



ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI IN EDILIZIA

CENSIMENTO DELLE ATTREZZATURE E DEI MEZZI UTILIZZATI IN UN CAMPIONE DI IMPRESE EDILI DI PIACENZA

A CURA DI:

CLAUDIO ARCARI

AUSL PIACENZA

MARIACRISTINA MAZZARI

AUSL PIACENZA

ALESSANDRA POMPINI

AUSL PIACENZA

MARCO GALLI

CPT-ENTE SCUOLA EDILE PIACENZA

MARCO PRIANO

CPT-ENTE SCUOLA EDILE PIACENZA

1. INTRODUZIONE

Il Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda Usl di Piacenza e l'Ente Scuola Edile – Comitato Paritetico Territoriale di Piacenza hanno predisposto il progetto “Salute in Edilizia”.

Gli obiettivi del progetto sono:

- valutare i rischi per la salute nel comparto edilizia attraverso indagini su diversi campioni di imprese edili di Piacenza;
- individuare le misure di prevenzione e protezione attraverso un approccio sistematico;
- informare ed assistere le imprese edili attraverso un percorso comunicativo specificatamente progettato.

In questo ambito sono stati intrapresi degli studi di carattere conoscitivo in relazione all'esposizione alle polveri (in particolare alla presenza di silice libera cristallina), all'esposizione al rumore e alle vibrazioni ed agli infortuni sul lavoro occorsi nei cantieri edili in provincia di Piacenza.

2. OBIETTIVI DELL'INDAGINE

L'indagine relativa all'**esposizione alle vibrazioni** trasmesse sia al sistema mano-braccio che al corpo intero è stata attuata con l'obiettivo di realizzare un censimento delle attrezzature e dei mezzi utilizzati dalle imprese edili di Piacenza al fine di valutare, attraverso l'utilizzo della banca dati dell'ISPEL o delle informazioni fornite dal costruttore, il rischio a cui sono esposti i lavoratori fornendo alle imprese indicazioni ed elementi utili anche all'individuazione delle misure di prevenzione e protezione e inoltre verificare, attraverso l'analisi dei dati disponibili, la percorribilità del percorso di valutazione indicato dal D. Lgs. 187/05.

L'esposizione del sistema mano-braccio (HAV da *Hand/Arm Vibration*) è dovuta generalmente al contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano. Questo tipo di esposizione può indurre disturbi di carattere neurologico, vascolare e osteoarticolare a carico degli arti superiori, definiti con il termine “Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio”.

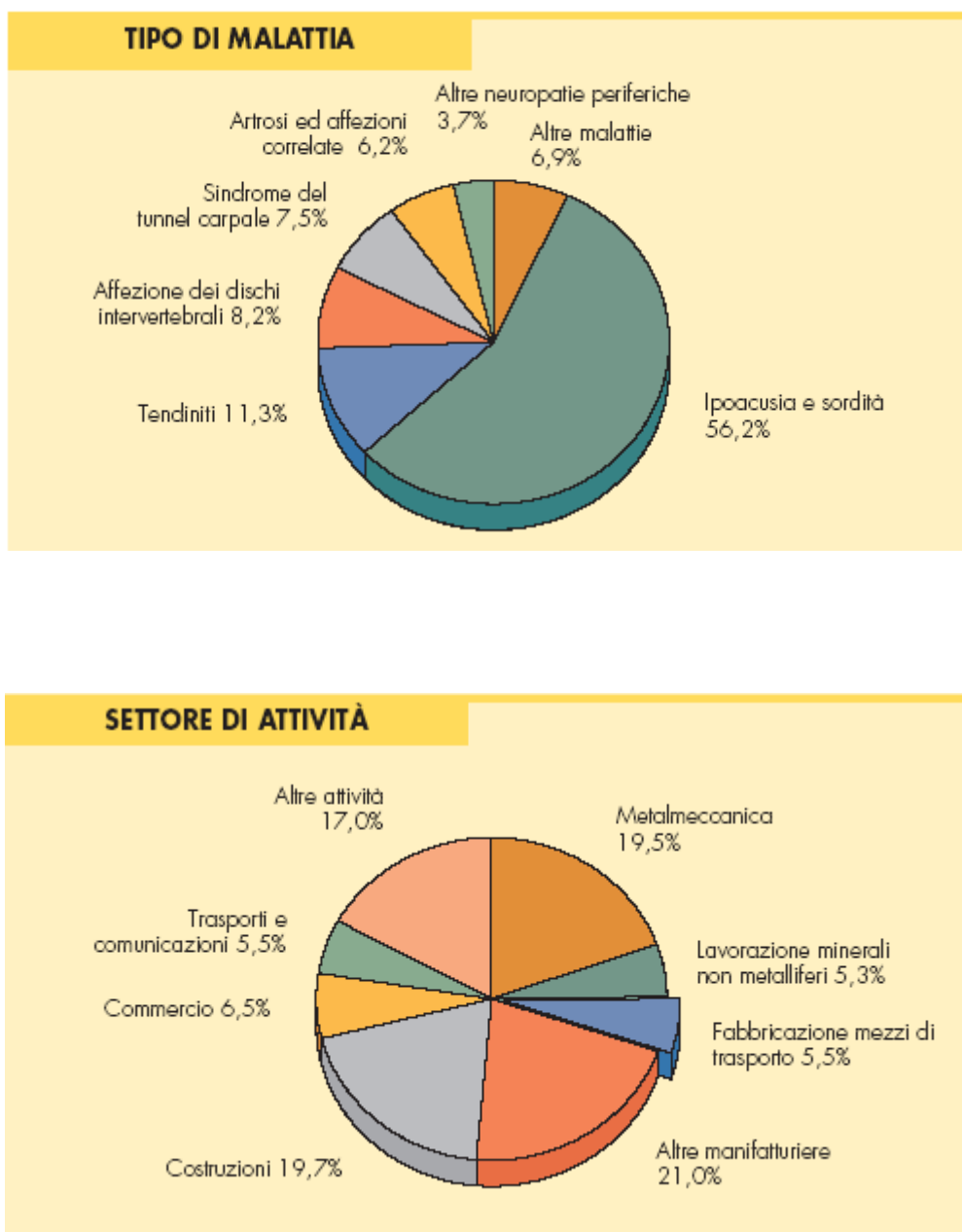
L'esposizione del corpo intero (WBV da *Whole Body Vibration*) è dovuta all'utilizzo di mezzi semoventi su gomma o cingoli e, in genere all'utilizzo di mezzi di trasporto. I lavoratori esposti sono soggetti al rischio di lombalgie e traumi del rachide.

