



Corso di Processi e Metodi della Progettazione Edilizia in Sicurezza



VIII lezione

Contenuti della Lezione

- I rischi specifici:
 - Il rischio rumore
 - Il rischio vibrazioni**
 - Il rischio chimico
 - Il rischio biologico
 - La movimentazione manuale dei carichi
 - Il rischio elettrico

Ing. Renzo Simoni
ASUGI – SCPSAL
Via G. Sai, 1
34128 Trieste
tel 040 399 7409
cell 348 8729181
mail renzo.simoni@asugi.sanita.fvg.it



**“Quando si parla di sicurezza si parla di individui.
Mica si fa male la betoniera ...”**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La Normativa di riferimento: il D.Lgs 81/08

I PRINCIPI COMUNI		
II LUOGHI DI LAVORO	VI MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	X ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI
III USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	VII ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI	XI PROTEZIONE DA ATMO- SFERE ESPLOSIVE
IV CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI	VIII AGENTI FISICI	XII DISPOSIZIONI IN MATERIA PENALE E DI PROCEDURA PENALE
V SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	IX SOSTANZE PERICOLOSE	XIII NORME TRANSITORIE E FINALI

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni

 Il Titolo VIII - AGENTI FISICI

VIII AGENTI FISICI

6 CAPI ARTICOLI 180 - 220 ALL. XXXV...XXXVII

CAPO I – DISPOSIZIONI GENERALI

CAPO II – PROTEZIONE DEI LAVORATORI CONTRO I RISCHI DI ESPOSIZIONE AL **RUMORE** DURANTE IL LAVORO

CAPO III – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A **VIBRAZIONI**

CAPO IV – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTRROMAGNETICI

CAPO V – PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

CAPO VI – SANZIONI

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni

 IL RISCHIO VIBRAZIONI



D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Titolo VIII – Agenti fisici

Capo III - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



In Italia

IL 26 % DEI LAVORATORI E' ESPOSTO A VIBRAZIONI MECCANICHE



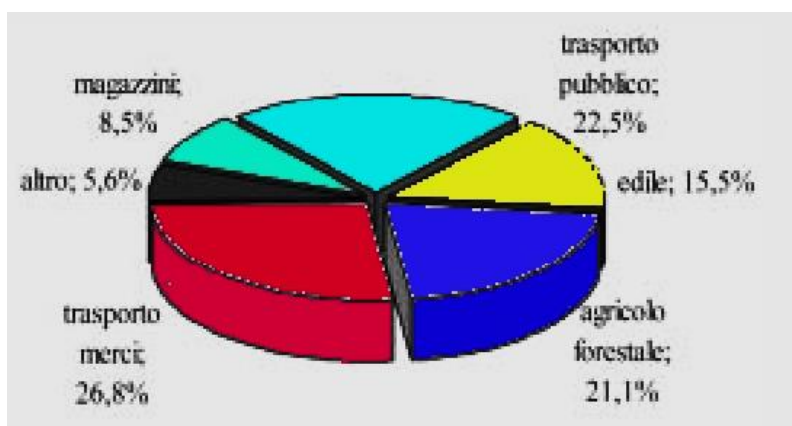
- 11% con esposizione giornaliera continua o quasi con utensili e/o macchine vibranti
- 8% con tempo di esposizione tra $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{2}$ del turno di lavoro
- 7% con esposizione corrispondente a $\frac{1}{4}$ del turno di lavoro

Le vibrazioni sono molto dannose per l'uomo, determinano circa il 4-5% delle malattie professionali indennizzate dall'INAIL

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Distribuzione delle M.P. per settore lavorativo



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Definizioni

Le vibrazioni meccaniche possono essere definite come un movimento oscillatorio di un corpo solido intorno ad un punto o posizione di riferimento.

*Per la semplicità d'uso e l'efficacia dei sensori disponibili per la misura, l'**accelerazione** è il fenomeno fisico che viene normalmente utilizzato per caratterizzare le vibrazioni, e viene espressa in m/s^2 .*

*Il potenziale lesivo degli strumenti vibranti è correlato quasi esclusivamente alla **frequenza** ed all'**accelerazione**.*

Quanto più è elevata la frequenza tanto meno l'effetto lesivo si propaga dal punto di contatto.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Definizioni

- **Vibrazioni inferiori a 2 Hz:** agiscono su tutto l'organismo. Sono provocate da alcuni mezzi di trasporto e determinano nell'uomo effetti noti come "mal di mare", "mal d'auto", ecc. (stimolazione vestibolare).



