'uso delle macchine tenute a mano "il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superiori a  $2,5 \text{ m/sec}^2$ " e che se l'accelerazione non supera tale valore occorre segnalarlo; analogamente, per quanto riguarda le attrezzature che inducono vibrazioni sul corpo intero, il fabbricante ha l'obbligo di segnalare se si supera il valore di azione di  $0,5 \text{ m/sec}^2$ .

Peraltro occorre notare che, molto spesso e specie nei casi in cui le prove presso il fabbricante siano state condotte in condizioni diverse da quelle riscontrabili in opera (in genere seguendo normative di prova diverse da quelle prescritte dalla ISO 5349-1 o dalla ISO 2631-1)\*, il dato fornito dal fabbricante ("valore dichiarato" nella Banca dati ISPESL) non è immediatamente utilizzabile salvo correggerlo seguendo le metodiche indicate nelle tabelle 4,5 e 6 della "Guida all'utilizzo della Banca Dati Vibrazioni" dell'ISPESL e ciò per le attrezzature che inducono vibrazioni mano-braccio.

Per ciò che concerne le vibrazioni corpo-intero, molto spesso i fabbricanti non dichiarano valori di accelerazione superiori al valore di azione ( $0,5 \text{ m/sec}^2$ ) ma, dalle rilevazioni in opera e in alcuni casi, si riscontrano valori superiori a detto valore di azione e, assai raramente, valori superiori a quello limite ( $1,15 \text{ m/sec}^2$ ): in tali casi i criteri per le correzioni saranno dedotti dal valutatore esaminando attrezzature della stessa tipologia (e, possibilmente, marca) presenti nella banca dati ISPESL.

Ove viceversa il fabbricante, nelle istruzioni per l'uso che devono accompagnare la macchina, indichi il livello di vibrazione in condizioni d'uso identiche o fortemente simili a quelle riscontrabili in cantiere, i valori indicati potranno essere assunti senza le correzioni sopra indicate o, per prudenza, apportando modeste correzioni per tener conto della vetustà della macchina, dello stato di manutenzione, etc.

- Sulla Banca dati ISPESL, una volta individuata (tipologia, marca, modello) l'attrezzatura che interessa, cliccando sul modello si accede alla scheda tecnica nella quale la norma di prova è indicata.

#### 2.4.2 Utilizzazione della Banca dati ISPESL

Premesso che la Banca dati ISPESL è disponibile sul sito [www.ispesl.it](http://www.ispesl.it) (o direttamente da home page cliccando "Novità" oppure cliccando Documentazione-Banche dati-Banca Dati Vibrazioni) nel suo utilizzo ci si potrà trovare di fronte a varie situazioni per ciascuna delle quali proponiamo le possibili soluzioni.

##### *Caso 1*

Per la macchina interessata sono disponibili sulla banca dati i livelli di vibrazione in condizioni d'uso identiche o simili a quelle riscontrabili in cantiere (riportati nelle schede macchina sotto la dizione "valore massimo misurato").

In tal caso saranno assunti i dati riportati in banca dati.

##### *Caso 2*

Per la macchina interessata non sono direttamente disponibili i valori in opera sulla banca dati; viceversa sono disponibili i dati relativi a valori dedotti da prove condotte in laboratorio (riportati nelle schede macchina sotto la dizione "valori dichiarati"). In tale caso e salva la programmazione di successive misure di controllo in opera si assumerà quale valore di accelerazione in opera il "valore dichiarato" corretto in base a quanto indicato al paragrafo 2.4.1.

##### *Caso 3*

Attrezzature per le quali non sono disponibili informazioni sulla Banca dati o da parte del fabbricante (macchine non marcate CE, in generale).

Si assume prudenzialmente quale valore di base per effettuare la valutazione quello della peggiore attrezzatura dello stesso tipo presente in banca dati, eventualmente maggiorato per tener conto dell'obsolescenza e del livello di manutenzione.

N.B. Al fine di integrare i dati presenti nella Banca Dati ISPESL sono riportati in allegato 2 i risultati delle prove condotte sul campo dal Politecnico di Torino e relative ad alcune attrezzature particolari in uso nei cantieri edili.

#### 2.5 Determinazione del livello di esposizione normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Tale livello si ottiene applicando la formula:

$$A_8 = A (E)^{1/2}$$

In cui:

A è il livello di vibrazione assunto con i criteri di cui al punto precedente.