Nelle tabelle seguenti (Fig.1) sono riportati i dati INAIL (media anni 2001-2005) pubblicati nell'ottobre 2006, riferiti alle malattie professionali da agenti fisici denunciate, che mettono in evidenza l'incidenza di queste patologie in particolare nel settore delle costruzioni (19,7%) che con la metalmeccanica (19,5%) e le altre manifatturiere (21%) rappresenta uno dei più colpiti.

Ad aggravare il rischio di queste patologie nell'edilizia concorrono anche le particolari condizioni in cui l'attività viene svolta; infatti l'esposizione a vibrazioni associata ad ambienti freddi ed umidi o ad altre tipologie di rischio quali la movimentazione manuale di carichi comporta un incremento della possibilità del manifestarsi del danno.

Figura 1: Dati INAIL Ottobre 2006

MALATTIE PROFESSIONALI DA AGENTI FISICI DENUNCIATE - MEDIA ANNI 2001-2005



Il D. Lgs. 187/05, che recepisce la Direttiva Europea 2002/44/CE, prevede che: “*Nell’assolvere gli obblighi di cui all’articolo 4 del D. Lgs. 626/94, il datore di lavoro valuta e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati dell’ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misura i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti*” e individua dei valori di azione e dei valori limite di esposizione:

	HAV A(8)	WBV A(8)
VALORI LIMITE	5,0 m/s ²	1,15 m/s ²
VALORI DI AZIONE	2,5 m/s ²	0,50 m/s ²

Il datore di lavoro dovrà, in ogni caso, valutare il rischio e, conformemente ai risultati, attivare processi di informazione e formazione ed individuare le misure atte a ridurre al minimo il rischio. In caso di superamento dei valori di azione il datore di lavoro “*elabora ed applica*” un programma delle misure tecniche e organizzative per ridurre l’esposizione e sottopone i lavoratori a sorveglianza sanitaria. Se, nonostante le misure intraprese, viene superato il valore limite di esposizione il datore di lavoro prende “*misure immediate per riportare l’esposizione al di sotto di tale valore, individua le cause del superamento e adatta di conseguenza le misure di prevenzione e protezione per evitare un nuovo superamento*”.

Con l’indagine svolta si è cercato di verificare quanti e quali dati fossero realmente disponibili per il datore di lavoro e realizzare uno strumento che potesse agevolare il reperimento dei valori da prendere in considerazione per la valutazione dell’esposizione.

Per completare il processo di valutazione il datore di lavoro dovrà analizzare il tipo e la durata dell’esposizione e le condizioni di lavoro particolari in cui l’attività viene svolta, individuando poi le misure di prevenzione e protezione atte a ridurre al minimo il rischio.

