



Regione Toscana

Safe
POLO FORMATIVO
REGIONALE PER LA SICUREZZA

INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Videoconferenza

Rischio Vibrazioni

INAIL

**Il rischio VIBRAZIONI: che cosa è e dove è presente
nei luoghi di lavoro.**

Statistiche delle malattie professionali da vibrazioni

Pietro Nataletti

Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, INAIL, Roma
p.nataletti@inail.it

Dipartimento Medicina Epidemiologia Igiene del Lavoro e Ambientale

Le statistiche

Malattie Professionali

Malattie professionali denunciate all'INAIL nel periodo 2010-2024
Gestione: Industria e Servizi, Agricoltura, Dipendenti Conto Stato

Totale gestioni di cui:	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	43.083	47.312	46.286	51.823	57.371	58.918	60.218	57.995	59.457	61.196	44.951	55.201	60.659	72.610	88.384
Industria e servizi	36.236	38.753	38.089	41.686	45.483	45.848	46.919	45.997	47.284	49.265	36.960	45.552	50.086	60.467	73.640
Agricoltura	6.392	8.035	7.720	9.490	11.128	12.260	12.567	11.282	11.503	11.289	7.516	9.155	10.023	11.487	13.999
Per conto dello Stato	455	524	477	647	760	810	732	716	670	642	475	494	550	656	745

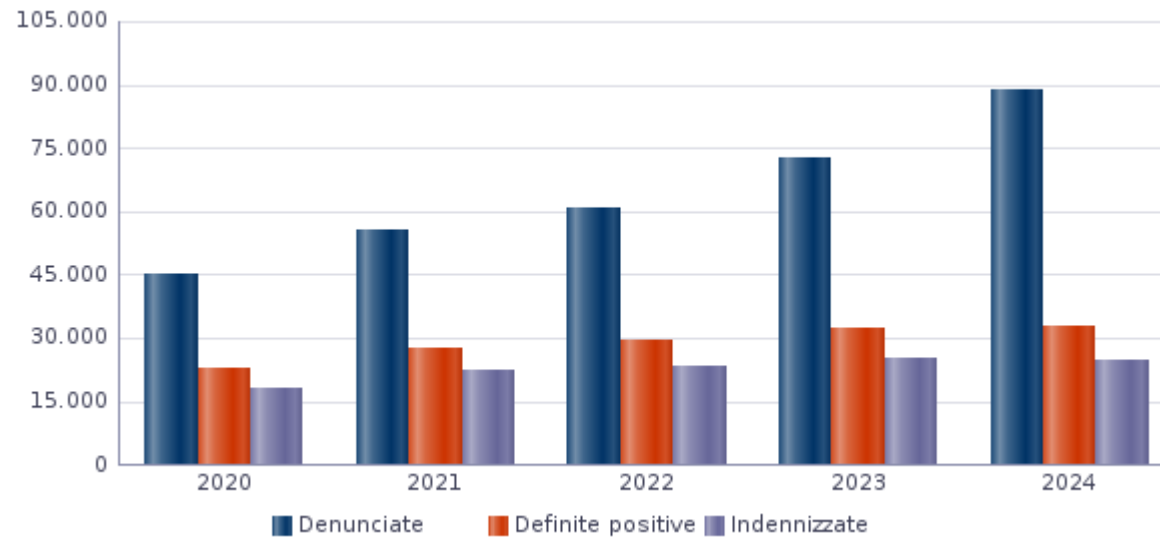
Fonte: Banca Dati Statistica INAIL
(<http://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/login.asp>)

Negli ultimi quindici anni malattie professionali sono raddoppiate!

Nel 2024 88.000 denunce corrispondenti a 58.000 lavoratori ammalati

Malattie Professionali

Malattie professionali denunciate all'INAIL nel periodo 2020-2024
Gestione: Industria e Servizi, Agricoltura, Dipendenti Conto Stato



Fonte: Banca Dati Statistica INAIL
(<http://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/login.asp>)

Malattie Professionali da Agenti Fisici

Malattie professionali denunciate all'INAIL per settore IC-10 e anno di protocollazione nel periodo 2014-2024
Gestione: Industria e Servizi, Agricoltura, Dipendenti Conto Stato
(Fonte: Banca Dati Statistica INAIL)

Malattia	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Disturbi disco lombare (MMC + WBV)	5.706	6 .395	5.991	5.801	5.973	5.851	4.811	5.655	6.078	6.753	8.329
Ipoacusia da rumore e trauma acustico	4.728	4.758	4.776	4.569	4.593	4.323	2.933	3.653	3.924	4.457	5.041
Malattie da vibrazioni HAV (Sindrome di Raynaud)	173	172	191	136	104	111	65	88	57	71	88
Sindrome del Tunnel Carpale (MR + Posture + Forza +HAV)	6.227	6.200	6.559	6.133	6.478	6.410	4.630	5.885	6.459	7.644	9.208
Malattie dell'occhio (RI + RO)	105	101	114	102	80	72	47	40	46	47	56

