

INFORMAZIONE E FORMAZIONE

FISICO

Rischio Fisico

L'esposizione in ambiente di lavoro ad agenti di rischio di tipo **fisico** coinvolge in Italia milioni di lavoratori.

Dati forniti dall'**INAIL** evidenziano come quasi il 70% delle denunce di malattie professionali siano correlate all'esposizione ad agenti fisici.

Rischio Fisico

Gli agenti di rischio di tipo fisico in ambiente di lavoro possono essere individuati su tematiche riconducibili a sei tipologie di agente fisico:

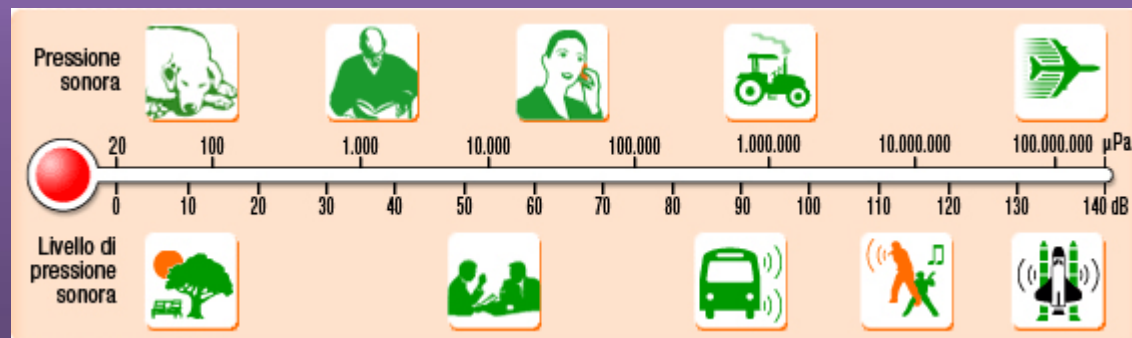
- Rumore
- vibrazioni meccaniche
- microclima
- campi elettromagnetici
- radiazioni ottiche
- radiazioni ionizzanti.

Rischio Fisico

Rumore

Il capo II del Titolo VIII del D.Lgs. 81/08 definisce le misure minime per la tutela dei lavoratori esposti al rischio rumore.

Sono previsti dei limiti per quanto riguarda l'esposizione personale giornaliera al rumore. Tale valutazione consente di applicare le procedure per la riduzione dei rischi legati ad elevati livelli di rumore.



Rischio Fisico

Rumore

Il **rumore** è soltanto un fenomeno acustico, dovuto alla sovrapposizione di onde sonore sinusoidali, indipendentemente da una sua percezione soggettiva, per la quale può essere gradito (suono, musica) o indesiderato.

Rischio Fisico

Rumore

Lavorare in ambienti con rumorosità elevata può portare alla irreversibile diminuzione della capacità di udito (ipoacusia).

In maniera meno evidente possono manifestarsi disturbi del sistema nervoso (ansietà, agitazione, disturbi del sonno o dell'attenzione), circolatorio e digestivo

Con un esame come l'audiometria è possibile diagnosticare la ipoacusia già in fase iniziale !

Rischio Fisico

Rumore

Il rumore è ritenuto lesivo per l'udito sopra gli 85 dB

Sotto gli 80 dB sono possibili effetti extrauditivi se esiste una suscettibilità individuale, oppure se vi sono condizioni di lavoro o di esposizione particolari.

8 h	85 dB
4 h	88 dB
2 h	91 dB
1 h	94 dB
30 '	97 dB
15 '	100 dB

Rischio Fisico

Rumore

Come scegliere un DPI per il rischio rumore:

Nella scelta del DPI occorre considerare alcuni fattori:

- Tipologia lavorativa (polvere, umidità, utilizzo di altri DPI per la testa o la necessità di trasmissioni di segnali verbali;
- La tipologia del rumore
- Il comfort del DPI

Rischio Fisico

Rumore

Nell'uso dei DPI è necessario seguire dei comportamenti tipo:

- Pulire costantemente le protezioni secondo le indicazioni del produttore;
- La loro sostituzione deve avvenire nei tempi previsti dal produttore;
- Occorre conservare i DPI in luoghi opportuni;
- Controllare sempre l'integrità della protezione;
- Usarli costantemente.