E è l'esposizione percentuale effettiva di cui al punto 2.2.

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a vibrazioni indotte da più di una attrezzatura la formula da utilizzare è la seguente:

$$A_8 = ( A_1^2 \times E_1 + A_2^2 \times E_2 + \dots )^{1/2}$$

In cui A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>..... e E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>..... si riferiscono alla singola fonte di vibrazioni.

### **3 L'utilizzo di mezzi personali di protezione.**

Nel caso di vibrazioni interessanti il sistema mano-braccio l'utilizzo di guanti antivibranti dichiarati tali dal fabbricante consente di ridurre (a volte in modo notevole) il livello di vibrazioni percepite dal lavoratore specie per ciò che concerne macchine del tipo decespugliatori, motoseghe e smerigliatrici: in tali casi e in assenza di indicazioni da parte del fabbricanti si può assumere una riduzione del livello di vibrazione pari a quello indicato nella tabella 7 della "Guida all'utilizzo della Banca Dati Vibrazioni" dell'ISPESL.

Ovviamente, se si dispone delle indicazioni del fabbricante, si assumerà quale livello di attenuazione quello indicato dal fabbricante stesso che, spesso, raggiunge valori ancora più interessanti.

Meno nette (dipende dal tipo di guanto) sono le riduzioni riscontrate per martelli demolitori e roto-perforatori; in numerosi casi l'uso di guanti può essere persino controindicato: in tali casi è necessario affidarsi esclusivamente a quanto indicato dal produttore.

Ancora più complesso è il caso dell'attenuazione prodotta nel caso delle vibrazioni interessanti il corpo intero: per valutare l'attenuazione prodotta da eventuali sistemi (passivi o, meglio ancora, attivi) è necessario disporre di informazioni specifiche e sicuramente affidabili.

### **4 Esempi di valutazione relativi a casi concreti**

#### Esempio n.1

Nominativo del lavoratore: .....

Natura dell'opera: Manutenzione verde

Tipologia: Manutenzione verde

Gruppo omogeneo: Addetto decespugliatore a motore

Macchine utilizzate: Decespugliatore Einhell Vip 52

Riferimento scheda CPP 12 (v. All. 1)	Macchine utilizzate (v. All.1)	% tempo lavorazione (v. All.1)	Coeff. Correzione (v. paragr. 2.2)	% tempo effettiva E	Vibrazione max A (m/sec <sup>2</sup> )
Scheda n. 283	Decespugliatore Einhell Vip 52	0,70	0,50	0,35	4,3

$$\underline{\text{Livello di esposizione } A_8 = 4,3 \times (0,35)^{1/2} = 2,54 \text{ m/sec}^2}$$

Il valore della vibrazione max è tratto dalla Banca Dati ISPESL

oppure

Il valore della vibrazione max è stato dedotto dal dato dichiarato dal fabbricante, maggiorato secondo i criteri suggeriti nella “Guida all’utilizzo della Banca Dati Vibrazioni” dell’ISPESL.

Il coefficiente di correzione è stato dedotto da rilevazioni sul campo (e tiene conto dell’utilizzo di mezzi personali di protezione\*)

\* Inserire tale dizione solo nel caso in cui di faccia uso di DPI e indicare il tipo di DPI.

**Il presente schema di calcolo, completato con le indicazioni di cui sopra, può costituire il documento di valutazione del rischio vibrazioni relativo al lavoratore interessato: la raccolta di tutti i documenti analoghi relativi ai lavoratori dell’impresa soggetti al rischio costituisce il documento di valutazione richiesto dalla norma.**

Esempio n. 2

Nominativo del lavoratore: .....

Natura dell’opera: Costruzioni edili in genere

Tipologia: Nuove costruzioni

Gruppo omogeneo: Operatore escavatore e pala meccanica

Macchine utilizzate: Escavatore FIAT- Hitachi FH 450 CH.3; Pala meccanica Caterpillar- CAT D6

Riferimento scheda CPP 12 (v. All. 1)	Macchine utilizzate (v. All.1)	% tempo lavorazione (v. All.1)	Coeff. Correzione (v. paragr. 2.2)	% tempo effettiva E	Vibrazione max A (m/sec <sup>2</sup> )
Scheda n. 30.1	<u>Escavatore</u> FIAT- Hitachi FH 450 CH.3	0,3	0,80	0,24	1,78
	<u>Pala meccanica</u> Caterpillar- CAT D6	0,3	0,80	0,24	1,40

$$\underline{\text{Livello di esposizione } A_8 = (1,78^2 \times 0,24 + 1,40^2 \times 0,24)^{1/2} = 1,11}$$

Il valore della vibrazione max è tratto dalla Banca Dati ISPESL

oppure

Il valore della vibrazione max è stato dedotto dal dato dichiarato dal fabbricante, maggiorato secondo i criteri suggeriti nella “Guida all’utilizzo della Banca Dati Vibrazioni” dell’ISPESL.

