



MINISTERO DELLA GIUSTIZIA
SCUOLA DI FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO
DEL PERSONALE DELL'AMMINISTRAZIONE
GIUDIZIARIA SEDE di G E N O V A
Via del Seminario 4

CORSO RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA

Lezione n. 5

Docente: Dott. Ing. Augusto Mario Isola

PROGRAMMA DELLA GIORNATA

Il rischio da ambienti di lavoro:

Il microclima;

L'illuminazione;

Il rischio elettrico;

Il rischio meccanico, Macchine, Attrezzature;

Il rischio movimentazione merci (apparecchi di sollevamento, mezzi di trasporto);

Le verifiche periodiche obbligatorie di apparecchi e impianti;

Il rischio cadute dall'alto.



Luoghi di lavoro: microclima e stress termico da temperatura

(dal sito : <http://www.puntosicuro.it>)

Il microclima è una fonte di rischi negli ambienti di lavoro.

Come mantenere il comfort termico e come proteggere i lavoratori negli ambienti freddi.

Se infatti per alcune attività il **microclima** può essere causa solo di un “semplice discomfort”, in altri casi può essere causa di disfunzioni che possono compromettere la salute e l’efficienza del lavoratore.



Il microclima

- ▶ Le parti del [Decreto legislativo 81/2008](#) che fanno diretto o indiretto riferimento al [rischio microclimatico](#), sono diverse.
- ▶ Riportiamo a titolo esemplificativo alcune indicazioni contenute nell'**allegato IV** (Requisiti dei luoghi di lavoro) in relazione alla **temperatura dei locali**:



Il microclima

- ▶ 1.9.2. Temperatura dei locali

1.9.2.1. La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.

1.9.2.2. Nel giudizio sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tener conto della influenza che possono esercitare sopra di essa il grado di umidità ed il movimento dell'aria concomitanti.

1.9.2.3. La temperatura dei locali di riposo, dei locali per il personale di sorveglianza, dei servizi igienici, delle mense e dei locali di pronto soccorso deve essere conforme alla destinazione specifica di questi locali.



Il microclima

- ▶ 1.9.2.4. Le finestre, i lucernari e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e della natura del luogo di lavoro.

1.9.2.5. Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.

(...)



Il microclima

- ▶ Inoltre l'art. 181 del D.Lgs 81/2008 indica che “il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad **agenti fisici**” e per **agenti fisici** si intendono (art. 180) “il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori”.

-



Il microclima

Quindi **come ci si regola praticamente** per la valutazione?

Poiché la normativa nazionale è “carente dal punto di vista tecnico” (il Testo Unico “afferma unicamente che deve essere garantita agli operatori una situazione di benessere termico”), ci si “deve basare sulle indicazioni scientifiche e sulle normative tecniche”; queste ultime propongono alcuni indici microclimatici di comfort e/o di stress, indici che permettono di interpretare le condizioni microclimatiche ambientali integrate con il tipo di attività svolta dagli addetti.



Il microclima

Riportiamo alcune normative :

- UNI-EN-ISO 7730 1997 (determinazione degli indici PMV e PPD e specifiche per le condizioni di benessere termico);



- ISO CD7730, ISO/TC159/SC5 N201 Ott.2001 (ambienti termici moderati e discomfort locali); - UNI EN 27243 29/02/96 (valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT).



⋮



Il microclima

Occorre tener conto anche del **comfort termico** definito come *quello stato psico-fisico in cui il soggetto esprime soddisfazione nei riguardi del microclima* oppure come *la condizione in cui il soggetto non ha né sensazione di caldo né sensazione di freddo*.



In particolare perché ci sia **comfort termico globale** “una condizione necessaria è che l’energia interna del corpo umano non aumenti né diminuisca, ovvero che nell’equazione di bilancio termico il termine accumulo sia nullo”.