Rischio Fisico

Rumore

Fra i DPI previsti per questo specifico rischio ricordiamo;

- Tappi o inserti :
 - Tappi modellabili per tutte le orecchie
 - Tappi su misura
- Capsule canalari (che servono per chiudere l'apertura dei canali uditivi);
- Cuffie che sono costituite da:
 - Coppe in plastica piene di materiale schiumoso;
 - Cuscinetti coperti di plastica e pieni di schiuma;
 - Fascia di raccordo per tenere aderenti i DPI

Rischio Fisico

Rumore

Oltre a mettere a rischio la salute dei lavoratori, la mancata effettuazione della valutazione del rischio derivante da esposizione al rumore prevede, a carico del datore di lavoro, sanzioni di tipo penale e pecuniario.

Rischio Fisico

Vibrazioni

La norma giuridica Titolo VIII del D.Lgs. 81/08 prevede che nei luoghi di lavoro venga valutato il rischio, a cui sono esposti i lavoratori, derivante dall'esposizione alle vibrazioni meccaniche. La norma di natura prevenzionale, ovvero volta ad evitare o a ridurre l'esposizione all'agente lesivo, fissa due soglie che fanno scattare differenti azioni obbligatorie.

Rischio Fisico

Vibrazioni

Una inferiore corrispondente al valore d'azione che se superato impone provvedimenti di base (adeguata organizzazione, formazione informazione, sorveglianza sanitaria ecc..)

Una superiore corrispondente al valore limite che implica l'immediata adozione di provvedimenti atti a riportare l'esposizione al di sotto della stessa e avvia una procedura che individua le cause del superamento.

Rischio Fisico

Vibrazioni

La valutazione permette di stabilire il livello giornaliero di vibrazioni meccaniche a cui sono esposti i lavoratori, e di conseguenza applicare le procedure per la riduzione.

	Livello di azione	Valore limite di esposizione
Sistema mano-braccio	2,5 m/s ²	5 m/s ² (20 m/s ² su periodi brevi)
Corpo intero	0,5 m/s ²	1,0 m/s ² (1,5 m/s ² su periodi brevi)

Rischio Fisico

Vibrazioni (HAV)

Nelle definizioni (art. 200) le **vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio** (HAV) sono considerate come *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.*

Rischio Fisico

Vibrazioni (HAV)

Tabella 1 - Esempi di sorgenti di rischio di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
Scalpellatori, Scrostatori, Rivettatori	Edilizia - lapidei, metalmeccanica
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Martelli Sabbiatori	Fonderie - metalmeccanica
Cesoie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
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
Tagliaerba	Manutenzione aree verdi
Motocoltivatori	Lavorazioni agricolo-forestali
Chiodatrici	Palletts, legno
Compattatori vibro-cemento	Produzione vibrati in cemento
Iniettori elettrici e pneumatici	Produzione vibrati in cemento

Rischio Fisico

Vibrazioni

In commercio esistono dei guanti cosiddetti antivibranti certificati secondo la norma europea EN ISO 10819

I guanti in immagine sono realizzati con materiale che assorbe le vibrazioni con costi comunque rilevanti
€39.00



Rischio Fisico

Vibrazioni

Le vibrazioni trasmesse al corpo intero(WBV) sono considerate, sempre nel Testo Unico, come le

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

Rischio Fisico

Vibrazioni

È noto che “diverse attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti”.