- **Malattie da agenti fisici 2° malattia professionale assoluta**

INAIL

*ICD-10 (International Code of Diseases revision 10), versione 10 della classificazione internazionale delle malattie rilasciata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità

Lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria

Dati relativi al 2023 trasmessi dai Medici Competenti con l'Allegato III-B ai sensi dell'art. 40 del D.Lgs. 81/2008 riguardanti gli agenti fisici definiti dall'art. 180

Agente Fisico	Lavoratori soggetti alla sorveglianza sanitaria - F	Lavoratori soggetti alla sorveglianza sanitaria - M	N. Lavoratori totali soggetti alla sorveglianza sanitaria
Rumore	336.123	2.739.174	3.075.297
Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV)	97.138	1.196.777	1.293.915
Vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)	72.939	1.192.855	1.265.294
Microclima ambienti severi	326.576	1.207.807	1.534.383
Radiazioni ottiche artificiali (ROA)	29.768	200.689	230.457
Radiazioni UV naturali	32.832	226.860	259.262
Ultrasuoni/Infrasuoni	1.136	2.578	3.714
Campi Elettromagnetici (CEM)	45.707	144.088	189.795
Atmosfere iperbariche	1.098	2.711	3.809
Totale	943.317	6.694.709	7.638.026

BANCA DATI DEGLI ESPOSTI!

Come mai aumentano le malattie professionali denunciate?

- **Emersione delle malattie “perdute” (lunghi periodi di latenza, “sottodenuncia” a parte degli interessati, maggiore consapevolezza dei lavoratori, dei DdL, maggiore professionalità dei MC)**
- **Le malattie muscolo-scheletriche nelle nuove “tabelle” delle malattie professionali (D.M. 9.4.2008)**
- **Denunce “plurime” (un terzo delle 88.000 denunce 2024 sono plurime, corrispondenti a 58.000 ammalati; es: fino a sei denunce per il rischio da vibrazioni mano-braccio)**
- **Tutti gli agenti di rischio noti normati (da ultimo i CEM nel D.Lgs. 159/2016 che ha modificato il Titolo VIII del Testo Unico)**
- **Migliori conoscenze e strumenti operativi per la valutazione dei rischi, tra cui il PAF!**
- **Migliori opera di prevenzione dei Dipartimenti di Prevenzione**
- **..... Minore attenzione alle MP???**

C'è un problema di sotto denuncia delle malattie professionali?

- 230.000 lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria da ROA a fronte di 56 malattie dell'occhio nel 2024, non c'è stato un aumento a seguito dell'entrata in vigore del capo V del Titolo VIII del D.Lgs.81/08
- 260.000 lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria da RON a fronte di pochi casi di melanomi maligni della cute (181) e cheratosi attiniche (112) nel 2023, distribuzione delle denunce a 'macchia di leopardo' e non correlata all'esposizione sul campo
- Le malattie extra uditive da rumore sono largamente sotto denunciate, anche perché aspecifiche e non tabellate a parte pochi casi (noduli alle corde vocali 33 casi nel 2023)

Effetti delle vibrazioni

Rischio vibrazioni: dove?

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
Utensili di tipo percussorio Scalpellatori e Scrostatori - Martelli rivettatori	Scalpellatura, pulitura, scanalatura, lapidei, sbavatura di fusioni, rimozioni di ruggini e vernici. Rivettatura.
Martelli Perforatori da 2 a 10 Kg – elettrici, idraulici, pneumatici	Edilizia - lavorazioni lapidei
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Avvitatori ad impulso	Metalmeccanica, Autocarrozzerie
Martelli Sabbiatori	Fonderie - metalmeccanica
Cesoie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
Martelli piccoli scrostatori	Lavorazioni artistiche e finitura lapidei, sbavatura di fusioni
Utensili di tipo rotativo Levigatrici orbitali e roto-orbitali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Seghe circolari e seghetti alternativi	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Angolari e Assiali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Diritte per lavori leggeri	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Motoseghe	Lavorazioni agricolo-forestali
Decespugliatori	Manutenzione aree verdi
Altri macchinari Tagliaerba	Manutenzione aree verdi
Motocoltivatori	Lavorazioni agricolo-forestali
Chiodatrici	Palletts, legno
Compattatori vibro-cemento	Produzione vibrati in cemento
Limatrici rotative ad asse flessibile	Metalmeccanica - Lavorazioni artistiche: Sbavatura - finitura
Manubri di motociclette	Trasporti
Cubettatrici	Lavorazioni lapidei (porfido)
Ribattitrici	Calzaturifici
Altri macchinari a colonna Trapani da dentista	Odontoiatria

Tipologia di macchina	Principali lavorazioni
Autobus, pulman	Trasporto urbano ed extra urbano pubblico e privato
Pale meccaniche	Edilizia - lavorazioni lapidei
Macchine movimento terra	Edilizia - estrazione lapidei
Trattori	Agricoltura
Muletti	Metalmeccanica, Lapedeo, Terziario, Legno
Autogru	Edilizia – metalmeccanica - Lapedei
Autovetture	Informatori, rappresentanti
Furgoni	Artigianato, commercio
Camion	Commercio, Industria

Vibrazioni HA / Effetti

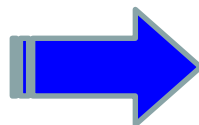
L'esposizione a vibrazioni generate da utensili portatili è associata ad un aumentato rischio di insorgenza di lesioni vascolari, neurologiche e muscolo-scheletriche a carico del sistema mano-braccio.