Il coefficiente di correzione è stato dedotto da rilevazioni sul campo (e tiene conto dell’utilizzo di mezzi personali di protezione\*)

\* Inserire tale dizione solo nel caso in cui di faccia uso di DPI e indicare il tipo di DPI.

**Il presente schema di calcolo, completato con le indicazioni di cui sopra, può costituire il documento di valutazione del rischio vibrazioni relativo al lavoratore interessato: la raccolta di tutti i documenti analoghi relativi ai lavoratori dell’impresa soggetti al rischio costituisce il documento di valutazione richiesto dalla norma.**

## **ALLEGATO 1**

### **MANSIONI CHE ESPONGONO A VIBRAZIONI**

**(Dal Manuale del CPT di Torino “Conoscere per prevenire n. 12”)**

*Legenda*



Colonna 1 Riferimento scheda Manuale

Colonna 2 Mansioni soggette a rischio vibrazioni

Colonna 3 Percentuale di tempo dedicata alla lavorazione che induce vibrazioni

Colonna 4 Indice di attenzione (misura in primissima approssimazione l'entità del rischio vibrazioni)

Colonna 5 Attrezzatura che produce le vibrazioni

#### **COSTRUZIONI EDILI IN GENERE (NUOVE COSTRUZIONI)**

Scheda n. 15	Capo squadra (muratura, intonaco, intonaco industriale)	35%	1	Pistola per intonaco
Scheda n. 17	Capo squadra (intonaco, intonaco industriale)	80%	1	Pistola per intonaco
Scheda n. 18	Capo squadra (pavimenti e rivestimenti)	5%	2	Battipistole
Scheda n. 19	Capo squadra (impianti)	2% 8%	2	Scanalatrice, Trapano
Scheda n. 21	Capo squadra (opere esterne)	5%	2	Compattatore a piatto vibrante
Scheda n. 22	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (cingolata, gommata)
Scheda n. 23	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore, (cingolato, gommato)
Scheda n. 24	Operatore autocarro	60%	1	Autocarro
Scheda n. 26	Operatore autogrù	50%	1	Autogrù
Scheda n. 27	Operatore dumper	60%	2	Dumper
Scheda n. 28	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n. 29	Operatore pompa per cls (autopompa)	20%	1	Autopompa
Scheda n.		30%		Escavatore,

30.1	Operatore escavatore e pala meccanica	30%	2	Pala meccanica (cingolati,gommati)
Scheda n. 30.2	Operatore autocarro,escavatore e pala meccanica	20% 20% 20%	2	Autocarro, Escavatore/ Pala meccanica (cingolati,gommati)
Scheda n. 30.3	Operatore autocarro e pala meccanica	40% 20%	2	Autocarro, Pala meccanica (cingolata,gommata)
Scheda n. 30.4	Operatore autocarro e escavatore	40% 20%	2	Autocarro, Escavatore (cingolato,gommato)
Scheda n. 37.1	Pavimentista battuti industriali	20%	2	Livellatrice a elica
Scheda n. 38	Posatore pavimenti e rivestimenti	5%	1	Battipiastrille
Scheda n. 39.1	Pavimentista per pavimenti esterni (autobloccanti)	10% 15%	2	Carrello elevatore, compattatore a piatto vibrante
Scheda n. 46	Operaio comune (assistenza impianti)	15%	2	Scanalatrice
Scheda n. 48.1	Operaio comune (battuti industriali)	30%	1	Livellatrice a elica
Scheda n. 49	Operaio comune polivalente	10% 5% 5%	2	Pala meccanica, martello demolitore, scanalatrice