- **Vibrazioni comprese fra 2 e 20 Hz:** agiscono su tutto l'organismo e sono prodotte dagli autoveicoli, dai treni, dai trattori, dalle gru, ecc. e sono trasmesse all'uomo attraverso i sedili e il pavimento e determinano nell'uomo **alterazioni degenerative a carico della colonna vertebrale**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Definizioni



- **Vibrazioni superiori a 20 Hz:** prodotte principalmente da utensili portatili e trasmesse agli arti superiori.



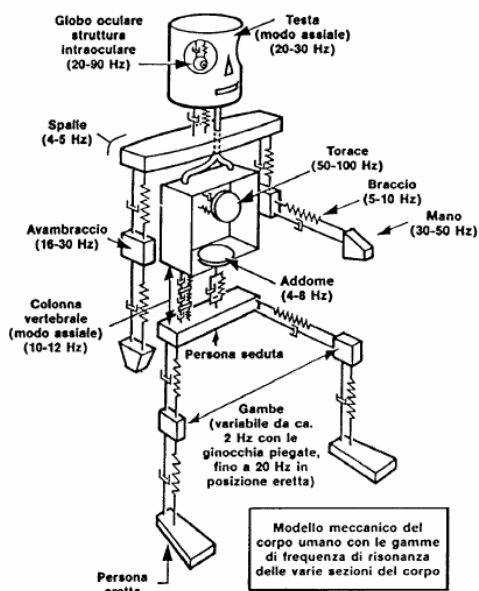
Agiscono su settori limitati del corpo e sono prodotte da trapani elettrici, motoseghe, ecc. e determinano sull'uomo **lesioni osteoarticolari e disturbi neurovascolari (angioneurosi) a carico dell'arto superiore.**



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Modello del corpo umano



Per quanto riguarda il **corpo intero** le vibrazioni elastiche che causano un danno biologico sono le perturbazioni armoniche con **frequenza $1 \div 80$ Hz (ISO 2631-1)**

Per quanto riguarda il **mano braccio** le vibrazioni elastiche che causano un danno biologico sono le perturbazioni armoniche con **frequenza $8 \div 1000$ Hz (ISO 5139-1)**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Conoscere i criteri per valutare il rischio

I valori dell'accelerazione **non sono legati esclusivamente alla macchina** ma sono funzione delle **condizioni di impiego**, dello **stato di usura** e di numerose variabili che possono modificarne sensibilmente l'intensità.

La dose da valutare nell'interpretazione dei risultati è legata

all'intensità dell'accelerazione

alla durata dell'esposizione

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Definizioni

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV)

vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare **disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari**

D.Lgs **81/08**
Art. **200**
comma **1, a)**

Si riscontra in lavorazioni:

- *in cui si impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti.*
- *in cui vi è contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.*



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



vibrazioni mano-braccio

Principali lavorazioni	Tipologia di utensile
Edilizia - lapidei, metalmeccanica	Scalpellatori, Scrostatori, Rivettatori
Edilizia - lavorazioni lapidei	Martelli Perforatori
Edilizia - estrazione lapidei	Martelli Demolitori e Picconatori
Metalmeccanica	Trapani a percussione
Metalmeccanica, Autocarrozzerie	Avvitatori ad impulso
Fonderie - metalmeccanica	Martelli Sabbiatori
Metalmeccanica	Cesoie e Roditrici per metalli
Metalmeccanica - Lapei - Legno	Levigatrici orbitali e roto-orbitali
Metalmeccanica - Lapei - Legno	Seghe circolari e seghetti alternativi
Metalmeccanica - Lapei - Legno	Smerigliatrici Angolari e Assiali
Metalmeccanica - Lapei - Legno	Smerigliatrici Diritte per lavori leggeri
Lavorazioni agricolo-forestali	Motoseghe
Lavorazioni agricolo-forestali	Decespugliatori
Manutenzione aree verdi	Tagliaerba
Lavorazioni agricolo-forestali	Motocoltivatori
Palletts, legno	Chiodatrici
Produzione vibrati in cemento	Compattatori vibro-cemento
Produzione vibrati in cemento	Iniettori elettrici e pneumatici
Trasporti etc.	Manubri di motociclette
Lavorazioni lapidei (porfido)	Cubettatrici
Calzaturifici	Ribattitrici
Odontoiatria	Trapani da dentista