L'insieme di tali lesioni è definito Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio.

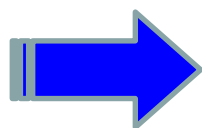
- La componente vascolare della sindrome è rappresentata da una forma secondaria di fenomeno di Raynaud definita “vibration-induced white finger” (VWF);
- la componente neurologica è caratterizzata da un neuropatia periferica prevalentemente sensitiva;
- la componente osteoarticolare comprende lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare a livello dei polsi e dei gomiti.

Alcuni studi hanno anche dimostrato un aumentato rischio di alterazioni muscolo-tendinee e di intrappolamento dei tronchi nervosi degli arti superiori nei lavoratori che usano utensili vibranti.

Molto importante nell'etiopatogenesi degli effetti di cui sopra, il concorso di fattori costituzionali e individuali (fattori endocrini, età, sesso, abitudine tabagica), ambientali (esposizione climatica, in particolare il freddo), e condizioni lavorative (posture incongrue, forza utilizzata, ripetitività, utilizzo di utensili particolarmente pesanti, scarsi periodi di recupero).



Eziologia multifattoriale



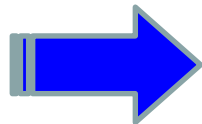
Eziologia multifattoriale

Vibrazioni HA / Effetti

D.M. 10.10.2023 (Revisione delle tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura, G.U. 270 del 18.11.2023) comprende le vibrazioni al punto 76) delle tabelle per l'industria e al punto 21) delle tabelle per l'agricoltura le Malattie causate da vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano braccio:

- a) SINDROME DI RAYNAUD SECONDARIA dita mani
- b) OSTEOARTROPATIE (POLSO, GOMITO, SPALLA)
- c) NEUROPATIE PERIFERICHE (n. mediano e ulnare)

Lavorazioni svolte in modo non occasionale, che comportano l'impiego di utensili, attrezzature macchine ed apparecchi che trasmettono vibrazioni al sistema mano-braccio.



Solo non occasionalità

Malattie da HAV / Sorveglianza epidemiologica

Il D.M. 15.11.2023 (Aggiornamento dell'elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 e s.m.i.) comprende le vibrazioni nella:

Lista I – Malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità

Gruppo 2 – Malattie da agenti fisici:

02 – Vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio

Malattia: Sindrome di Raynaud secondaria (angioneurosi dita mani)
 Osteoartropatie (polso, gomito, spalla)
 Sindrome del tunnel carpale
 Altre neuropatie degli arti superiori
 Tendiniti-Tenosinoviti mano-polso

Malattie da HAV

VWF – 1° STADIO



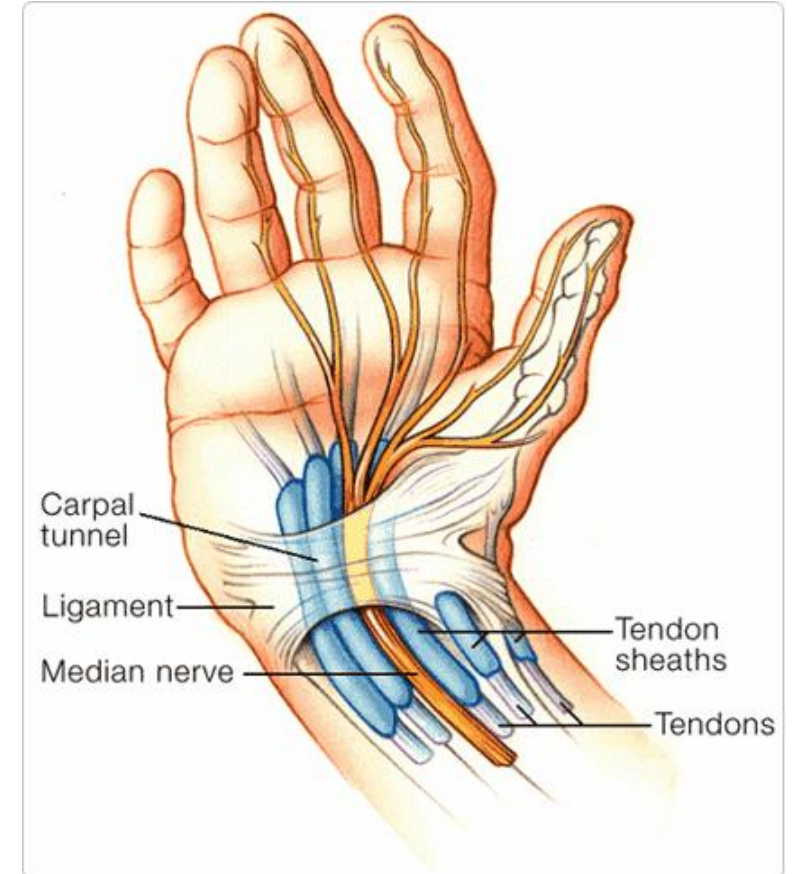
VWF – 2° STADIO



GOMITO DI “BRACCIO DI FERRO”