L’autore riporta alcuni **indici di discomfort globale** :

- PMV (Predicted Mean Vote) indice di sensazione;
- ET (New Effective Temperature), indice di temperatura;
- PPD (Predicted Percentage Dissatisfied), indice che rappresenta la percentuale prevista di insoddisfatti.



Agenti fisici: rumore, vibrazioni, illuminazione, microclima

- ▶ (dal corso di formazione del RRLS della ASL DI Viterbo – DOCENTI: Roberto Bertoldi, Roberto Chiodo)



Microclima

Secondo la norma UNI EN ISO 7730 (1997) e s.m.i. “ambienti termici moderati – determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico”, sono accettabili valori di:

- ▶ PMV compreso tra $-0,5$ e $+0,5$;
- ▶ PPD $\geq 10\%$.

Il microclima

- ▶ Inoltre ricorda che affinché l'ambiente sia termicamente accettato, deve essere nullo anche il **discomfort** locale (relativo ad esempio alla presenza di correnti d'aria, di un'elevata asimmetria media radiante, di un pavimento troppo **caldo** o **freddo**, ...).
Dunque un ambiente può essere ritenuto accettabile, dal punto di vista termico, quando sono contemporaneamente verificate le condizioni di comfort globale (corpo intero) e locale (alcune zone del corpo).
-



Ambienti termicamente moderati e ambienti severi

- ▶ Per ambienti severi “si intendono quelli nei quali, non essendo perseguibile il comfort termoisometrico, bisogna occuparsi della salvaguardia della salute”. Si distinguono in ambienti caldi e freddi.
 - ▶ Alcune attività dell'**industria alimentare** che, in relazione a diversi fattori (catena del freddo, prolungamento della conservazione, mantenimento dei caratteri organolettici, ...), si svolgono in ambienti freddi. Ad esempio attività ortofrutticole e attività in relazione a paste fresche, salumi, carni e pesci, latticini, surgelati, congelati, gelati, ...
 - ▶ In queste attività il mantenimento del **bilancio termico** si ottiene:
 - “con la regolazione vasomotoria ed utilizzando alcuni artifici”;
 - con “la variazione della postura del corpo (per modificare l’area della superficie corporea offerta allo scambio termico)”;
 - con “la scelta di un abbigliamento opportuno”.
 - ▶ gli indumenti in ambiente freddo devono essere di spessore adeguato. Inoltre devono essere comodi, devono poter avere almeno 3 strati sovrapposti e devono essere permeabili al vapor d'acqua. Infine si ricorda che per evitare discomfort, decadimento delle prestazioni mentali e fisiche e danni da freddo, bisogna fare particolare attenzione all’eventuale raffreddamento di tre parti del corpo: mani, piedi e testa.
-



Microclima

Art.33 d.lgs. 626/94	Cucine	Musei e Librerie	Uffici
Temperatura	21-23°C inv 29-31°C est	20-22°C est. e inv.	21-23°C inv 23-26°C est
Velocità dell'aria	0,15 – 0,25 m/sec.	<0,13 m/sec	0,1 m/sec.
U. Rel. e ricambi Aria/h	*	40-55% 8-12	20-30% inv 40- 50% est 4

Microclima

Gli indici più importanti, noti come indici di Fanger, sono:

- ▶ PMV (predicted mean vote): esprime un voto medio previsto per la sensazione di benessere termico
- ▶ PPD (predicted percentage of dissatisfied): è la percentuale prevista delle persone insoddisfatte

Microclima

La particolarità di questi indici è contenuta nella loro “*genesì*” e successiva evoluzione.

Partendo da misurazioni scientifiche si ottengono valori che esprimono parametri statistici ed interamente soggettivi.