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



vibrazioni mano-braccio

Sindrome da vibrazioni mano-braccio (Hand Arm Vibration Syndrome: HAVS)

Insieme di segni e sintomi associati a prolungata esposizione a vibrazioni ad alta frequenza che si trasmettono al sistema mano-braccio

- Alterazioni vascolari (*fenomeno di Raynaud o "sindrome del dito bianco"*)
- Alterazioni neurologiche (*Neuropatie del nervo mediano, ulnare e radiale del polso, compromissione della componente sensitiva, ipoestesie, parestesie, riduzione della sensibilità termica, riduzione della presa di precisione*)
- Alterazioni muscolo-scheletriche (*Lesioni tendinee alla mano e al polso, lesioni osteoarticolari di tipo cronico-degenerativo con particolare interessamento di polsi e gomiti*)

Il fenomeno di Raynaud è la quarta patologia professionale indennizzata dall'INAIL



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



vibrazioni mano-braccio

Angiopatia da strumenti vibranti

- In aree geografiche a clima caldo la prevalenza varia tra 0 e 5% nei lavoratori esposti
- Nei Paesi Nordici la prevalenza è pari a 80-100% tra i lavoratori esposti contemporaneamente a *basse temperature e vibrazioni*
- Prevalenza maggiore in caso di abitudine al *fumo di sigaretta*



(Griffin, 1990; Koskimies et al., 1992; Gemne et al., 1993; European Committee for Standardization, 1996; Bovenzi, 1998)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Definizioni

Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)

vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

D.Lgs **81/08**
Art. **200**
comma **1, b)**

Si riscontra in lavorazioni a bordo di:

- mezzi di movimentazione usati in industria ed edilizia
- mezzi di trasporto
- in generale macchinari industriali vibranti che trasmettano vibrazioni al corpo intero



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



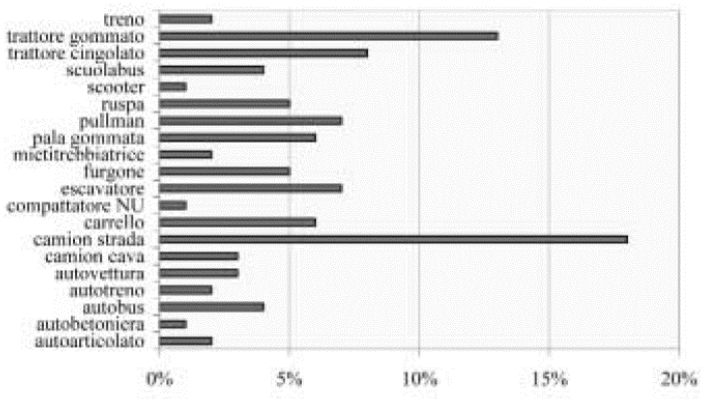
Vibrazioni corpo intero

Principali settori di impiego	Macchinario
Edilizia, lapidei, agricoltura	Ruspe, pale meccaniche, escavatori
Lapidei, cantieristica	Perforatori
Agricoltura	Trattori, Mietitrebbiatrici
Cantieristica, movim. industriale	Carrelli elevatori
Cantieristica, movim. industriale	Trattori a ralla
Trasporti, servizi spedizioni etc.	Camion, autobus
Trasporti, marittimo	Motoscafi, gommoni, imbarcazioni
Trasporti, movimentazione industriale	Trasporti su rotaia
Protez.civile, Pubblica sicurezza etc.	Elicotteri
Pubblica sicurezza, servizi postali, etc.	Motociclette, ciclomotori
Cantieristica, movim. industr.	Autogru, gru
Vibrati in cemento, varie industriali	Piattaforme vibranti
Sanità	Autoambulanze

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Veicoli imputati di essere causa di WBV