Rischio Fisico

Vibrazioni

Qui di seguito, a titolo indicativo e non esaustivo, si elencano “macchinari o lavorazioni che abitualmente espongono i lavoratori a vibrazioni tali da rientrare nell'ambito di applicazione individuato dalla normativa”:

- ruspe, pale meccaniche, escavatori: edilizia
- trattori, mietitrebbiatrici: agricoltura;
- camion, autobus: trasporti, servizi spedizioni etc.;
- motoscafi, gommoni, imbarcazioni: trasporti, marittimo;
- trasporti su rotaia: trasporti, movimentazione industriale;
- autoambulanze: sanità”.

Rischio Fisico

Vibrazioni

La vigente normativa prescrive che, qualora siano superati i livelli di azione (corpo intero = $0,5 \text{ m/s}^2$) il datore di lavoro elabori ed applichi un piano di lavoro volto a ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni, considerando:

- Altri metodi di lavoro che richiedano una minore esposizione a vibrazioni meccaniche
- Scelta di attrezzature adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producano il minor livello possibile di vibrazioni.
- Fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate da vibrazioni, per esempio sedili che attenuino efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero.

Rischio Fisico

Vibrazioni

- Adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro
- Adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche
- La limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione
- Orari di lavoro adeguati con appropriati periodi di riposo
- La fornitura ai lavoratori esposti di indumenti di protezione dal freddo e dall'umidità

Rischio Fisico

Vibrazioni

Quindi dopo la valutazione dei Rischi da vibrazione e verificato il superamento dei limiti consentiti, scattano le misure di prevenzione e protezione sia per il rischio da vibrazione mano – braccio che per l'intero corpo.

Rischio Fisico

Microclima

Titolo VIII, Capo I, II, III e IV sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro.

Non esiste uno specifico Capo dedicato al microclima nel D.Lgs. 81/2008, il medesimo Testo Unico rimanda, nell'art. 181, alle norme di buona tecnica e alle buone prassi.

Rischio Fisico

Microclima

Concetti di base sul Microclima nei luoghi di lavoro

Il microclima é l'insieme dei fattori (es. temperatura, umidità, velocità dell'aria) che regolano le condizioni climatiche di un ambiente chiuso o semi-chiuso come ad esempio un ambiente di lavoro.

Considerando che la maggior parte della popolazione urbana trascorre il 75-80% del tempo all'interno di edifici chiusi, è facilmente intuibile quale importanza rivesta la qualità del microclima per il benessere dell'uomo.

Rischio Fisico

Microclima

L'organismo umano deve mantenere sempre una costanza termica; variazioni della temperatura oltre i normali limiti determinano sofferenze delle principali funzioni fisiologiche con ripercussioni più o meno gravi sulle capacità lavorative e, in condizioni estreme, a manifestazioni patologiche.

Rischio Fisico

Microclima

Il corpo umano deve inoltre difendersi dal calore assunto dall'ambiente, o dal calore emanato per radiazione da oggetti con temperatura superiore alla propria (masse più calde, sole, suolo riscaldato, ecc.). E' chiaro quindi che la temperatura dell'aria e la presenza di masse radianti rivestono grande importanza nella valutazione del microclima.

Rischio Fisico

Microclima

Gli ambienti termici vengono distinti in ambienti moderati e ambienti severi caldi o freddi:

ambiente moderato: ambiente nei quali l'obiettivo, in sede di progettazione e gestione, è il raggiungimento del benessere termico;

ambiente severo, caldo o freddo: ambiente in cui il soggetto è esposto a condizioni di stress termico e bisogna occuparsi di tutelare la salute degli operatori.

Rischio Fisico

Microclima

Sono questi ultimi gli ambienti in cui è necessario quantificare il rischio da esposizione a microclima mediante indagine strumentale a campo e calcolo degli indici di stress termico codificati dalle norme UNI.

Rischio Fisico

Microclima

Esempi di ambienti severi:

- ✓luoghi di lavoro all'aperto
- ✓ambienti chiusi di lavoro non riscaldati
- ✓celle frigorifere e locali costantemente raffreddati
- ✓ambienti chiusi in cui siano presenti importanti sorgenti di calore
(fornaci, forni, ...)