### **COSTRUZIONI EDILI IN GENERE (RISTRUTTURAZIONI)**

Scheda n. 70	Operatore mezzi meccanici (movimento terra)	25% 25% 25%	2	Mini pala meccanica, mini escavatore, escavatore/caricatore (terna)
Scheda n. 71	Operatore escavatore	65%	2	Escavatore (cingolato,gommato)
Scheda n. 72	Operatore pala meccanica	65%	2	Pala meccanica (cingolata,gommata)
Scheda n. 73	Operatore autocarro	75%	1	Autocarro
Scheda n. 75	Operatore dumper	60%	2	Dumper
Scheda n. 76	Operatore mezzi meccanici (sollevamento e trasporto)	40% 40%	2	Dumper, carrello elevatore
Scheda n. 77	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n. 78	Operatore pompa per cls (autopompa)	75%	1	Autopompa

Scheda n. 79	Operaio comune polivalente	1%	2	Martello demolitore elettrico
Scheda n. 82	Carpentiere (coperture)	5%	2	Motosega
Scheda n. 86	Riquadratore	45%	1	Pistola per intonaco
Scheda n. 88	Piastrellista	5%	1	Battipiastrille
Scheda n. 94	Elettricista (ciclo completo)	15%	2	Scanalatrice
Scheda n. 96	Operaio comune (addetto alle demolizioni)	25%	4	Martello demolitore elettrico e pneumatico
Scheda n. 99	Operaio comune (carpenteria coperture in legno)	5%	2	Motosega
Scheda n.103	Operaio comune (impianti)	15%	2	Scanalatrice

## MANUTENZIONE

Scheda n.117	Capo squadra (sabbiature e decorazioni)	20%	1	Idropulitrice
Scheda n.118	Capo squadra (decorazioni)	25%	1	Idropulitrice
Scheda n.129	Decoratore (idropulitura e verniciatura)	30%	1	Idropulitrice
Scheda n.130	Addetto sabbiatura	30%	1	Sabbiatrice

## **COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE** NUOVE COSTRUZIONI

Scheda n.141	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (cingolato,gommato)
Scheda n.142	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (cingolata,gommata)
Scheda n.143	Operatore autocarro	75%	1	Autocarro
Scheda n.144	Operatore rullo compressore	75%	2	Rullo compressore
Scheda n.145	Operatore grader	65%	2	Grader
Scheda n.146	Operatore rifinitrice	65%	2	Rifinitrice

--	--	--	--	--

## OPERE D' ARTE

Scheda n.149	Carpentiere o aiuto carpentiere	40%	1	Vibratore cls
Scheda n.151	Operatore escavatore e pala meccanica	40% 40%	2	Escavatore/ Pala meccanica (cingolati,gommati)
Scheda n.152	Operatore autocarro	50%	1	Autocarro
Scheda n.154	Operatore autobetoniera	15%	1	Autobetoniera
Scheda n.155	Operatore pompa per cls (autopompa)	75%	1	Autopompa
Scheda n.156	Operaio comune e dumperista	30%	2	Dumper

## RIFACIMENTO MANTI

Scheda n.169	Addetto scarificatrice (fresa)	65%	2	Scarificatrice
Scheda n.170	Operatore escavatore con martello demolitore	65%	2	Escavatore con martello demolitore
Scheda n.171	Operatore autocarro spargi catramina	70%	1	Autocarro
Scheda n.173	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (gommato)
Scheda n.174	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (gommata)
Scheda n.175	Operatore autocarro	60%	1	Autocarro
Scheda n.176	Operatore rifinitrice	65%	2	Rifinitrice
Scheda n.177	Operatore rullo compressore	75%	2	Rullo compressore
Scheda n.180	Operaio comune polivalente (demolizioni)	2% 2% 1%	3	Tagliasfalto a disco/ a martello, martello demolitore pneumatico

## RIPRISTINI STRADALI

Scheda n.183	Addetto tagliasfalto a martello	65%	2	Tagliasfalto a martello
Scheda n.184	Addetto tagliasfalto a disco	60%	2	Tagliasfalto a disco
Scheda n.185	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (gommato)

Scheda n.186	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (gommata)
Scheda n.187	Operatore escavatore/caricatore (terna)	70%	2	Escavatore/caricatore (terna)
Scheda n.188	Operatore autocarro	75%	1	Autocarro
Scheda n.189	Operatore escavatore con martello demolitore	65%	2	Escavatore con martello demolitore
Scheda n.190	Addetto martello demolitore pneumatico	50%	5	Martello demolitore pneumatico
Scheda n.191	Operatore rifinitrice	65%	2	Rifinitrice
Scheda n.192	Addetto compattatore a piatto vibrante	50%	2	Compattatore a piatto vibrante
Scheda n.193	Operatore rullo compressore	75%	2	Rullo compressore
Scheda n.196	Operaio comune polivalente (demolizioni)	2% 2% 1%	3	Tagliasfalto a disco/ a martello, martello demolitore pneumatico