Veicolo	Percentuale
treno	2%
trattore gommato	13%
trattore cingolato	8%
scuolabus	4%
scooter	1%
ruspa	5%
pullman	7%
pala gommata	6%
mietitrebbiatrice	2%
furgone	5%
escavatore	7%
compattatore NU	1%
carrello	6%
camion strada	18%
camion cava	3%
autovettura	2%
autotreno	2%
autobus	4%
autobetoniera	1%
autoarticolato	2%

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Vibrazioni corpo intero

- Patologie del rachide lombare
- Disturbi cervicobrachiali (*disturbi che si manifestano con un dolore che parte dal collo per diffondersi progressivamente al braccio e all'avambraccio*)
- Disturbi digestivi
- Disturbi circolatori nel sistema venoso periferico
- Effetti sull'apparato riproduttivo femminile
- Effetti cocleo-vestibolari



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



valori d'azione e valori limite

NB: Valori normalizzati a un periodo di riferimento di 8 ore.

D.Lgs **81/08**
Art. **201**
comma **1**

Livello di **AZIONE**
giornaliero di
esposizione

Livello **LIMITE**
giornaliero di
esposizione

NON C'E' RISCHIO	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (BONIFICHE)	MISURE IMMEDIATE PER RIPORTARE L'ESPOSIZIONE AL DI SOTTO DEL LIMITE
	SORVEGLIANZA SANITARIA	

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Livello di azione giornaliero di esposizione 2,5 m/s²	Livello limite giornaliero di esposizione 5 m/s² (20 m/s² periodi brevi)
---	---

VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

Livello di azione giornaliero di esposizione 0,5 m/s²	Livello limite giornaliero di esposizione 1 m/s² (1,5 m/s² periodi brevi)
---	--

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



valori d'azione e valori limite

2. Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il

livello giornaliero massimo ricorrente.

D.Lgs **81/08**
Art. **201**
comma **2**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



valutazione dei rischi

1. nell'ambito di quanto previsto dall'art. 181, il datore di lavoro **valuta** e, quando necessario, **misura** i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

D.Lgs **81/08**
Art. **202**
Comma **1, 2**

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 (oggi INAIL) 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**.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



valutazione dei rischi

Nella valutazione il Datore di Lavoro tiene conto di:

- livello, tipo e durata dell'esposizione
- eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro
- esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione
- condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature
- informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria

D.Lgs **81/08**

Art. **202**

Comma **5**

La valutazione dei rischi deve essere documentata conformemente all'art. 28 del d.lgs. 81/2008

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



valutazione dei rischi

3. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al **sistema mano-braccio** è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'**ALLEGATO XXXV, parte A.**

D.Lgs **81/08**

Art. **202**

Comma **3, 4**

4. L'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al **corpo intero** è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'**ALLEGATO XXXV, parte B.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La "Giustificazione"



D.Lgs **81/08**

Art. **181**

Comma **3**

*La valutazione dei rischi è riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa può includere **una giustificazione del datore di lavoro** secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata.*

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La misura



L'accelerometro per sistema mano – braccio è triassiale e misura quindi tutte le vibrazioni nello spazio trasmesse alla mano dell'operatore