Negli ambienti moderati,

il riscaldamento invernale e il condizionamento estivo sono tra le principali cause di discomfort termico, quantificabile mediante gli indici codificati per tali ambienti dalle norme UNI.

Rischio Fisico

Campi elettromagnetiche

In base alla frequenza le radiazioni generate da un campo elettromagnetico si distinguono in:

- Radiazioni ionizzanti ,con frequenze maggiori di 300 GHz (raggi ultravioletti, raggi X e raggi gamma) che, per la loro elevata energia sono in grado di rompere i legami molecolari delle cellule e possono indurre mutazioni genetiche.
- Radiazioni non ionizzanti, con frequenza compresa tra 0 e 300 GHz, non possiedono energia sufficiente per rompere i legami molecolari delle cellule e producono principalmente effetti termici.

Rischio Fisico

Campi elettromagnetiche

Tra le radiazioni non ionizzanti si distinguono per importanza applicativa:

- Frequenze estremamente basse (ELF - Extra Low Frequency) pari a 50-60 Hz, la cui principale sorgente è costituita dagli elettrodotti, che trasportano energia elettrica.
- Radiofrequenze (RF - Radio Frequency) comprese tra 300 KHz e 300 MHz. Le principali sorgenti sono costituite dagli impianti di ricetrasmissione radio/TV;
- Microonde con frequenze comprese tra 300 MHz e 300 GHz. Le principali sorgenti di microonde sono costituite dagli impianti di telefonia cellulare e dai ponti radio.

Rischio Fisico

Campi elettromagnetiche

L'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, generati sia da antenne che da elettrodotti, è una tematica che nell'ultima decina di anni ha avuto sempre più risalto.

Ciò è dipeso principalmente dalla proliferazione degli impianti per telefonia cellulare.

L'incremento numerico di questi impianti, è stato particolarmente significativo nei primi anni del nuovo millennio, ma resta tuttora importante a causa del consolidamento delle reti UMTS.

Rischio Fisico

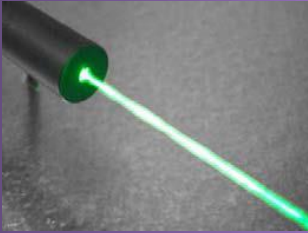
Campi elettromagnetiche

Sono inoltre alle porte nuove tecnologie che necessiteranno di proprie reti di impianti per la diffusione del segnale radio (si pensi ad esempio alla realizzazione di reti wireless metropolitane).

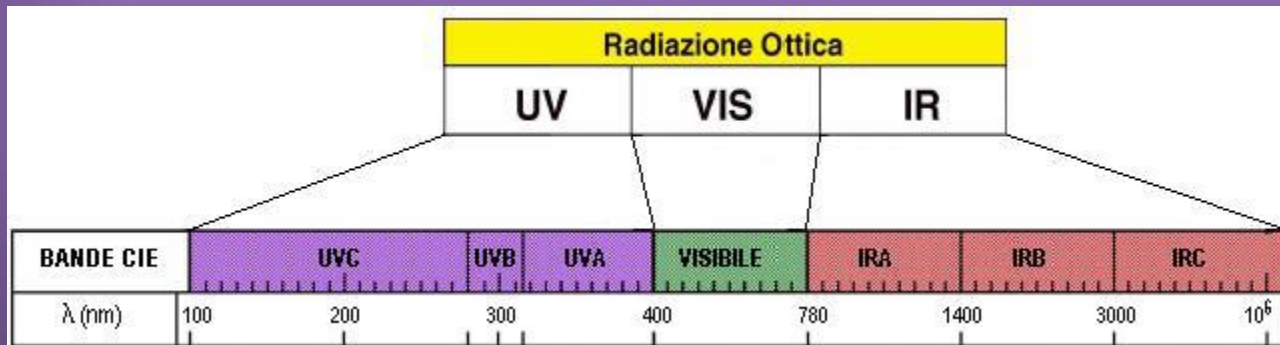
Il livello di attenzione continua, quindi, a rimanere elevato sia per gli impianti a radiofrequenza, che per gli elettrodotti.

