

# VIBRAZIONI

# Vibrazioni

Oscillazioni meccaniche rispetto ad un punto di riferimento, determinate da onde di pressione che si trasmettono attraverso corpi solidi.



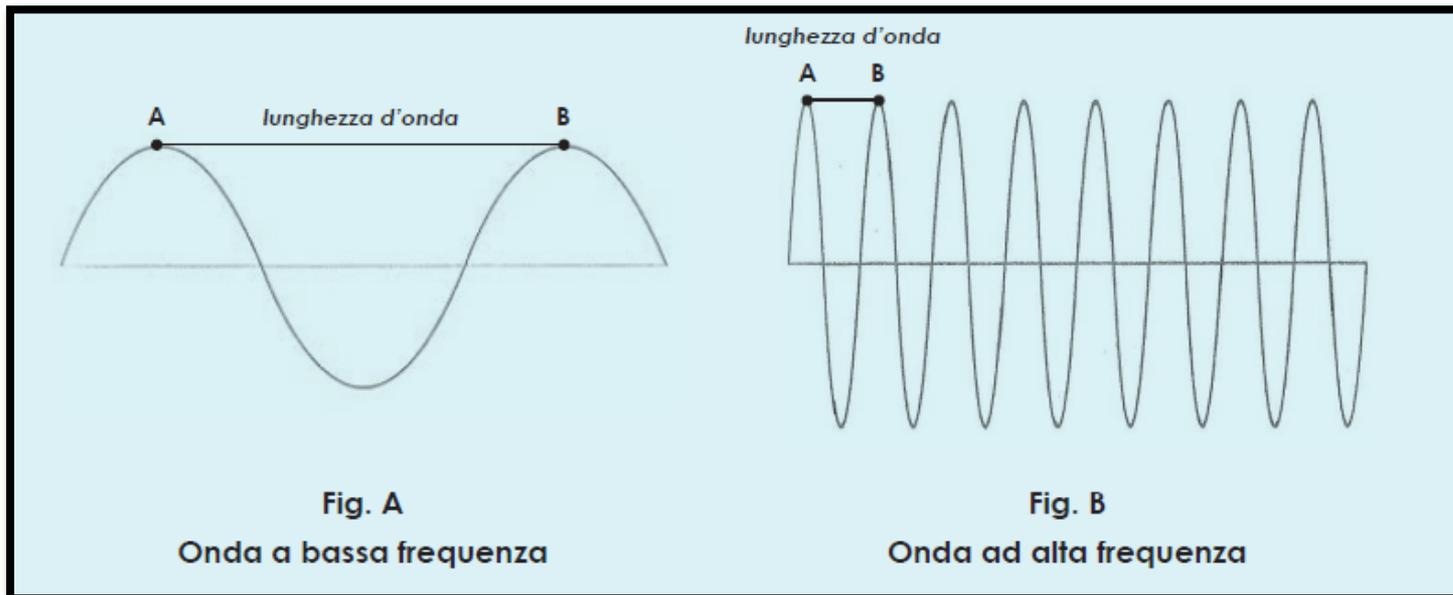
# Grandezze delle vibrazioni

## Frequenza

Numero di oscillazioni nell'unità di tempo.  
Unità di misura Hertz (Hz).

## Accelerazione

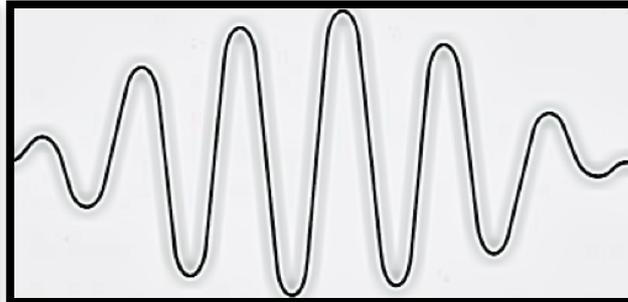
Variazione massima rispetto ad un valore di riferimento.  
Unità di misura  $m/s^2$ .



# Trasmissione delle vibrazioni

La vibrazione viene trasmessa

da un  
oggetto vibrante



al  
corpo umano



**Il corpo** assorbe parte dell'energia vibrante.

Per vibrazioni:

- a bassa frequenza (<80 Hz)– risponde in maniera uniforme
- ad alta frequenza (>80 HZ)– risponde in maniera disuniforme

# Valutazione degli effetti sull'uomo

## Parametri

- Regione di ingresso;
- Caratteristiche fisiche delle vibrazioni;
- Caratteristiche meccaniche del corpo;
- Durata dell'esposizione;
- Modalità di trasmissione.