#### **GALLERIE (NUOVE COSTRUZIONI)**

Scheda n.159	Minatore operatore jumbo	12%	2	Carro di perforazione
Scheda n.161	Minatore operatore escavatore e pala meccanica	20% 10%	2	Pala meccanica, escavatore(cingolato)
Scheda n.162	Operatore autocarro dumper	30%	2	Dumper
Scheda n.165	Minatore operatore pompa per cls (autopompa)	10%	1	Autopompa
Scheda n.166	Operatore autobetoniera	35%	1	Autobetoniera

#### **LAVORAZIONI FERROTRAMVIARIE (NUOVO O RIFACIMENTO)**

Scheda n.202	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (cingolata,gommata)
Scheda n.203	Operatore autocarro	75%	1	Autocarro
Scheda n.204	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (gommato)
Scheda n.205	Operatore escavatore con pinza e binda a motore	40% 40%	2	Escavatore con pinza, binda a motore
Scheda n.206	Operatore rullo compressore	60%	2	Rullo compressore

Scheda n.207	Operatore rinalzatrice (matisa)	60%	2	Rinalzatrice (mantisa)
Scheda n.208	Operatore autogrù	50%	1	Autogrù
Scheda n.209	Operatore locomotore	60%	1	Locomotore
Scheda n.210	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n.211	Addetto avvitatore/incavigliatrice	60%	2	Avvitatore/incavigliatrice
Scheda n.212	Addetto trapano e avvitatore/incavigliatrice	80%	2	Trapano e avvitatore/incavigliatrice
Scheda n.214	Operaio comune polivalente	3% 30%	3	Tagliasfalto a disco, martello demolitore pneumatico

#### **CANALIZZAZIONI (COSTRUZIONI E MANUTENZIONI)**

Scheda n.219	Operatore escavatore	60%	2	Escavatore (gommato)
Scheda n.220	Operatore autocarro	65%	1	Autocarro
Scheda n.221	Operatore autogrù	65%	1	Autogrù
Scheda n.222	Operatore pala meccanica	60%	2	Pala meccanica (gommata)
Scheda n.223	Operatore rullo compressore	60%	2	Rullo compressore
Scheda n.224	Operatore rifinitrice	60%	2	Rifinitrice
Scheda n.225	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n.228	Addetto tagliasfalto a martello	60%	2	Tagliasfalto a martello
Scheda n.229	Addetto tagliasfalto a disco	50%	2	Tagliasfalto a disco
Scheda n.230	Addetto martello demolitore pneumatico	50%	5	Martello demolitore pneumatico
Scheda n.232	Operaio comune polivalente (demolizioni)	2% 2%	1	Tagliasfalto a disco, tagliasfalto a martello

#### **FOGNATURE , POZZI e GALLERIE COSTRUZIONI FOGNATURE (POZZI E GALLERIE)**

Scheda n.238	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n.246	Operaio comune polivalente	10%	4	Martello demolitore

				pneumatico
--	--	--	--	------------

### **COSTRUZIONI FOGNATURE (POZZI)**

Scheda n.237	Operatore escavatore	70% 10%	2	Escavatore con benna mordente(gommato), escavatore con martello demolitore
Scheda n.244	Operaio comune(addeito demolizione manto stradale e scavo)	5%	3	Martello demolitore pneumatico

### **FONDAZIONI SPECIALI PARATIE MONOLITICHE**

Scheda n.250	Operatore autogrù	60%	1	Autogrù
Scheda n.251	Operatore autocarro	65%	1	Autocarro
Scheda n.252	Operatore macchina per scavo paratie monolitiche	50%	2	Macchina per scavo paratie monolitiche
Scheda n.253	Operatore pala meccanica	65%	2	Pala meccanica (cingolata,gommata)

### **PALI BATTUTI**

Scheda n.260	Operatore autogrù	75%	1	Autogrù
Scheda n.261	Operatore macchina battipalo	75%	2	Macchina battipalo

### **PALI TRIVELLATI**

Scheda n.265	Operatore trivellatrice	65%	2	Trivellatrice
Scheda n.266	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n.267	Operatore autogrù	75%	1	Autogrù