3. IL CAMPIONE

L’indagine ha coinvolto 35 imprese edili della provincia di Piacenza con un numero di dipendenti pari o superiore a 10, per un totale di 1047 lavoratori.

Il campione è composto per il 26% da imprese comprese nella fascia di addetti da 10 a 15, il 46% nella fascia da 15 a 30, il 17% da 30 a 50 e l’11% è relativo ad aziende con più di 50 dipendenti (Fig. 2).

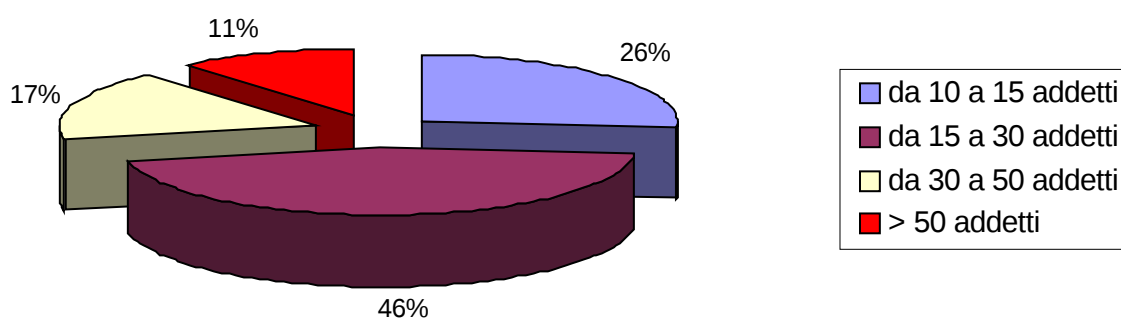


Figura 2: Ripartizione del campione di aziende nelle diverse fasce di **addetti**

Le diverse attività svolte nell'ambito del settore edile dalle imprese coinvolte risultano rappresentative delle varie situazioni espositive che si possono verificare in edilizia in conseguenze delle diverse procedure di lavoro e delle tipologie di attrezzature e mezzi che possono essere utilizzati (Fig. 3).

Il 39% del campione si occupa di edilizia tradizionale (civile o industriale), il 23% risulta prevalentemente impegnato nelle costruzioni stradali mentre il 14% delle imprese svolge attività di movimento terra. Tre delle aziende coinvolte (9%) producono e distribuiscono calcestruzzo, due effettuano il montaggio di prefabbricati (6%) e le rimanenti aziende (ricomprese sotto la voce "varie" data la particolarità delle lavorazioni) si occupano di costruzioni elettriche, pavimentazioni industriali ed estrazione e lavorazione inerti.

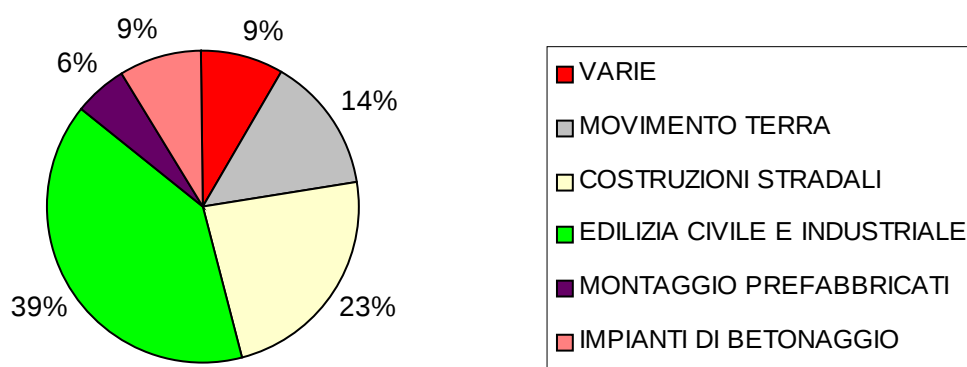


Figura 3: Ripartizione del campione di aziende in relazione al tipo di attività svolta

L'indagine è stata effettuata tra maggio e novembre 2006 da tecnici del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Azienda USL e da tecnici del CPT, presso la sede delle imprese attraverso l'identificazione delle attrezzature e dei mezzi utilizzati e l'analisi dei relativi libretti d'uso e manutenzione al fine di individuare i valori dichiarati dal produttore in merito alle vibrazioni trasmesse all'operatore.

Infatti la Direttiva Macchine, recepita in Italia con il D. Lgs. 459/96, impone ai costruttori di macchine portatili tenute o condotte a mano di dichiarare, tra le altre informazioni incluse nelle istruzioni per l'uso, *"il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superiori a 2.5 m/s^2 , definito secondo le norme di collaudo appropriate. Se l'accelerazione non supera i 2.5 m/s^2 occorre segnalarlo"* [Allegato I Requisiti essenziali di sicurezza punto 2.2].