# Effetti sull'uomo

Vibrazioni  
trasmesse

al sistema mano - braccio

al corpo intero



# Effetti – sistema mano-braccio

---

## Componente vascolare

### Forma secondaria del fenomeno di Raynaud:

- temporaneo arresto della circolazione nelle dita;
- sintomatologia: torpore, formicolii alle dita, perdita della sensibilità tattile;
- aggravante: esposizione al freddo.



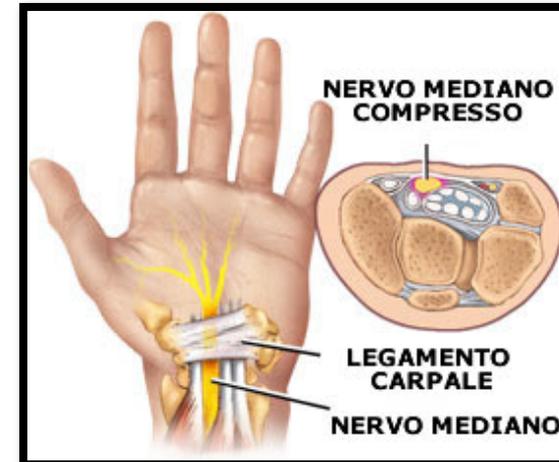
# Effetti – sistema mano-braccio

## Componente neurologica

Alterazioni a carico delle fibre nervose;

Sindrome del tunnel carpale:

- compressione del nervo che passa nel tunnel anatomico del polso.
- sintomatologia: torpore, formicolii alle dita, riduzione della sensibilità tattile e termica, limitazione capacità di manipolazione fine.



# Effetti – sistema mano-braccio

---

## Componente osteoarticolare

Lesioni cronico-degenerative a carico di ossa e articolazioni degli arti superiori:

- rischio di artrosi dei polsi e dei gomiti per esposizioni a basse frequenze.



# Effetti – corpo intero

## **Disturbi al rachide lombare**

### Lombalgie

infiammazione muscolare, dei legamenti, articolazioni o del disco intervertebrale che provoca dolore.

### Ernie

fuoriuscita di liquido spinale che causa la compressione dei nervi.

### Alterazioni degenerative della colonna

## **Disturbi cervico-brachiali**

Amplificata risposta muscolare del distretto collo-spalla



# Effetti – corpo intero

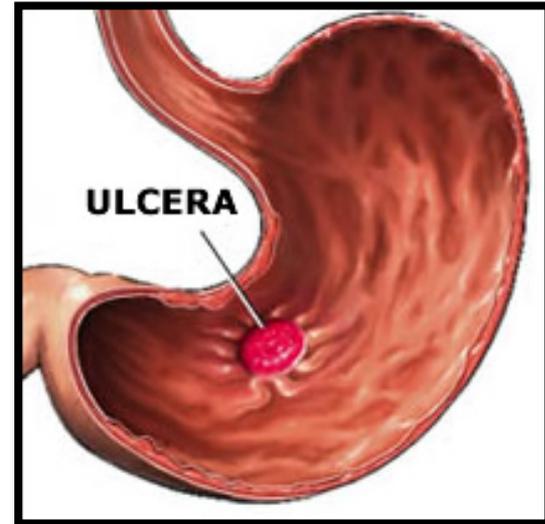
## Disturbi digestivi

### Gastrite

infiammazione della mucosa gastrica

### Ulcera

ferita aperta che si sviluppa sulla mucosa interna dello stomaco, del duodeno (il tratto superiore dell'intestino) o dell'esofago.