### **DEMOLIZIONI MANUALI**

Scheda n.273	Addetto martello demolitore pneumatico	10%	4	Martello demolitore pneumatico
Scheda n.279	Operatore autocarro	65%	1	Autocarro

## MECCANIZZATE

Scheda n.274	Operatore pala meccanica	65%	2	Pala meccanica (cingolata,gommata)
Scheda n.275	Operatore escavatore	65%	2	Escavatore (cingolato)
Scheda n.276	Operatore escavatore con martello demolitore	65%	2	Escavatore con martello demolitore
Scheda n.278	Operatore autocarro	65%	1	Autocarro

## MANUTENZIONE VERDE

Scheda n.281	Addetto potatura	85%	2	Motosega, cesoia pneumatica
Scheda n.282	Addetto tagliaerba ad elica	70%	2	Tagliaerba ad elica
Scheda n.283	Addetto decespugliatore a motore	70%	4	Decespugliatore a motore
Scheda n.284	Addetto tagliaerba a barra falciante	70%	2	Tagliaerba a barra falciante
Scheda n.285.1	Addetto motocoltivatore	80%	2	Motocoltivatore
Scheda n.285.2	Operaio polivalente	35% 35%	3	Motocoltivatore, tagliaerba e/o decespugliatore a motore
Scheda n.285.3	Operaio comune polivalente	20%	2	Dumper

## SABBIATURA/IDROPULITURA VERNICIATURA A MACCHINA

Scheda n.291	Addetto sabbiatura	50%	2	Sabbiatrice
Scheda n.293	Addetto idropulitrice	80%	2	Idropulitrice
Scheda n.296	Operaio polivalente	15% 50%	1	Idropulitrice, pistola per verniciatura a spruzzo

## VERNICIATURA INDUSTRIALE SEGNALETICA STRADALE



Scheda n.298	Operatore autocarro	60%	1	Autocarro
--------------	---------------------	-----	---	-----------

### **PRECONFEZIONE CALCESTRUZZI**

Scheda n.302	Operatore pala meccanica	70%	2	Pala meccanica (gommata)
--------------	--------------------------	-----	---	--------------------------

### **PRECONFEZIONE BITUMI**

Scheda n.305	Operatore autocarro	70%	1	Autocarro
Scheda n.306	Operatore pala meccanica	70%	2	Pala meccanica (gommata)

### **CONFEZIONE PREFABBRICATI IN C.A.**

Scheda n.312	Operatore pompa per cls (autopompa)	10%	1	Autopompa
Scheda n.313	Operatore autobetoniera	40%	1	Autobetoniera
Scheda n.314	Operatore autogrù	60%	1	Autogrù

### **TRASPORTO E POSA PREFABBRICATI IN C.A.**

Scheda n.316	Operatore autogrù a portale	60%	1	Autogrù a portale
--------------	-----------------------------	-----	---	-------------------

### **MAGAZZINO**

Scheda n.502	Magazziniere	40%	2	Carrello elevatore
Scheda n.503	Operaio comune polivalente	25%	1	Carrello elevatore
Scheda n.504	Operatore autocarro	60%	1	Autocarro

### **OFFICINA**

Scheda n.605	Meccanico riparatore (fabbro)	4%	1	Smerigliatrice a disco
--------------	-------------------------------	----	---	------------------------



## **ALLEGATO 2**

**DATI RISULTANTI DA PROVE CONDOTTE DAL  
POLITECNICO DI TORINO**

## 1. Autobetoniera

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			<b>Cantiere edile</b>		
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>			TRASPORTO CEMENTO Scarica su sconnesso		
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			BETONIERA		
<b>Marca</b>			ASTRA		
<b>Tipo</b>			HD 8438		
<b>Anno di acquisto</b>			1996		
<b>Caratteristiche</b>			Capacità 8 m3		
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>					
<b>Materiale lavorato</b>			CEMENTO		
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>					
<b>Periodo di acquisizione</b>			<b>[s]</b>	<b>180</b>	
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza  - sommatoria vettoriale</b>			<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>	
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)  1,54</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,76</b>	<b>117,7</b>	
		<b>y</b>	<b>0,22</b>	<b>106,8</b>	
		<b>z</b>	<b>1,3</b>	<b>122,3</b>	

N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni:  
1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.