Per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al corpo intero i costruttori hanno l'obbligo di dichiarare *"- il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superiori a 2.5 m/s^2 ; se tale livello è inferiore o pari a 2.5 m/s^2 occorre segnalarlo"*

- il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori a 0.5 m/s^2 ; se tale livello è inferiore o pari a 0.5 m/s^2 occorre segnalarlo". [Allegato I Requisiti essenziali di sicurezza punto 3.6.3]

Le certificazioni sono effettuate per ciascun macchinario secondo le indicazioni di impiego definite all'interno di specifiche norme tecniche di riferimento che devono essere indicate contestualmente al valore di accelerazione.

Non sono stati considerati, nel corso dell'indagine, gli autocarri, i furgoni e gli altri mezzi che, essendo mezzi destinati al trasporto di persone e merci, non sono soggetti alla Direttiva Macchine. Per questi mezzi, che espongono i lavoratori a vibrazioni al corpo intero, è necessario ricorrere alle misurazioni in quanto non è disponibile il dato in merito all'accelerazione a cui può essere esposto l'utilizzatore.

L'indagine ha consentito di valutare la presenza/assenza del libretto di manutenzione e d'uso e, all'interno del libretto, la presenza/assenza del dato e/o la sua adeguatezza rispetto a quanto previsto nella Direttiva Macchine.

Nessuna valutazione è stata invece fatta in relazione ai tempi di esposizione dei lavoratori che utilizzano mezzi e/o attrezzature. L'individuazione dei tempi di esposizione rappresenta uno dei passaggi critici nella valutazione dell'esposizione a vibrazioni in quanto presuppone un'attenta analisi delle procedure lavorative al fine di determinare l'effettivo periodo di tempo in cui si realizza una "superficie di continuità" tra la sorgente e l'esposto. In pratica bisogna considerare, al fine del calcolo dell'esposizione, il periodo di effettivo utilizzo dell'attrezzatura o del mezzo, al netto di eventuali periodi di non funzionamento del macchinario o di "non contatto" dell'operatore con il corpo vibrante (impugnatura, sedile, pianale).

Per quanto riguarda i mezzi, per esempio, non contribuisce all'esposizione il periodo di tempo che l'operatore trascorre sul mezzo quando il veicolo è spento (caricamento del camion o tempo di attesa), mentre bisognerà prendere in considerazione il tempo in cui il veicolo si muove o è in funzione, anche se fermo.

Allo stesso modo, per le attrezzature di lavoro, bisognerà contare il tempo in cui le mani sono realmente esposte a vibrazioni escludendo i periodi in cui l'operatore non impugna l'attrezzo o lo tiene in mano ma non funzionante. Per valutare i tempi di esposizione del sistema mano-braccio sarà necessario prima di tutto osservare se l'attività comporta un uso continuo o intermittente dell'attrezzatura di lavoro. Per esempio nell'utilizzo per un lungo periodo di una smerigliatrice per la rimozione di grandi quantitativi di materiale il tempo di esposizione sarà determinato valutando il periodo di funzionamento dell'attrezzo nella giornata lavorativa; nell'utilizzo di attrezzi che comportano funzionamenti ripetuti di breve durata, quali avvitatori o chiavi pneumatiche, sarà necessario conoscere il numero di funzionamenti e la durata media di ognuno per determinare l'effettivo periodo di esposizione dell'operatore.

Invece di scendere ad un così approfondito dettaglio di indagine si è ritenuto più opportuno fornire, nel database realizzato, per ciascuna attrezzatura e per ciascun mezzo censito, una griglia delle possibili esposizioni sulla scala delle otto ore, per permettere al datore di lavoro di effettuare una prima superficiale valutazione in merito all'esposizione dei lavoratori e individuare immediatamente eventuali situazioni di possibile superamento del valore di azione e del valore limite di esposizione, anche al fine di consentire, all'atto della scelta dei macchinari, un confronto tra le diverse attrezzature presenti sul mercato.

Le attrezzature e i mezzi censiti sono stati inseriti all'interno di un database e, per quelli di cui non si disponeva del dato del produttore, è stata fatta la ricerca all'interno della Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL (BDV) riportando poi, se presente, il valore dichiarato dal produttore presente in BDV.

Non sono stati utilizzati i dati rilevati in campo indicati in BDV in quanto non era possibile individuare in maniera univoca le modalità di utilizzo dell'attrezzatura come invece esplicitamente richiesto nella Guida all'utilizzo della BDV.