SINDROME DEL TUNNEL CARPALE

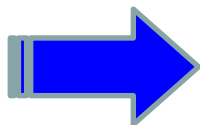


Vibrazioni WBV / Effetti

Anche nell'etiopatogenesi delle lesioni del rachide dovute alle vibrazioni trasmesse al corpo intero occorre considerare che la guida di macchinari o veicoli provoca non solamente un'esposizione a vibrazioni ma anche a fattori di stress ergonomico come ad esempio una prolungata posizione fissa, oppure frequenti movimenti di flessione e torsione del rachide. Pertanto l'origine delle patologie muscolo-scheletriche del rachide lombare nei conducenti di macchine operatrici, mezzi di trasporto deve ritenersi multifattoriale.

Come per l'esposizione a HAV, il concorso di fattori costituzionali e individuali (fattori endocrini, età, sesso, abitudine tabagica), ambientali (esposizione climatica, in particolare il freddo), e condizioni lavorative (posture incongrue, movimentazione di carichi pesanti, scarsi periodi di recupero), giocano un ruolo importante.

In questi ultimi anni è stata riscontrata una forte evidenza epidemiologica nell'associazione tra patologie del rachide lombare ed esposizione professionale a vibrazioni trasmesse al corpo intero. Si è rilevato un aumentato rischio di lombalgia, sciatalgia, precoci alterazioni degenerative della colonna vertebrale non riconducibili all'età: in particolare spondiloartrosi, spondilosi, osteocondrosi intervertebrale. Sono state evidenziate discopatie ed ernie discali lombari e lombo-sacrali in autisti professionisti di macchine e veicoli.

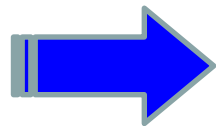


Eziologia multifattoriale

Vibrazioni WB / Effetti

Il 10.10.2023 (**Revisione elenco delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura**) comprende le vibrazioni al punto 77) delle tabelle per l'industria l'Ernia discale lombare:

- a) Lavorazioni svolte in modo non occasionale con macchine che espongono a vibrazioni trasmesse al corpo intero: macchine movimentazione materiali vari, trattori, gru portuali, carrelli sollevatori (muletti), imbarcazioni per pesca professionale costiera e d'altura.
- b) Lavorazioni di movimentazione manuale dei carichi svolte in modo non occasionale in assenza di ausili efficaci.



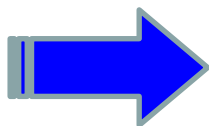
Non occasionalità
Eziologia multifattoriale

Vibrazioni WB / Effetti

Il 10.10.2023 (**Nuovo elenco delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura**) comprende le vibrazioni al punto 22) delle tabelle per l'agricoltura l'Ernia discale lombare:

Lavorazioni svolte in modo non occasionale con macchine che espongono a vibrazioni trasmesse al corpo intero: trattori, mietitrebbia, vendemmiatrice semovente.

Lavorazioni di movimentazione manuale dei carichi svolte in modo non occasionale in assenza di ausili efficaci.



Non occasionalità
Eziologia multifattoriale

Malattie da WBV / Sorveglianza epidemiologica

Il D.M. 15.11.2023 (Aggiornamento dell'elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 e s.m.i.) comprende le vibrazioni nella:

Lista I – Malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità

Gruppo 2 – Malattie da agenti fisici:

12 – Vibrazioni trasmesse al corpo intero per le attività di guida di automezzi pesanti e conduzione di mezzi meccanici

Malattia: Ernia discale lombare

Lista II (Malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità) – Gruppo 2 Malattie da Agenti Fisici