## 2. Battipiastralle

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			Cantiere edile	
<b>LUOGO DELLE MISURAZIONI</b>			TORINO - Via Del Fortino	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			BATTIPIASTRELLE	
<b>Marca</b>			RAIMONDI	
<b>Tipo</b>			TERRANOVA	
<b>Anno di acquisto</b>			1996	
<b>Caratteristiche</b>			3 Velocità	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>				
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente ponderata in frequenza</b>			m/s <sup>2</sup>	dB
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>	Asse	x	5	134
		y	6	135,5
		z	22,5	147
23,8				

## 3. Compattatore a piatto vibrante

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			Cantiere stradale - Asfaltatura	
<b>LUOGO DELLE MISURAZIONI</b>			TORINO	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			COMPATTATORE	
<b>Marca</b>			DYNAPAC	
<b>Tipo</b>			LF30A	
<b>Anno di acquisto</b>			1997	
<b>Caratteristiche</b>				
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>			Asfalto	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente ponderata in frequenza</b>			m/s <sup>2</sup>	dB
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>14,7</b>	<b>143,4</b>
		<b>y</b>	<b>11,9</b>	<b>141,5</b>
		<b>z</b>	<b>8,3</b>	<b>138,3</b>
<b>20,6</b>				

#### 4. Escavatore

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			<b>Cantiere edile</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>				
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			<b>ESCAVATORE</b>	
<b>Marca</b>			CAT	
<b>Tipo</b>			320 SVA	
<b>Anno di acquisto</b>			1997	
<b>Caratteristiche</b>				
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>				
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>			<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,58</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,28</b>	<b>108,9</b>
		<b>y</b>	<b>0,32</b>	<b>110</b>
		<b>z</b>	<b>0,42</b>	<b>112,4</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## 5. Finitrice



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere Stradale</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>		Stesura Asfalto	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		FINITRICE	
<b>Marca</b>		DYNAPAC	
<b>Tipo</b>		110IAR	
<b>Anno di acquisto</b>		1992	
<b>Caratteristiche</b>		4WD	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		Bitume	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>		<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,98</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>Trascurabile</b>
		<b>y</b>	<b>0,09                      99</b>
		<b>z</b>	<b>0,98                      99,8</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## **6. Macchina scavo paratie monolitiche**





<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere edile</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>			
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		<b>MACCHINA PARATIE</b>	
<b>Marca</b>		<b>LINK BELT</b>	
<b>Tipo</b>		<b>LS 108 B</b>	
<b>Anno di acquisto</b>		<b>~1990</b>	
<b>Caratteristiche</b>			
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		<b>Ghiaia compatta</b>	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		<b>[s]</b>	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>		<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,28</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,1                      100</b>
		<b>y</b>	<b>0,07                      97</b>
		<b>z</b>	<b>0,25                      108,1</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## **7. Mini escavatore**



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			<b>Cantiere edile</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>			ESCAVAZIONE terra in casseri	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			MINI ESCAVATORE	
<b>Marca</b>			JCB	
<b>Tipo</b>			801-4	
<b>Anno di acquisto</b>			1998	
<b>Caratteristiche</b>				
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>				
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>			<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)  1,91</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,92</b>	<b>119,3</b>
		<b>y</b>	<b>1,46</b>	<b>123,3</b>
		<b>z</b>	<b>0,82</b>	<b>118,2</b>

**N.B.** Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.

## 8. Pistola intonaco



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			Cantiere edile Costruzione parcheggio interrato	
<b>LUOGO DELLE MISURAZIONI</b>			C.so Bolzano	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			PISTOLA INTONACO	
<b>Marca</b>				
<b>Tipo</b>				
<b>Anno di acquisto</b>				
<b>Caratteristiche</b>				
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>				
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente ponderata in frequenza</b>			m/s <sup>2</sup>	dB
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,7</b>	<b>117</b>
		<b>y</b>	<b>1,2</b>	<b>121,6</b>
		<b>z</b>	<b>0,5</b>	<b>114</b>
<b>1,5</b>				

## 9. Rullo compressore (vibrante)



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere Stradale</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>		Rifinitura Asfalto	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		RULLO COMPRESSORE	
<b>Marca</b>		DYNAPAC	
<b>Tipo</b>		CC21	
<b>Anno di acquisto</b>			
<b>Caratteristiche</b>		65 q.li	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		Bitume	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>		<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,88</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,54</b> <b>114,7</b>
		<b>y</b>	<b>0,45</b> <b>113,2</b>
		<b>z</b>	<b>0,53</b> <b>114,5</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## 10. Rullo compressore