PMV	PPD		
	sensazione di freddo	sensazione di caldo	totale insoddisfatti
-2,0	76,4 %	--	76,4 %
-1,0	26,8 %	--	26,8 %
-0,5	9,9 %	0,4 %	10,3 %
-0,1	3,4 %	1,8 %	5,2 %
0	2,5 %	2,5 %	5,0 %
0,1	1,8 %	3,4 %	5,2 %
0,5	0,4 %	9,8 %	10,2 %
1,0	--	26,4 %	26,4 %
2,0	--	75,7 %	75,7

Riepilogo Microclima

Verificare periodicamente:

1. Verificare che il contratto di appalto e/o manutenzione contenga precise *garanzie*;
2. Manutenzione;
3. Pulizia delle condotti, dei diffusori, etc.;
4. Eventuali misurazioni (a carico di chi?).

Microclima

I parametri ambientali misurati negli ambienti confinati sono i seguenti:

- Temperatura dell'aria
- Temperatura umida a ventilazione forzata
- Temperatura umida a ventilazione naturale
- Umidità relativa
- Temperatura del globotermometro
- Velocità dell'aria o ventilazione



Agenti Fisici

Il decreto n° 81 dedica il TITOLO VIII, composto da 41 articoli, agli agenti fisici.

Ha per oggetto:

- ▶ il rumore;
- ▶ Gli ultrasuoni e gli infrasuoni;
- ▶ Le vibrazioni meccaniche;
- ▶ I campi elettromagnetici;

Agenti Fisici

- ▶ le radiazioni ottiche naturali e artificiali;
- ▶ il microclima;
- ▶ Le atmosfere iperbariche.



Illuminazione

Unitamente ad altri fattori ambientali che condizionano lo stato di benessere, l'illuminazione assume nel campo del lavoro una estrema importanza, in quanto un suo razionale impiego non solo favorisce l'incremento della produttività e contribuisce attivamente alla prevenzione infortuni, ma agisce positivamente sullo stato di benessere individuale e sulla componente psichica.



Illuminazione

La corretta illuminazione dei locali e dei posti di lavoro è necessaria per consentire, in modo agevole, lo svolgimento delle mansioni in tutte le stagioni e in tutte le ore del giorno.

L'illuminazione deve essere sempre adeguata qualitativamente e quantitativamente al tipo di operazione eseguita.

Illuminazione

Una sufficiente illuminazione di un ambiente di lavoro confinato richiede una quota minima di luce diretta; negli ambienti di lavoro l'intensità di illuminazione varia in rapporto al tipo di lavoro che viene svolto e comunque mai inferiore ad almeno 40 lux sul piano orizzontale.



Illuminazione

La luce è costituita da radiazioni elettromagnetiche di lunghezza d'onda convenzionalmente compresa tra 380 e 780 nanometri (nm).

A seconda della diversa lunghezza d'onda si hanno le varie sensazioni cromatiche che vanno dal violetto (400 nm) al rosso (700nm), passando per il blu-verde (500nm) ed il giallo-arancio (600nm).

Illuminazione

La sensibilità massima dell'occhio umano si situa intorno a 500-550 nm e può variare, anche se di poco, in rapporto alla intensità della radiazione luminosa.



Illuminazione

Le caratteristiche più importanti della luce sono:

1. **l'intensità luminosa** che è la quantità di energia luminosa emessa da una sorgente luminosa e si esprime in candele.
2. il **flusso luminoso** che è la potenza emessa da una sorgente o ricevuta da una superficie. Si misura in lumen che è la quantità di energia luminosa emessa da una superficie nell'unità di tempo.

Illuminazione

L'**illuminamento** che è il flusso luminoso che raggiunge una unità di superficie.

Si esprime in lux (lumen/m²)



Illuminazione

La **luminanza** è il rapporto tra l'intensità luminosa prodotta da una superficie riflettente in una determinata direzione e l'area della proiezione di questa superficie nella stessa direzione prescelta. Si esprime in candele/m² e riguarda la sensazione di luminosità di una superficie in confronto a zone adiacenti.



Illuminazione

A tale fattore è collegato il cosiddetto **rapporto di luminanza** tra un oggetto con una determinata luminanza e la superficie circostante.