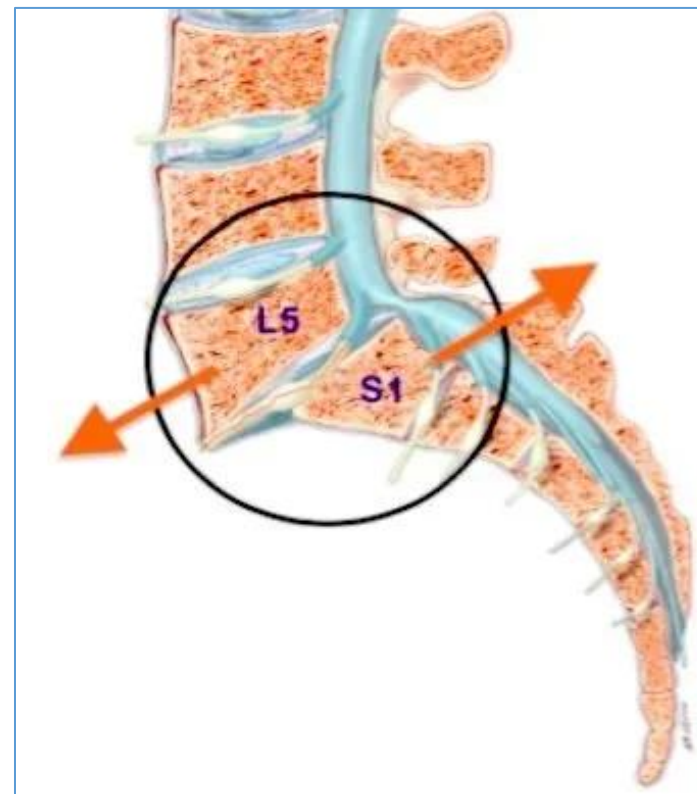
03 – Vibrazioni trasmesse al corpo intero per le attività di guida di automezzi pesanti e conduzione di mezzi meccanici

Malattia: Spondilodiscopatie del tratto lombare

Malattie da WBV



Ernia discale



Spondilolistesi

Numero dei lavoratori per i quali è stata riscontrata una malattia professionale da vibrazioni

Dati relativi al 2023 trasmessi dai Medici Competenti con l'Allegato III-B ai sensi dell'art. 40 del D.Lgs. 81/2008 riguardanti gli agenti fisici definiti dall'art. 180

Descrizione agente	Descrizione malattia	Malattie segnalate - F	Malattie segnalate - M	Totale malattie segnalate
VIBRAZIONI MECCANICHE TRASMESSE AL SISTEMA MANO BRACCIO	ALTRE NEUROPATIE DEGLI ARTI SUPERIORI	13	927	940
	OSTEOARTROPATIE (POLSO, GOMITO, SPALLA)	9	40	49
	SINDROME DEL TUNNEL CARPALE	18	43	61
	SINDROME DI RAYNAUD SECONDARIA (ANGIONEUROSIS DITA MANI)	0	3	3
	TENDINITI-TENOSINOVITI MANO-POLSO	2	6	8
VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO PER LE ATTIVITA' DI GUIDA DI AUTOMEZZI PESANTI E CONDUZIONE DI MEZZI MECCANICI	ERNIA DISCALE LOMBARE	11	299	310
	SPONDILODISCOPATIE DEL TRATTO LOMBARE	1	46	47

Normativa

A 20 anni dalla prima legge sulle vibrazioni (D.Lgs.187/05)

Patologie da vibrazioni seconda causa di malattia professionale



Poche bonifiche, pochi DPI

Valutazioni dei rischi inadeguate



PAF, FAQ, linee guida, norme tecniche

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo I Disposizioni generali

Articolo 181 -Valutazione dei rischi

1. Nell’ambito della valutazione di cui all’articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi
2. La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell’ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia..... **Oggi c’è la figura del Tecnico Competente in Acustica ex D.Lgs.42/17**
3. Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate. La valutazione dei rischi ... 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..

FAQ C.2 Regioni-Inail-Iss

Che caratteristiche deve avere il personale qualificato che esegue correttamente la valutazione del rischio e le misurazioni?

Il D.Lgs.42/2017 ha definito la figura del Tecnico Competente in Acustica, con competenze in acustica degli ambienti esterni, di vita e di lavoro, acquisite tramite corsi erogati da Università e da enti formatori accreditati dalle regioni e ha istituito un albo nazionale (ENTECA, Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica), consultabile sul sito dell'Ispra all'indirizzo: <https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>, con l'obbligo di aggiornamento professionale.

Si fa presente che il programma di studi previsto dal D.Lgs.42/2017 in materia di valutazione del rischio vibrazioni nei luoghi di lavoro non è idoneo a garantire il possesso delle competenze e conoscenze nell'applicare il complesso insieme di norme tecniche e/o di buona prassi richieste ai fini dell'espletamento della valutazione del rischio vibrazioni in ambito occupazionale, che richiede approfondimenti specifici non previsti dal percorso di studi previsto per il conseguimento della qualifica di Tecnico Competente in Acustica.

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”
Capo I Disposizioni generali

Articolo 182

Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

1. Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, **i rischi** derivanti dall'esposizione agli agenti fisici **sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.**

La riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici si basa sui principi generali di prevenzione contenuti nel presente decreto.

2. **In nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione** definiti nei capi II, III, IV e V.

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 199 – Campo di applicazione

1. Il presente capo prescrive le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche. Nei riguardi dei soggetti indicati all’articolo 3, comma 2, del presente decreto legislativo le disposizioni del presente capo sono applicate tenuto conto delle particolari esigenze connesse al servizio espletato, quali individuate dai Decreti ivi previsti.