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere Stradale</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>		Rifinitura Asfalto	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		RULLO COMPRESSORE	
<b>Marca</b>		DYNAPAC	
<b>Tipo</b>		CC21	
<b>Anno di acquisto</b>			
<b>Caratteristiche</b>		65 q.li	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		Bitume	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>		<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,76</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,46</b> <b>113,3</b>
		<b>y</b>	<b>0,45</b> <b>113,1</b>
		<b>z</b>	<b>0,4</b> <b>112</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## **11. Rullo compressore**



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere edile</b>	
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>		<b>COMPATTAZIONE TERRENO</b>	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		<b>RULLO COMPRESSORE</b>	
<b>Marca</b>		<b>INGERSOLL</b>	
<b>Tipo</b>		<b>SP54</b>	
<b>Anno di acquisto</b>			
<b>Caratteristiche</b>			
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		<b>Su percorso sterrato</b>	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		<b>[s]</b>	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza  - sommatoria vettoriale</b>		<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>1,71</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,55</b>
		<b>y</b>	<b>0,45</b>
		<b>z</b>	<b>1,55</b>
			<b>114,80</b>
			<b>113,10</b>
			<b>123,80</b>

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**

## 12. Scanaltrice



<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>			Cantiere edile	
<b>LUOGO DELLE MISURAZIONI</b>			TORINO - Via Del Fortino	
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			SCANALATRICE	
<b>Marca</b>			BAYER	
<b>Tipo</b>			BON 453	
<b>Anno di acquisto</b>			1998	
<b>Caratteristiche</b>				
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			2 dischi	
<b>Materiale lavorato</b>			Mattoni	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente ponderata in frequenza</b>			m/s <sup>2</sup>	dB
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>1,8</b>	<b>125,1</b>
		<b>y</b>	<b>1,9</b>	<b>125,5</b>
		<b>z</b>	<b>3,1</b>	<b>129,9</b>
<b>4,1</b>				

### 13. Terna gommata

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>		<b>Cantiere edile</b>

<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>			
<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>		TERNA GOMMATA	
<b>Marca</b>		JCB	
<b>Tipo</b>		3CX DIGMASTER	
<b>Anno di acquisto</b>		1998	
<b>Caratteristiche</b>		Marchiata CE	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>			
<b>Materiale lavorato</b>		Inerte	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>			
<b>Periodo di acquisizione</b>		[s]	<b>180</b>
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>			
		m/s <sup>2</sup>	dB
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>  <b>0,76</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,5</b> <b>114,1</b>
		<b>y</b>	<b>0,17</b> <b>104,6</b>
		<b>z</b>	<b>0,54</b> <b>114,7</b>

**N.B.** Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni: 1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.

## 14. Terna

<b>TIPO DI ATTIVITÀ' LAVORATIVA</b>	<b>Cantiere edile</b>
<b>TIPO DI LAVORAZIONE INDAGATA</b>	ESCAVAZIONE E MODELLAMENTO RIPE



<b>MACCHINARIO MONITORATO</b>			<b>TERNA</b>	
<b>Marca</b>			<b>CAT</b>	
<b>Tipo</b>			<b>438B TURBO</b>	
<b>Anno di acquisto</b>			<b>1995</b>	
<b>Caratteristiche</b>			<b>Marchiata CE</b>	
<b>Condizioni, parametri operativi e utensili</b>				
<b>Materiale lavorato</b>			<b>Su percorso sterrato</b>	
<b>TIPO DI VIBRAZIONI ESAMINATE</b>				
<b>Periodo di acquisizione</b>			<b>180</b>	
<b>Valore accelerazione equivalente - ponderata in frequenza</b>				
			<b>m/s<sup>2</sup></b>	<b>dB</b>
<b>Somma vettoriale accelerazioni ponderate (m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>Asse</b>	<b>x</b>	<b>0,39</b>	<b>111,82</b>
		<b>y</b>	<b>0,21</b>	<b>106,44</b>
		<b>z</b>	<b>0,45</b>	<b>113,06</b>
<b>0,63</b>				

**N.B. Per quanto concerne la valutazione è da considerare la maggiore delle 3 accelerazioni:  
1,4 Asse x; 1,4 Asse y; 1Asse z.**