Rischio Fisico

Radiazioni ottiche



Alle radiazioni ottiche si associa quella porzione dello spettro elettromagnetico che va dall'ultravioletto (UV) all'infrarosso (IR), passando per il visibile (VIS).



Rischio Fisico

Radiazioni ottiche

TIPO DI RADIAZIONE

FONTI DI ESPOSIZIONE

Infrarosse



impianti di riscaldamento
corpi incandescenti
tecniche termo -terapeutiche

Ultraviolette



saldatura
arco elettrico
trattamenti ad alta temperatura
fusione metalli
Sterilizzazione
Fototerapia

Laser



microchirurgia
stampanti
sintesi chimiche
industria metallurgica
fibre ottiche

Rischio Fisico

Radiazioni ottiche

EFFETTI SULLA SALUTE

I principali rischi per l'uomo derivanti da un'eccessiva esposizione a radiazioni ottiche riguardano essenzialmente due organi bersaglio: l'occhio in tutte le sue parti (cornea, cristallino e retina) la cute.

Come per le radiazioni ionizzanti, i danni procurati a tali organi possono avere un ben preciso rapporto di causa-effetto, cioè è possibile stimare una dose soglia affinché il danno si manifesti (effetto deterministico), oppure può non esserci una correlazione tra causa ed effetto ed allora si parla di effetto stocastico.

Rischio Fisico

Radiazioni ottiche

I PRINCIPI DELLA PREVENZIONE

- Valutare le radiazioni ottiche secondo le metodologie proposte dall'IEC (commissione elettrotecnica internazionale) per quanto riguarda i laser e le raccomandazioni delle norme di buona tecnica CIE e del CEN per quanto riguarda le sorgenti incoerenti

Rischio Fisico

Radiazioni ottiche

I PRINCIPI DELLA PREVENZIONE

- Considerare eventuali lavoratori particolarmente sensibili (ad esempio senza cristallino) o sensibilizzati (uso di sostanze chimiche fotosensibilizzanti)
- Risanare, se necessario, l'ambiente di lavoro per minimizzare i livelli di esposizione
- Proteggere il lavoratore mediante dispositivi di protezioni individuali (occhiali)



Rischio Fisico

Radiazioni ionizzanti

Le particelle alfa e beta e le radiazioni gamma sono radiazioni ionizzanti.

La loro energia è sufficientemente alta da produrre la ionizzazione degli atomi della materia circostante con la quale interagiscono.

La Ionizzazione è la separazione di uno o di più elettroni dagli atomi o dalle molecole di cui fanno parte, che restano di conseguenza carichi positivamente

La radioattività è pertanto il fenomeno per cui i nuclei non stabili decadono trasformandosi in altri ed emettendo radiazioni ionizzanti

Rischio Fisico

Radiazioni ionizzanti

L'unità di misura

La radioattività presente di una determinata quantità di materia si misura in Becquerel (Bq).

Un Becquerel corrisponde ad un decadimento nell'unità di tempo (secondo).

La concentrazione di radioattività in un solido si misura in genere in Becquerel per unità di massa (Bq / g)

La concentrazione di radioattività in un liquido, in aria o in altro gas si misura in genere in Becquerel per unità di volume (Bq / m³; Bq / l)

Rischio Fisico

Radiazioni ionizzanti

Effetti delle radiazioni ionizzanti

- Tossicità dei radicali prodotti dalla ionizzazione
- Interazione delle radiazioni con il DNA
- *Danni somatici*: interessano le cellule dei diversi tessuti dell'organismo della persona irraggiata – una cellula sana può trasformarsi in una cellula di tipo canceroso
- *Danni genetici*: interessano le cellule degli organi riproduttivi della persona irraggiata causando alterazioni nei discendenti