Tutti gli effetti sulla salute e sicurezza

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 200 – Definizioni

1. Ai fini del presente capo, si intende per:

- a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari;
- b) vibrazioni trasmesse al corpo intero: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide;
- c) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio **A(8)**: [ms⁻²]: valore mediato nel tempo, ponderato in frequenza, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore;
- d) esposizione giornaliera a vibrazioni trasmesse al corpo intero **A(8)**: [ms⁻²]: valore mediato nel tempo, ponderato, delle accelerazioni misurate per una giornata lavorativa nominale di otto ore.

Tutti gli effetti sulla salute per le HAV

Solo lombalgie e traumi del rachide per WBV

Mancanza di un descrittore per le accelerazioni di picco

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 201 - Valori limite di esposizione e valori d'azione

1. Ai fini del presente capo, si definiscono i seguenti valori limite di esposizione e valori di azione.
 - a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
 - 1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **5 m/s²**; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s²;
 - 2) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, è fissato a **2,5 m/s²**.
 - b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
 - 1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **1,0 m/s²**; mentre su periodi brevi è pari a 1,5 m/s²;
 - 2) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **0,5 m/s²**.
2. Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il livello giornaliero massimo ricorrente.

Significato dei valori limite su periodi brevi non chiaro

Variabilità ammessa solo per il A(8) giornaliero massimo ricorrente

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 202 - Valutazione dei rischi

1. Nell'ambito di quanto previsto dall'articolo 181, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura, i livelli di vibrazioni meccaniche cui i lavoratori sono esposti.
2. Il livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche può essere valutato mediante l'osservazione delle condizioni di lavoro specifiche e il riferimento ad appropriate informazioni sulla probabile entità delle vibrazioni per le attrezzature o i tipi di attrezzature nelle particolari condizioni di uso reperibili presso banche dati dell'ISPESL (*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.

Dati di certificazione e banca dati Inail-Regioni ammesse

Misurazione resta metodo di riferimento

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 202 - 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.
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.

L'Allegato XXXV ha recepito in toto la UNI EN ISO 5349-1:2001 e la ISO 2631-1:1997....

L'Allegato XXXV considera le linee guida per la valutazione delle vibrazioni dell'ISPESL (*INAIL*) e delle regioni come norma di buona tecnica

D.Lgs. 81/08 - Titolo VIII “Agenti Fisici”

Capo III Vibrazioni

Articolo 202 - Valutazione dei rischi

5. Ai fini della valutazione di cui al comma 1, il datore di lavoro tiene conto, in particolare, dei seguenti elementi:
- a) a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
 - b) i valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nell'articolo 201;
 - c) gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
 - d) gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
 - e) le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
 - f) l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
 - g) il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;
 - h) condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
 - i) informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

**Attenzione alle vibrazioni impulsive/impattive, ai lavoratori particolarmente sensibili,
ai cofattori di rischio fisici, ergonomici e ambientali**

Lavoratori particolarmente sensibili

Chi sono?

- Lavoratrici madri (D.Lgs.151/2001)
- Lavoratori minori (D.Lgs. 262/2000)
- Lavoratori che svolgono mansioni usuranti in ambienti termici severi freddi
- lavoratori affetti da patologie, disturbi o condizioni patologiche anche temporanei, o sottoposti a terapie oppure portatori di condizioni di ipersusceptibilità individuale

Confronto con il medico competente

FAQ Regioni-Inail-Iss

A.2 Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV) e/o al corpo intero (WBV)?

I valori di azione e i valori limite prescritti dal D.lgvo 81/08 Titolo VIII Capo III non sono in genere idonei a tutelare lavoratori in condizioni di particolare suscettibilità individuale agli effetti dell'esposizione a vibrazioni meccaniche

I lavoratori particolarmente sensibili al rischio da vibrazioni, citati all'art. 202, comma 5, lettera c) del D.Lgs. 81/2008 come soggetti di cui tener conto ai fini della valutazione specifica sono:

- minori (L. 977/67 e s.m.i.)
- le lavoratrici in gravidanza, post gravidanza e in allattamento (D.Lgs. 151/2001);
- lavoratori affetti da patologie, disturbi o condizioni patologiche anche temporanei, o sottoposti a terapie oppure portatori di condizioni di ipersuscettibilità individuale.

Tra queste si segnalano:

Soggetti portatori di protesi esterne o interne (eccetto protesi dentarie) es.: viti, placche, protesi colonna vertebrale etc.