Per le attrezzature si è anche proceduto all'identificazione del **fattore di correzione** utilizzando le tabelle 4, 5 e 6 della Guida all'utilizzo della BDV dedotti dal rapporto tecnico CEN/TR 15350:2006. L'utilizzo di questi fattori consente di ottenere una stima dei valori di esposizione riscontrabili in campo a partire dai dati dichiarati dai costruttori sulla base di standard *“che prevedono misure in condizioni operative non necessariamente corrispondenti a quelle di reale impiego di ciascun macchinario”*.

Ove non è risultata possibile l'individuazione del fattore, in quanto l'attrezzatura non risultava tra quelle presenti nelle tabelle, è stato inserita nel database la sigla “n.d.”.

4. RISULTATI

Durante l'indagine sono state censite 584 attrezzature e 395 mezzi.

Per 152 delle 584 **attrezzature** registrate, pari al 26%, non è stato possibile, per vari motivi, acquisire il libretto d'uso e manutenzione.

Delle 432 (74%) dotate di libretto, 55 non riportavano il dato di accelerazione trasmesso al sistema mano-braccio e 3 riportavano un dato non adeguato in quanto non rispondente a quanto previsto dai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva Macchine (Fig. 4).

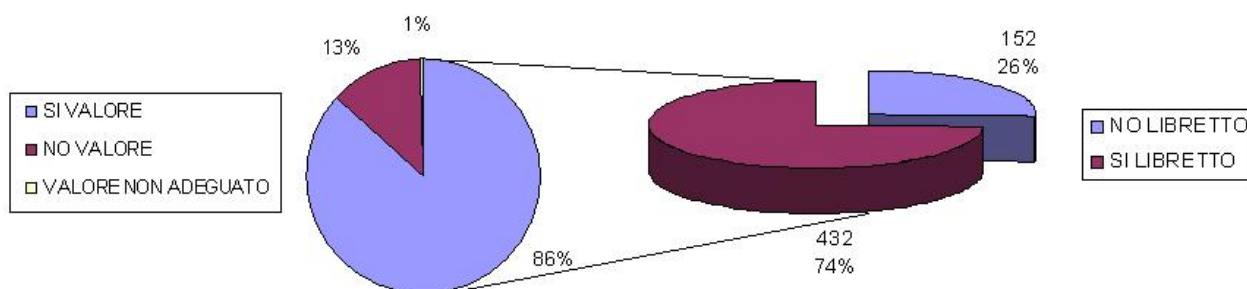


Figura 4: Analisi della situazione riscontrata in merito alla certificazione dei valori di accelerazione relativi alle attrezzature di lavoro

Dei 395 **mezzi** censiti 160 (40%) non disponevano, per vari motivi, del libretto d'uso e manutenzione.

Dei 235 (60%) libretti presenti, 115 riportavano il dato, 102 no, 18 riportavano un valore non adeguato (Fig. 5).

Alcuni mezzi risultano inseriti anche nel database dell'esposizione al sistema mano-braccio in quanto il produttore ha dichiarato anche il valore di accelerazione indotto alle membra superiori attraverso leve e comandi come previsto dalla Direttiva Macchine.

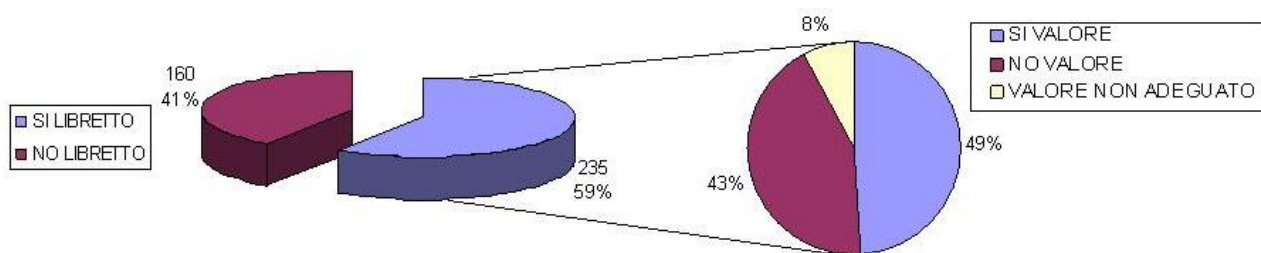


Figura 5: Analisi della situazione riscontrata in merito alla certificazione dei valori di accelerazione relativi ai mezzi

Di tutti i mezzi e le attrezzature censite è stato riportato nel database il valore di accelerazione certificato dal costruttore o reperito in BDV come valore dichiarato relativo ad ogni singola tipologia di attrezzatura o mezzo.

E' stato così possibile inserire nel **database per HAV** i valori di accelerazione riferiti a 204 attrezzi (di cui 20 raccolti in BDV) e a 80 mezzi (accelerazione trasmessa alle membra superiori attraverso l'utilizzo di leve e comandi) per un totale di **284** report.