MANO BRACCIO

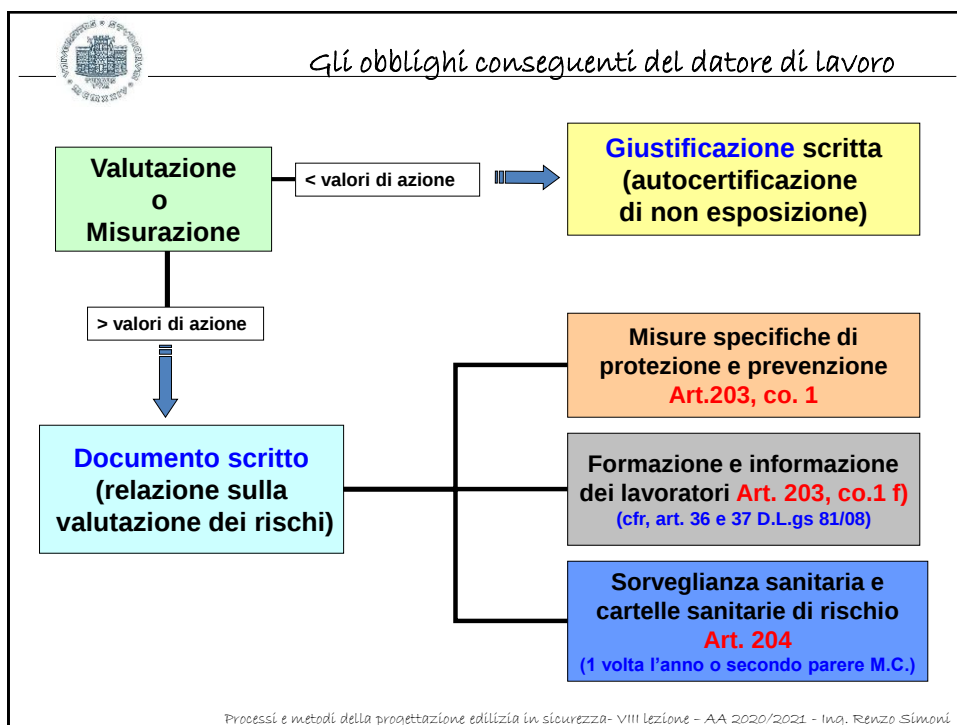


L'accelerometro per sistema a corpo intero è assiale e misura le vibrazioni verticali sotto il corpo dell'operatore

CORPO INTERO



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Le misure di prevenzione e protezione

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

D.Lgs **81/08**
Art. **203**
Comma **1**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Le misure di prevenzione e protezione

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

D.Lgs **81/08**

Art. **203**

Comma **2**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La sorveglianza sanitaria

L'organo di vigilanza, **con provvedimento motivato**, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

D.Lgs **81/08**

Art. **204**

Comma **1**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Le deroghe

Se l'esposizione di un lavoratore alle vibrazioni meccaniche e' **abitualmente** inferiore ai valori di azione, ma puo' **occasionalmente** superare il valore limite di esposizione, il datore di lavoro **puo' 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

D.Lgs **81/08**

Art. **205**

Comma

Le deroghe di cui sopra sono concesse, per un periodo massimo di **quattro anni**, **dall'organo di vigilanza** e sono condizionate all'**intensificazione della sorveglianza sanitaria**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Valutazione dei rischi



Metodi di valutazione del rischio



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La banca dati nazionale vibrazioni

E' UNO STRUMENTO NATO PER CONSENTIRE

- di evitare misure se inutili per poter mettere in atto le appropriate misure di tutela
- l'individuazione agevole dei macchinari a minor rischio e la messa in atto di immediate azioni per ridurre l'esposizione dei lavoratori
- ricorrere alle misure solo quando veramente necessario: valutazione del rischio residuo; valutazione efficacia dispositivi antivibranti; scelta sedili idonei etc.

ALLEGATO XXXV – 1 . Valutazione dell'esposizione

Le linee guida per la valutazione delle vibrazioni dell'ISPESL e delle regioni hanno valore di **norma tecnica**.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La banca dati nazionale vibrazioni



Ti trovi in: [ISPESL](#) / [Documentazione](#) / [Banca dati Vibrazioni](#) / [HAV](#) / Cerca in banca dati utensili

[\[Home BDV\]](#) [Guida](#) | [HAV \(utensili\)](#) | [WBV \(Elenco mezzi\)](#) | [Tabelle di supporto](#) | [Bibliografia](#) | [Link utili](#) [\[It\]](#) [\[En\]](#)

Hand Arm Vibrations (HAV)

Menu Cerca Elenco completo	Marca Tutte le marche Tipologia Tutte le tipologie Alimentazione Tutti Peso: indicare confronto e valore Scegliere operatore di confronto Tutti [Kg] Cilindrata: indicare confronto e valore Scegliere operatore di confronto Tutti [Cc] Potenza: indicare confronto e valore Scegliere operatore di confronto Tutti [KW] Elementi per pagina 5 Cerca Azzera campi
--	--

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Scheda tecnica riepilogativa di un attrezzo manuale

Marca / Modello	FELISATTI	A6/100
Tipologia	smerigliatrici (diritta-assiale, verticale, angolare)	
Dati forniti da:	AUSL 7 Siena - Laboratorio Agenti Fisici	21/1/99

Specifiche tecniche
Marca
Modello
Tipologia
Norma di riferimento
Potenza [KW]
Cilindrata [Cc]
Dispositivi antivibranti
Peso [Kg]
Alimentazione
Rumore dichiarato [dB(A)]
Potenza acustica dichiarata [Lw(A)]
Vibrazioni dichiarate [m/sec²]
Anno di immissione sul mercato
Anno di cessata produzione
Note tecniche