Soggetti portatori di pacemaker o dispositivi elettronici impiantati; (le vibrazioni soprattutto se a carattere impulsivo possono creare malfunzionamenti di detti dispositivi)

Persone affette da patologie o disturbi degli apparati cardiovascolare, neurologico e muscolo-scheletrico che possono essere aggravati dall'esposizione a vibrazioni mano-braccio (Vedi FAQ A.1);

Persone affette da patologie o disturbi degli apparati cardiovascolare, neurologico e muscolo-scheletrico che possono essere aggravati dall'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero (Vedi FAQ A.1)

Persone sottoposte a recente intervento chirurgico di qualsiasi tipo

Assunzione di farmaci con effetti cardiocircolatori o neurologici avversi

Abitudine e/o abuso di sostanze voluttuarie (fumo, alcool, stupefacenti)

Sindromi metaboliche, obesità o soggetti in sovrappeso severo |



Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro
delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

Parte 1: Titolo VIII Capo 1
Parte 2: Radiazione Solare
Parte 3: Microclima
Parte 4: Rumore
Parte 5: Vibrazioni

in collaborazione con:

INAIL

INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro



Istituto Superiore di Sanità

Revisione 01: approvata dal comitato di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/04/2021
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igienica e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro il 22/07/2021

Informazioni sull'emissione di vibrazioni

Tenere conto nella valutazione del rischio della certificazione vibratoria dei costruttori riportata nei libretti di uso e manutenzione, ai sensi delle direttive di prodotto:

- D.Lgs. 17/2010 (Direttiva Macchine 2006/42/CE)
- 2009/76/CE (Direttiva trattori)
- Regolamento (UE) 2023/1230
-

Certificazione vibratoria delle macchine/attrezzature

I costruttori (D.Lgs. 17/2010) sono obbligati alla rilevazione di alcune grandezze relative all'emissione vibratoria del macchinario da indicare nel libretto d'uso e manutenzione associato. In tale libretto devono figurare indicazioni relative alla:

- accelerazione equivalente ponderata in frequenza a_w trasmessa al sistema mano-braccio se questa supera i $2,5 \text{ m/s}^2$. In caso contrario deve essere dichiarato il non superamento;
- accelerazione equivalente ponderata in frequenza a_w trasmessa al corpo intero se questa supera i $0,5 \text{ m/s}^2$. In caso contrario deve essere dichiarato il non superamento.

Certificazione nelle reali condizioni di funzionamento e incertezza K

Acquistare macchine/attrezzature ergonomiche!

I dati di certificazione (D.Lgs. 17/2010) si sommano al fattore di correzione K (EN ISO 20643:2005)

Informazioni sulla rumorosità e sulla vibrazione

Valori misurati conformemente alla norma EN 60745.		3 601 ...	H20 ... H27 ... H21 ...	H22 ... H23 ... H24 ... H25 ... H26 ...	H29 ...	
Il livello di rumore stimato A dell'apparecchio ammonta normalmente a						
Livello di pressione acustica		dB(A)	91	91	91	
Livello di potenza sonora		dB(A)	102	102	102	
Incertezza della misura K=		dB	3	3	3	
Usare la protezione acustica!						
Valori complessivi di oscillazioni (somma vettoriale in tre direzioni) misurati conformemente alla norma EN 60745:						
Levigatura della superficie (sgrossatura):						
Valore di emissione oscillazioni a_h	}		m/s ²	5,5	8,5	7,0
incertezza della misura K=			m/s ²	2,0	2,0	2,0
Levigatura con foglio abrasivo:						
Valore di emissione oscillazioni a_h	}		m/s ²	3,0	3,0	3,0
incertezza della misura K=			m/s ²	1,5	1,5	1,5

Certificazione vibratoria delle macchine/attrezzature

Il Regolamento UE 2023/1230, che sostituisce la Direttiva Macchine 2006/42/CE e si applica a partire dal 14 gennaio 2027, obbliga i costruttori alla rilevazione di alcune grandezze relative all'emissione vibratoria del macchinario da indicare nel libretto d'uso e manutenzione associato. In tale libretto devono figurare indicazioni relative alla:

- a) il valore totale delle vibrazioni continue a cui è sottoposto il sistema mano-braccio;
- b) il valore medio dell'ampiezza di picco dell'accelerazione ottenuto da vibrazioni da urti ripetuti, cui è sottoposto il sistema mano-braccio;
- c) il valore quadratico medio massimo dell'accelerazione ponderata cui è esposto tutto il corpo, quando superi $0,5 \text{ m/s}^2$. Se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, deve essere indicato;
- d) l'incertezza delle misurazioni.

Livello di picco per il mano-braccio, manca per il corpo intero

Vibrometri integratori

Conformi alla UNI EN ISO 8041-1:2017

Accelerometro tra la superficie della mano/corpo del lavoratore e l'utensile/sedile vibrante

Tarati biennialmente da un centro LAT (Laboratorio di Taratura, accreditato da ACCREDIA) o EA (European Cooperation for Accreditation)

Calibrati prima e dopo le misure con un calibratore conforme alla UNI EN ISO 8041-1:2017



Il D.Lgs. 81/08 sulla strumentazione non dice nulla ma l'Allegato XXXV adotta in toto la UNI EN ISO 5349-1 (HAV), la ISO 2631-1 (WBV) e le line guida INAIL/Regioni (FAQ)

Dosimetri individuali

Conformi alla UNI EN ISO 8041-1:2017

Accelerometro tra la superficie della mano/corpo del lavoratore e l'utensile/sedile vibrante

Tarati biennialmente da un centro LAT (Laboratorio di Taratura, accreditato da ACCREDIA) o EA (European Cooperation for Accreditation)

Calibrati prima e dopo le misure con un calibratore conforme alla UNI EN ISO 8041-1:2017



Articolo 202

Valutazione dei rischi

Il capo III del D.Lgs. 81/08 non cita l'incertezza di misura, né c'è una norma specifica per le vibrazioni, tipo la UNI EN ISO 9612, che fornisca una metodologia standardizzata per la valutazione dell'incertezza di misura associata ai valori di A(8).