L'analisi della griglia delle esposizioni al sistema mano-braccio ci consente di fare alcune considerazioni:

- tra le attrezzature considerate, le varie tipologie di martelli (demolitori, perforatori, picconatori, ecc.) sono indubbiamente quelle che comportano la maggiore esposizione per i lavoratori in quanto il loro utilizzo porta, nella maggior parte dei modelli analizzati, al superamento del valore limite (5 m/sec^2) già con un tempo di esposizione di 1 ora;
- il superamento del valore limite di esposizione e del valore di azione per un tempo di utilizzo compreso tra 1 e 2 ore si riscontra anche in riferimento a trapani battenti, a percussione o perforatori;
- particolarmente elevate risultano inoltre le esposizioni connesse all'utilizzo di macchine da taglio, impiegate anche per attività di smerigliatura, che a fronte di un tempo di esposizione di 1 ora portano al superamento del valore di azione ($2,5 \text{ m/sec}^2$);
- esposizioni superiori al valore di azione si verificano per periodi di utilizzo superiori ad 1 ora in riferimento a diverse smerigliatrici;

In relazione a tutte queste tipologie di attrezzi si sottolinea che l'impiego di sistemi di controllo delle vibrazioni quali impugnature con smorzamento o kit antivibranti portano ad una notevole riduzione dell'esposizione dei lavoratori.

Il superamento del valore di azione comporta, ai sensi dell'art. 5 comma 2 del D. Lgs. 187/05, l'obbligo a carico del Datore di Lavoro di elaborare ed applicare un programma delle misure tecniche e/o organizzative *“volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono, considerando in particolare quanto segue:*

- altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;*
- la scelta di attrezzature adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;*

- c) *la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;*
- d) *adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e di sistemi sul luogo di lavoro;*
- e) *la progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro;*
- f) *l'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;*
- g) *la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione,;*
- h) *l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;*
- i) *la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità."*

Tra le attrezzature che possono contribuire al programma delle misure vengono compresi i dispositivi di protezione individuale contro le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio. Si tratta di guanti "antivibranti" costituiti in genere da un rivestimento esterno in pelle, al di sotto del quale è contenuta l'imbottitura di protezione in materiale antivibrante che deve ricoprire l'area del palmo, delle dita e del pollice. I guanti antivibranti sono certificati ai sensi della Norma EN ISO 10819 che deve essere indicata accanto al marchio CE.

Questi guanti di protezione non offrono elevati livelli di attenuazione delle vibrazioni e risultano più efficaci per alcune tipologie di attrezzi piuttosto che per altre; non portano a significative riduzioni delle esposizioni dovute all'utilizzo di martelli demolitori e, in generale, di utensili di tipo percussorio (attenuazione attesa < 10%) mentre risultano maggiormente utili nel controllo dell'esposizione legata all'impiego di utensili di tipo rotativo quali smerigliatrici angolari (attenuazione attesa tra il 40 e il 60%) e seghe circolari (attenuazione attesa tra il 10 e il 20%).

L'uso di questo tipo di guanti è comunque da preferire in quanto si evita l'effetto di amplificazione della vibrazione trasmessa alla mano che si riscontra con i normali guanti da lavoro, inoltre hanno lo scopo di mantenere le mani calde e asciutte contribuendo al controllo di fattori che potrebbero aggravare le condizioni di rischio.

Nel **database per WBV** risultano inseriti i valori di accelerazione riferiti a **96** mezzi (nessuno trovato in BDV).

La valutazione delle diverse possibili esposizioni mette in evidenza alcune situazioni:

- tra i mezzi presi in considerazione solo gli apripista, un carrello a sbraccio, un elevatore, un sollevatore telescopico e una tipologia di miniescavatore possono comportare il superamento del valore limite di esposizione anche a fronte di esposizioni di durata contenuta (2 ore);
- il superamento del valore di azione si è verificato in relazione all'utilizzo di alcune tipologie di pala gommata o cingolata e per periodi di esposizione superiori alle 3-4 ore;
- per tutti gli altri mezzi considerati (escavatori, rulli vibranti, terne ecc.) le esposizioni sono risultate inferiori al valore di azione.