Alla luminanza è collegato, inoltre, il **fattore di contrasto** dato dal rapporto tra la differenza di luminanza tra la superficie in esame ed il fondo, e la luminanza del fondo stesso.

Illuminazione

Alla luminanza sono collegati
i fenomeni di **abbagliamento**
e di **discriminazione**.



Illuminazione

L'**abbagliamento** è dato da una eccessiva differenza di luminanza tra due superfici e che nei casi estremi porta a vedere solo l'oggetto luminoso abbagliante e non il campo circostante.

Illuminazione

Una sufficiente illuminazione di un ambiente di lavoro confinato richiede pertanto una quota minima di luce diretta; negli ambienti di lavoro l'intensità di illuminazione varia in rapporto al tipo di lavoro che viene svolto e comunque mai inferiore ad almeno 40 lux sul piano orizzontale.



Illuminazione

La luce solare diretta non è consigliabile negli ambienti di lavoro per l'eccessiva brillantezza che essa determina, con un conseguente affaticamento della vista.

Negli ambienti confinati è in funzione del numero e della superficie delle finestre che deve essere almeno $1/8$ della superficie del pavimento

Illuminazione

Quando non risulta sufficiente la luce naturale si sopperisce con la luce artificiale.

Dal punto di vista igienico l'illuminazione artificiale degli ambienti di lavoro deve avere almeno tre requisiti essenziali: essere **sufficiente**, (senza provocare peraltro fenomeni di abbagliamento), **uniforme** con **giusta proporzione tra luce ed ombra**;

Illuminazione

Di fondamentale importanza sono le modalità di distribuzione della luce nell'ambiente, distinte in diretta, indiretta e mista unitamente alla dislocazione delle sorgenti luminose.



Illuminazione

La normativa vigente in materia di igiene del lavoro prescrive che i lavoratori operino in ambienti raggiunti dalla luce naturale, salvo casi particolari in deroga. Anche la luce artificiale deve essere prevista per integrare la luce naturale al fine di garantire lo svolgimento dell'attività in sicurezza e senza particolare affaticamento visivo.



Illuminazione

Analogamente a quanto detto per il microclima, i maggiori riferimenti sono dettati dalle norme tecniche, in particolare la norma UNI 8995, che prevede 9 diversi livelli di illuminazione in base alla tipologia del lavoro svolto.

Illuminazione

E' importante stabilire:

1. l'attività che si svolge nel locale;
2. l'individuazione del livello di illuminamento artificiale da assicurare (detto "Illuminamento E") espresso in "lux" (lumen/mq.);

Illuminazione

3. corretta progettazione ed esecuzione dell'impianto;
4. verifica della quantità di luce disponibile da misurare a regime con luxmetro;
5. costante manutenzione e verifica dei corpi illuminanti e di tutto l'impianto.

Rumore

E' uno dei rischi più diffusi ed ubiquitari

Varia in base al reparto e alla tipologia di lavoro.

L'ipoacusia da rumore di natura professionale è la malattia professionale più frequente collegata al rumore.



Rumore

Caratteristica fondamentale di ogni suono sono la intensità e la frequenza: nel sistema internazionale di misura (S.I.) l'intensità è proporzionale alla pressione dell'onda e la frequenza al numero di oscillazioni al secondo di questa (misurate in hertz, Hz). Si può in prima approssimazione associare l'intensità al volume e la frequenza alle note musicali.



Rumore

Il nostro orecchio può percepire suoni che vanno dai 20 (gravi) ai 20000 (acuti) Hz. All'interno di questa banda di frequenze varia la sensibilità di ognuno di noi.



Rumore

Effetti: i principali effetti extrauditivi del rumore segnalati a livello epidemiologico riguardano l'apparato cardiovascolare, con aumentata incidenza di ipertensione arteriosa, modificazioni elettrocardiografiche e della frequenza cardiaca sino all' infarto miocardico, l'apparato gastroenterico con aumento di disturbi aspecifici e di ulcera duodenale.