La buona prassi indica un'incertezza di misura pari almeno al 10% nel caso di misure in condizioni controllate, che può arrivare al 20-40% o oltre (UNI EN ISO 5349-2) nel caso di variabilità delle condizioni operative di esposizione (variabilità strumentale, operativa, di genere, di età, ...). In generale, anche per le vibrazioni il processo di valutazione deve portare a valutare la probabilità di superamento del limite:

$$A^*(8) = A(8) + U(A(8)) < = > \begin{cases} VA \ 2,5/0,5 \text{ m/s}^2 \\ VL \ 5,0/1,0 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$



Articolo 202

Valutazione dei rischi

Nella monografia Inail «Valutazione del rischio vibrazioni» si propone un metodo standardizzato per il calcolo dell'incertezza estesa U sul $A(8)$. Quindi, dato un certo livello di soglia L_{soglia} , si può dire che l'esposizione del lavoratore al 95% di probabilità non supera tale soglia, solo se:

$$A(8) + U(A(8)) < L_{\text{Soglia}}$$

Errata classificazione in fasce di rischio senza considerare l'incertezza!

Criterio decisionale:
UNI 9432:2011 Appendice E
UNI/TS 11326-2:2015

Articolo 202

Valutazione dei rischi

NORMA ITALIANA	Vibrazioni meccaniche Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano Parte 1: Requisiti generali	UNI EN ISO 5349-1
		SETTEMBRE 2004
	Mechanical vibration Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration Part 1: General requirements	
CLASSIFICAZIONE ICS	13.160	
SOMMARIO	La norma specifica i requisiti generali per la misurazione e la registrazione dell'esposizione alle vibrazioni trasmesse alla mano su tre assi ortogonali. Essa definisce la ponderazione in frequenza e i filtri di limitazione di banda per consentire un confronto uniforme delle misurazioni. I valori ottenuti possono essere utilizzati per prevedere effetti avversi della vibrazione trasmessa alla mano nell'intervallo di frequenza nelle bande di ottava da 8 Hz a 1 000 Hz.	
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce la UNI ENV 25349:1994.	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN ISO 5349-1:2001 (= ISO 5349-1:2001) La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 5349-1 (edizione agosto 2001).	
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Vibrazioni"	
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 7 luglio 2004	

NORMA EUROPEA

Più ISO/TR 18570:2017

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
2631-1

Second edition
1997-05-01

Corrected and reprinted
1007 07 15

**Mechanical vibration and shock —
Evaluation of human exposure
to whole-body vibration —**

Part 1:
General requirements

*Vibrations et chocs mécaniques — Évaluation de l'exposition des individus
à des vibrations globales du corps —
Partie 1: Exigences générales*

Più UNI ISO 2631-1:2014

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
2631-5

Second edition
2018-07

**Mechanical vibration and shock —
Evaluation of human exposure to
whole-body vibration —**

Part 5:
**Method for evaluation of vibration
containing multiple shocks**

*Vibrations et chocs mécaniques — Évaluation de l'exposition des
individus à des vibrations globales du corps —
Partie 5: Méthode d'évaluation des vibrations contenant des chocs
répétés*

Articolo 203

Misure di prevenzione e protezione

1. Fermo restando quanto previsto nell'articolo 182, in base alla valutazione dei rischi di cui all'articolo 202, **quando sono superati i valori d'azione, il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi** che ne conseguono, considerando in particolare quanto segue:

- 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.

2. 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.

Mancanza di una norma come la UNI 11347

Per saperne di più

Nuove FAQ rumore,
vibrazioni,
microclima, RON,
ROA, pubblicate ad
agosto 2021 sul PAF



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome

Gruppo Tematico Agenti Fisici

**Indicazioni operative per la prevenzione del
rischio da Agenti Fisici ai sensi del
Decreto Legislativo 81/08**

Parte 1: Titolo VIII Capo 1
Parte 2: Radiazione Solare
Parte 3: Microclima
Parte 4: Rumore
Parte 5: Vibrazioni

in collaborazione con:



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

INAIL – Istituto Nazionale
per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro



ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Istituto Superiore di Sanità

*Revisione 01: approvata dal sotto gruppo di lavoro tematico Agenti Fisici il 08/06/2021
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di
Lavoro il 21/07/2021*

https://www.portaleagentifisici.it/fo_normative_e_documentazione.php?lg=IT

Grazie per l'attenzione!