FELISATTI

A6/100

smerigliatrici (diritta-assiale, verticale, angolare)

UNI EN ISO 8662-4: 1997 | EN 50144-2-3 (tutte le edizioni)

650

ASSENTI

1

Elettrica 220V-380V

n.giri 11000



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Scheda tecnica riepilogativa di un attrezzo manuale

Misure sul campo (analitiche)	
Data misure	21/1/99
Referente misure	AUSL 7 Siena - Laboratorio Agenti Fisici
Luogo misure	Viareggio (LU) - Cantieri Navali
Comparto misure	Cantieristica navale
Accessorio usato	Spazzola di acciaio
Lavoro effettuato	Molatura su alluminio
Materiale lavorato	Alluminio
Leq misurato [dB(A)]	
Note sulla misura	

Impugnatura Anteriore

Valori pesati ISO 5349/2001 (0=n.d.)

aw x

6,2

m/sec²

aw y

1,8

m/sec²

aw z

3,9

m/sec²

a(w) sum

7,5

m/sec²

A(8) (m/sec²)

2,7

3,8

4,6

5,3

5,9

6,5

7,0

7,5

1

2

3

4

5

6

7

8

Tempo di esposizione (ore)

Impugnatura Posteriore

Valori pesati ISO 5349/2001 (0=n.d.)

aw x

3,2

m/sec²

aw y

1,3

m/sec²

aw z

3,9

m/sec²

a(w) sum

5,2

m/sec²

A(8) (m/sec²)

1,8

2,6

3,2

3,7

4,1

4,5

4,9

5,2

1

2

3

4

5

6

7

8

Tempo di esposizione (ore)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Come utilizzare la banca dati nazionale vibrazioni

Linee guida HSE, Manuale europeo buona pratica

Dichiarato	Stimato in campo
Motoseghe	X 1
Smerigliatrici	X 1.5
Martelli perforatori	X 1.5



HSE = Health, Safety & Environment

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Indicatore di esposizione per vibrazioni mano-braccio

La **valutazione** del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sul calcolo del valore dell'**esposizione giornaliera normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, A(8)**, calcolato come somma quadratica delle tre accelerazioni assiali:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2}$$

D.Lgs 81/08

All. XXXV

Lettera A

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Indicatore di esposizione per vibrazioni corpo intero

La **valutazione** del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa sul calcolo dell'esposizione giornaliera $A(8)$ espressa come l'accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata come il **piu' alto** dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali ($1,4 \cdot a_{wx}$, $1,4 \cdot a_{wy}$, $1 \cdot a_{wz}$) per un lavoratore seduto o in piedi.

D.Lgs **81/08**

All. **XXXV**

Lettera **B**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Esempio d'uso dei valori dichiarati per la stima del rischio

Un molatore usa una smerigliatrice marca xxxx modello yyy per **$T_e = 2.5$ ore al giorno**:

Valore dichiarato dal costruttore (da libretto istruzioni):

$$a_w = 5.2 \text{ m/s}^2$$

Valore a_{hw} da usare nella stima $A(8)$:

$$a_{hw} = 7.8 \text{ m/s}^2$$

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

$$A(8) = 7.8 \sqrt{\frac{2.5}{8}}$$



$$A(8) = 4.4 \text{ m/s}^2$$

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Esempio d'uso dei valori dichiarati per la stima del rischio

Un molatore usa una **smerigliatrice (1)** per **Te1 = 2.5 h/g** ed un **demolitore (2)** per **Te2 = 2 h/g**