Non essendo disponibili dei fattori di correzione per i dati dichiarati dal produttore relativi all'esposizione a WBV che consentano di stimare i valori "reali" di A(8) a partire dai valori certificati in condizioni di impiego standardizzate non necessariamente corrispondenti a quelle reali

di impiego del macchinario, si ritiene necessario richiamare quanto indicato nelle Linee Guida per un corretto utilizzo dei valori dichiarati dal produttore nella BDV dell'Ispesl:

“... non potranno essere utilizzati i dati forniti dal costruttore (...) se:

- il macchinario non è usato in maniera conforme a quanto indicato dal costruttore;*
- il macchinario non è in buone condizioni di manutenzione;*
- il macchinario è usato in condizioni operative differenti da quelle indicate alle tabelle 4-5-6 [ndr: per HAV];*
- il macchinario non è uguale a quello indicato in banca dati (differente marca-modello) [ndr: tale indicazione viene assunta anche per l'utilizzo dei dati indicati nel database]”*

Al fine della riduzione dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni al sistema mano-braccio e al corpo intero, ci sembra in conclusione importante ribadire l'importanza della **valutazione all'atto della scelta delle attrezzature/mezzi** sia in fase di acquisto, anche attraverso l'adozione di specifiche procedure tese all'individuazione di quanto disponibile sul mercato con il minor valore di accelerazione dichiarato, sia in relazione alla specifica attività che deve essere svolta dal lavoratore in considerazione dei prevedibili tempi di esposizione.

Dal punto di vista dell'**organizzazione del lavoro** sarà necessario individuare i tempi di lavoro in funzione dei livelli di esposizione per contenere i valori di A(8) al di sotto del valore limite di esposizione e, comunque, ridurre il più possibile il rischio.

- APPENDICE - GUIDA ALL'USO DEL DATABASE

Il database relativo al censimento dei mezzi e delle attrezzature è stato costruito prendendo come riferimento la Banca Dati Vibrazioni dell'Ispesl.

TIPOLOGIA	MARCA	MODELLO	MOTORE	a _w	NOTE	a _w Banca Dati ISPESL	FATTORE K	Te 1	Te 2	Te 3	Te 4	Te 5	Te 6	Te 7	Te 8
SMERIGLIATRICE	METABO	WX 23-180	ELETTRICO	4			1,5	2,12	3,00	3,67	4,24	4,74	5,20	5,61	6,00
SMERIGLIATRICE	METABO	W 7-115	ELETTRICO	5			1,5	2,66	3,75	4,59	5,30	5,93	6,50	7,02	7,50
SMERIGLIATRICE	ATLAS COPCO	WSB 1900	ELETTRICO	6			1,5	3,18	4,50	5,61	6,36	7,12	7,79	8,42	9,00
SMERIGLIATRICE	HILTI	AG 230-S	ELETTRICO	5,5			1,5	2,92	4,13	5,05	5,83	6,59	7,14	7,72	8,25
SMERIGLIATRICE	HITACHI KOKI	G 18SH2.G	ELETTRICO	< 2,5			1,5	1,33	1,88	2,30	2,65	2,96	3,25	3,51	3,75
SMERIGLIATRICE	DE WALT	DC 410	A BATTERIA	4,9			1,5	2,60	3,68	4,50	5,20	5,81	6,37	6,88	7,35
SMERIGLIATRICE	MAKITA	9049 S	ELETTRICO	< 2,5			1,5	1,33	1,88	2,30	2,65	2,96	3,25	3,51	3,75

Nel database troverete, in **colonna 1**, l'elenco delle diverse tipologie di attrezzature e mezzi censiti; potrete quindi, selezionando la categoria di interesse (es. smerigliatrice), avere immediatamente a disposizione i dati di tutte le attrezzature presenti per quella tipologia e, per esempio in fase di acquisto, confrontare tra loro i diversi valori di accelerazione dichiarati e le conseguenti situazioni espositive.

Nelle **colonne 2 e 3** sono inserite la marca e il modello relativi all'attrezzo/mezzo censito; potrete quindi individuare, in modo univoco, il dato relativo al macchinario da voi utilizzato. Ricordiamo che il valore di accelerazione indicato può essere utilizzato per la valutazione dell'esposizione solo in riferimento allo stesso modello della stessa marca, in buone condizioni di manutenzione e utilizzato conformemente alle modalità previste dal produttore.

Nella **colonna 4** del database per HAV è inserita l'informazione relativa al tipo di alimentazione dell'attrezzatura (elettrica, a combustione, pneumatica) necessaria per l'individuazione del fattore correttivo all'interno delle tabelle della Guida all'utilizzo della BDV dell'Ispesl, indicato in **colonna 8**; per le attrezzature funzionanti "a batteria" è stato applicato il fattore correttivo relativo alle macchine elettriche.

Nella **colonna a_w** sono stati inseriti i dati di accelerazione tratti dai libretti di istruzione e d'uso mentre nella **colonna a_w Banca Dati ISPESL** trovate i valori di accelerazione desunti dalla BDV in relazione ad attrezzature per cui non era disponibile il libretto o nel cui libretto non era riportato il dato.