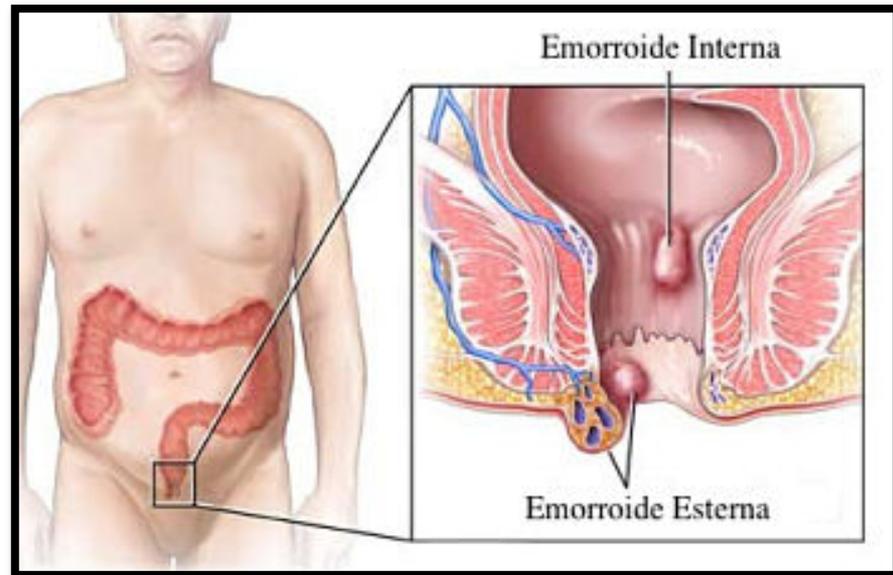


# Effetti – corpo intero

## Disturbi circolatori

### Emorroidi

patologia che interessa le strutture di sostegno del canale ano-rettale causando lo scivolamento verso il basso di questi tessuti.



# Valori limite di esposizione

## Sindrome da vibrazioni mano-braccio

Tempo	Vibrazioni (m/s <sup>2</sup> )
8 ore	5
Periodi brevi	20
Valore giornaliero normalizzato a un periodo di 8 ore	2,5

## Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Tempo	Vibrazioni (m/s <sup>2</sup> )
8 ore	1
Periodi brevi	1,5
Valore giornaliero normalizzato a un periodo di 8 ore	0,5

# Misurazione diretta

Avviene attraverso un **accelerometro**, ovvero uno strumento in grado di misurare un'accelerazione.



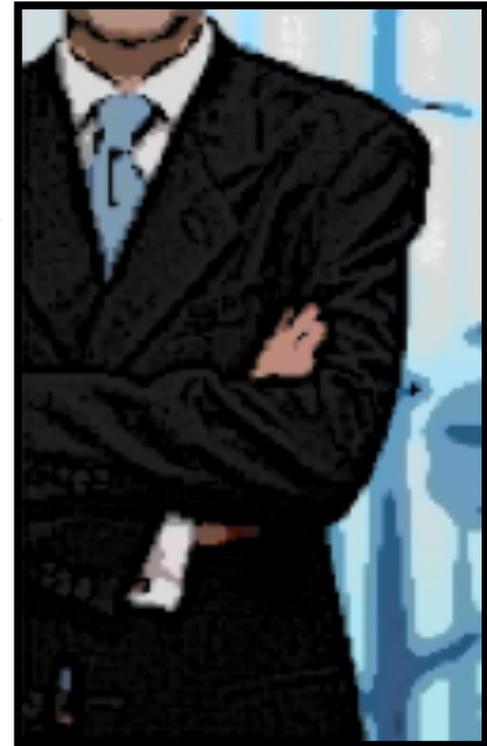
# Prevenzione

---

**Il datore di lavoro** elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo.

Se vengono superati i valori d'azione, elabora misure tecniche e organizzative per ridurre l'esposizione, considerando:

- altri metodi di lavoro,
- scelta di attrezzature di lavoro adeguate,
- fornitura di attrezzature accessorie,
- manutenzione di attrezzature, sistemi e luogo di lavoro,
- progettazione e organizzazione dei luoghi di lavoro,
- informazione e formazione dei lavoratori,
- limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione.

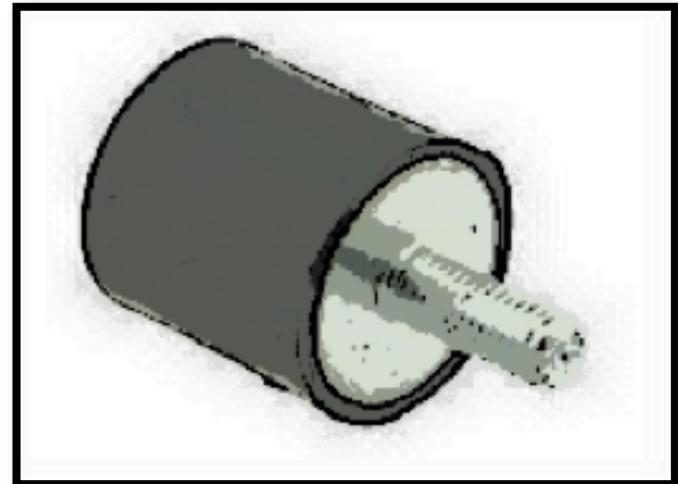


# Dispositivi di protezione individuale

Guanti antivibrazioni



Supporti per ridurre le vibrazioni nelle macchine (es. trattori)



# Sorveglianza sanitaria

## Valori di azione

- Sistema mano-braccio:  $2,5 \text{ m/s}^2$
- Corpo intero:  $0,5 \text{ m/s}^2$

I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposto a sorveglianza sanitaria.