Valori dichiarati dal costruttore

$$a_{w1} = 5.2 \text{ m/s}^2$$

$$a_{w2} = 13.0 \text{ m/s}^2$$

Valori a_{hw} da usare nella stima A8:

$$a_{hw1} = 5.2 \times 1.5 = 7.8 \text{ m/s}^2$$

$$a_{hw2} = 13.0 \times 1.5 = 19.5 \text{ m/s}^2$$

$$A(Te) = \sqrt{\left\{ \left[(7.8^2 \times 2.5) + (19.5^2 \times 2) \right] / 4.5 \right\}} = 14.2$$

$$A(8) = 14.2 \times \sqrt{\frac{4.5}{8}} = 10.68$$



$$A(8) = 10.68 \text{ m/s}^2$$

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Stima della durata dell'esposizione giornaliera

alcuni criteri tecnici

- Stime soggettive degli operatori e dei loro responsabili
- Somministrazione di questionari specifici
- Cronometria manuale dei tempi d'uso degli utensili
- Rapporti interni aziendali
- Metodologia dello standard ISO 5349-2 (2001)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Il documento di valutazione di rischio - 1

OGGETTO:	Sistema CORPO INTERO				DATA:	
					rilevamento n.:	xxxx
VEICOLO:	Carrello sollevatore (muletto)					
MARCA e MODELLO: OM - DIM/25 S						
ANNO IMMATRICOLAZIONE: 2004						
NUMERO AZIENDALE				1247		
QUANTITA' (Numero di carrelli in dotazione)				5		
REPARTO				MAGAZZINO		
AREA OPERATIVA		Deposito e piazzale asfaltato				
ORA	dalle	11:30	Alle	12:30		
DURATA PROVA		33 minuti				
TIPO LAVORO		Trasporto materiali				
TIPO SEDILE		Fisso non ammortizzato				



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Il documento di valutazione di rischio - 2

Se dobbiamo fare le misure:

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
Analizzatore multicanale	SVAN 948
Calibratore	calibratura interna
Accelerometro	DYTRAN 3143M1
Kit fissaggio accelerometro	mod. 3023M2



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Il documento di valutazione di rischio - 3

VALORI		NOTE: valore rilevato su una media di misure prese sul sedile dell'autista
VALORE ASSE X Aeq.hw :	0,33	
VALORE ASSE Y Aeq.hw :	0,23	
VALORE ASSE Z Aeq.hw :	0,83	
VALORE MASSIMO Ahw:	0,83 m/s ²	
A (8) = 0,59 m/s ²		
DESCRIZIONE ATTIVITÀ'	ESPOSIZIONE GIORNALIERA	
Trasporto materiali da magazzino a piazzale e carico su autocarro	mestiere	tempo di guida
	Magazziniere carrellista	4 ore (media giornaliera)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Conclusioni della valutazione del rischio

- ✓ *Elenco nominativo dei lavoratori esposti*
- ✓ *Controllo sanitario periodico del M.C.*
- ✓ *I lavoratori verranno formati e informati sui livelli di rischio, sulle misure di prevenzione, sul riconoscere e individuare i sintomi di lesioni, sulle procedure di lavoro*

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Alcuni esempi dei livelli di rischio nel settore trasporti

Camionisti e conduttori di pullman	0,3-0,7 ms ²
Conduttori di autocarri	0,4-0,9 ms ²
Autisti ed altri mezzi stradali	0,5 ms ²
Conduttori di ciclomotori	0,6-0,8 ms ²
Macchinisti ferroviari	0,11- 0,60 ms ²
Conduttori di mezzi agricoli	0,3 - 0,5 ms ²
Conduttori mezzi agricoli veloci gommati	0,8 - 2,2 ms ²
Conduttori di macchine movimento terra	0,3 - 0,9 ms ²
Conduttori piccoli scavatori	1,15 ms ²
Magazzinieri e conduttori di carrelli elevatori (portata 15 a 50 Ton.)	0,2 - 0,5 ms ²
Magazzinieri e conduttori di carrelli elevatori modelli più piccoli (1 – 5 Ton.)	0,4 - 0,8 ms ²
mezzi particolari (ad esempio spazzatrici o compattatori della nettezza urbana)	0,5 - 1,1 ms ²

Fonte INAIL: "100 misure di vibrazioni in ambito lavorativo"

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Quali le misure di bonifica possibili

1. Vibration Control sia sull'impugnatura centrale che su quella secondaria.

2. Dado SDS

3. Coprimola con leva di reg. rapida e con sicurezza verticale (evita che il coprimola scivoli sul disco in rotazione)

4. Impugnatura ruotabile consente di adattare la presa in funzione dell'operatore e della posizione di lavoro

5. Avvio lento con limitatore di spunto: evita contraccolpi alla partenza

6. Avvolgimenti motore corazzati contro l'abrasione della polvere di smerigliatura

7. Potenza dei motori incrementata fino a 2600 W



Impugnatura Bosch brevettata con ammortizzazione attiva delle vibrazioni a 2 livelli

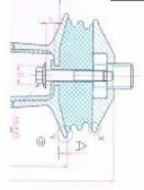
VIBRATION CONTROL



VIBRATION CONTROL



brevetto BOSCH



Elemento di sicurezza brevettato, che assicura un collegamento robusto tra l'impugnatura centrale e il motore.