I valori di accelerazione dichiarati dai costruttori, reperiti nel libretto d'uso e manutenzione o nella Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, sono stati utilizzati per il calcolo di A(8) applicando la seguente formula:

$$A(8) = A_w \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$

dove:

A_w = per i mezzi il valore quadratico medio dell'accelerazione dichiarata dal costruttore
per le attrezzature, il valore quadratico medio dell'accelerazione dichiarata dal costruttore
moltiplicato per il relativo fattore di correzione (ove disponibile)

T_e = il tempo di esposizione

8 = il periodo di riferimento

A(8) è il simbolo utilizzato per indicare l'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro ed è il valore da utilizzare per il confronto con il valore di azione e il valore limite di esposizione.

A fronte di valori certificati con la dichiarazione generica: “< 2,5 m/sec²” o “< 0,5 m/sec²” è stato utilizzato in via cautelativa il valore di 2,5 m/sec² (moltiplicato per l'opportuno fattore correttivo) e il valore di 0,5 m/sec².

E' stata così costruita per ciascun mezzo/attrezzatura identificato con marca e modello, una griglia delle possibili esposizioni da 1 a 8 ore (**Te 1, Te 2, Te 3, ...**), evidenziando con il colore verde le esposizioni al di sotto del valore di azione, con l'arancio quelle comprese tra il valore di azione e il valore limite di esposizione, con il rosso quelle superiori al valore limite di esposizione, rendendo così visivamente immediato il riconoscimento delle fasce di rischio in cui si colloca l'esposizione del lavoratore.

Nel caso in cui, nell'arco della giornata lavorativa, si verificano esposizioni diverse dovute all'utilizzo di varie attrezzature o di mezzi diversi sarà necessario provvedere al calcolo dell'esposizione complessiva del lavoratore tenendo conto delle differenti situazioni, utilizzando la formula seguente:

$$A(8) = \sqrt{A(8)_1^2 + A(8)_2^2 + \dots}$$

Ovviamente il calcolo andrà fatto distintamente per le esposizioni al corpo intero e per quelle al sistema mano-braccio in quanto sono due tipologie di rischio che vanno sempre valutate separatamente e i cui valori di esposizione vanno confrontati con i rispettivi valori di azione e valori limite di esposizione.

NOTE: in questa colonna sono state inserite delle precisazioni relative al dato di accelerazione indicato. Alcune riguardano il criterio di scelta adottato in presenza di più dati relativi alla stessa attrezzatura/mezzo [es. “*dato riferito all'impugnatura con esposizione peggiore*”, “*in postazione di guida (sedile)*”], alcune invece sono riferite alle modalità d'uso a cui fa riferimento il dato indicato (es. “*utilizzata per attività di smerigliatura*”). Tra le note troverete anche segnalato il valore di accelerazione riferito all'utilizzo dell'attrezzatura con impugnatura dotata di sistema di smorzamento che dovrà essere utilizzato, moltiplicato per il fattore correttivo indicato, per il calcolo dell'esposizione in presenza del sistema antivibrante.

In questa colonna troverete anche, per alcune attrezzature della stessa marca e dello stesso modello, l'indicazione dell'anno a cui il dato certificato fa riferimento.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Linee guida vibrazioni – ISPESL (17 maggio 2002)
http://www.ispesl.it/linee_guida/fattore_di_rischio/vibrazioni.htm
- Banca Dati Vibrazioni – ISPESL
<http://www.ispesl.it/test/index.htm>
- Decreti Legislativi 187/2005 e 195/2006 sulla prevenzione e protezione dei rischi dovuti all'esposizione a vibrazioni ed a rumore nei luoghi di lavoro. Prime linee applicative – Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome (22 dicembre 2006)
<http://www.ispesl.it/informazione/argomenti/FAQ187195approvato.pdf>
- “Linee Guida Europee per l'applicazione della Direttiva 2002/44/CE” – Atti dBA 2006
[http://www.scuolaedilepiacenza.it/cgi/uploads/1173356306_allegato\(max_500Kb\)_lineeguidaeuropeevibrazioni.pdf](http://www.scuolaedilepiacenza.it/cgi/uploads/1173356306_allegato(max_500Kb)_lineeguidaeuropeevibrazioni.pdf)
- “Guide to good practice on Hand-Arm Vibration” – v7.7 English 26/05/06
www.humanvibration.com/EU/VIBGUIDE.htm
- “Guide to good practice on Whole-Body Vibration” - v6.7g English 07/06/06
www.humanvibration.com/EU/VIBGUIDE.htm
- Altra documentazione relativa al rischio di esposizione a vibrazioni è consultabile e scaricabile nell'apposita sezione sul sito <http://www.scuolaedilepiacenza.it/PSE/PSE.html>