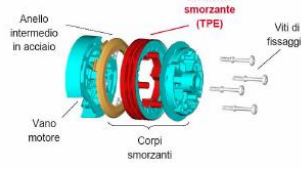
Anello intermedio in acciaio

Vano motore

Corpi smorzanti

Elemento smorzante (TPE)

Viti di fissaggio



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni

24



D.P.I - I guanti anti-vibranti



**ANSELL
ATLAS COPCO
NORTH ZORBER
IMPACTO
ERGODINE
PROPLEX
ERGO AIR
2G (Lucca)**

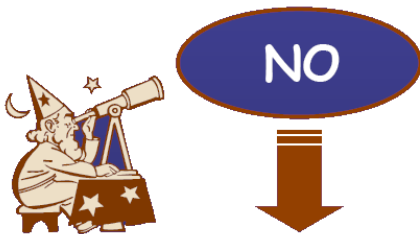
Devono **essere** marcati CE
Devono avere una scheda tecnica contenente i dati di certificazione
Devono **essere** omologati secondo la **UNI EN ISO 10819: 1998**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



I guanti normali da lavoro

SONO EFFICACI SUL CAMPO?



Amplificano sempre le vibrazioni, di un fattore che va da 1 a 2

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Efficacia dei guanti antivibranti secondo UNI 10819

Un guanto non va considerato "guanto antivibrazione" secondo la presente norma se non rispetta entrambi i seguenti criteri:

$$\overline{TR}_M < 1,0 \text{ e } \overline{TR}_H < 0,6$$

Dove: $\overline{TR}_M$ = Trasmissibilità alle medie frequenze (31,5 – 200 Hz)
 $\overline{TR}_H$ = Trasmissibilità alle alte frequenze (200 – 1250 Hz)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



La struttura di un guanto antivibrante



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



I guanti antivibranti

SONO EFFICACI SUL CAMPO?



SI e NO



- Non offrono attenuazioni comparabili con i DPI uditivi (5 dB contro 20)
- Non è facile sapere se e quanto attenuano su un dato attrezzo
- Non funzionano sui martelli pneumatici

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni

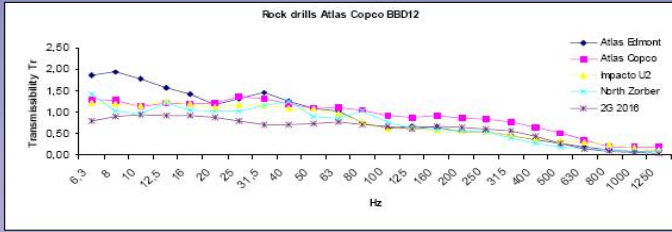


Martelli demolitori e roto-perfortatori

Guanto	Attrezzo				
	Atlas Copco BBD12	Atlas Copco RH571	Atlas Copco TEX32	Boheler B190	Boheler BH16 (ergonomico)
1	1,3	1,6	1,5	1,7	
2	1,2	1,2	1,9	1,6	
3	1,1	1,1	1,3	1,3	
4	1,1	1,1	1,3	1,3	
10	0,7				0,7



Rock drills Atlas Copco BBD12



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



Riassumendo sui DPI antivibranti

Livelli di protezione minimi ottenibili dai guanti anti-vibrazione stimati per alcune tipologie di utensili

Tipologia di utensile	Attenuazione attesa delle vibrazioni (%)
Utensili di tipo percussorio	< 10%
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 Roditrici 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%

Attenzione alla doppia certificazione: i guanti antivibranti devono mantenere la certificazione originaria (es.: anti taglio)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni



**La salute è un bene prezioso,
impara a diventarne consapevole ... e responsabile!**



**Fine
della prima parte
dell'ottava lezione**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021 - Ing. Renzo Simoni