Rumore

- ▶ Effetti uditivi
- ▶ Ipoacusia – può essere causata da:
 1. Farmaci ototossici (amicacina, gentamicina);
 2. Età;
 3. esposizione a rumore.



Rumore

Psicoacustica

Suono: è una variazione di pressione nell'aria che determina un'onda acustica a carattere regolare e periodico in grado di provocare una sensazione uditiva.

Rumore: viene distinto dal suono perché generato da onde acustiche a carattere irregolare e non periodico percepite psicologicamente come sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose.

Rumore

Eppure hanno la stessa origine, nel senso che entrambi sono il risultato di energia meccanica emessa da una sorgente che si propaga in un mezzo (solido, liquido o gassoso) sotto forma di vibrazioni.



Rumore

- ▶ **Esempio di rumore trasmesso per via aerea**



Rumore

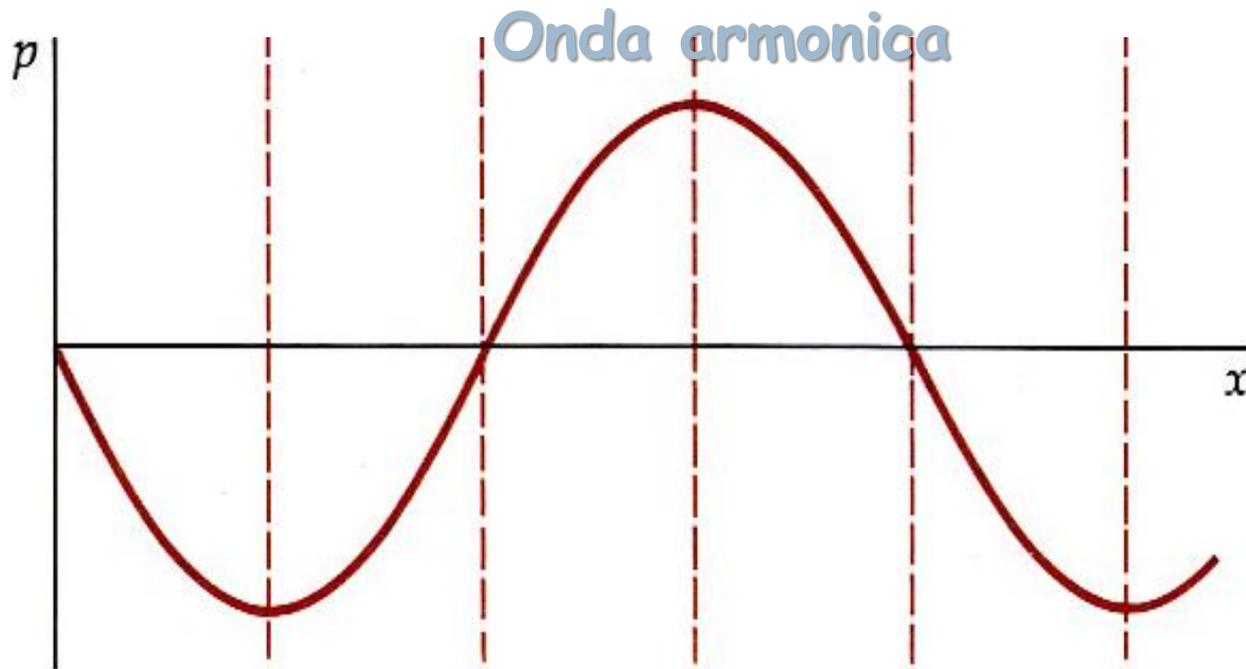
Mezzo trasmissivo Velocita' (m/sec)

- ▶ Gomma 70 Ossigeno 317
- ▶ Aria 331 Azoto 337
- ▶ Idrogeno 1270 Acqua marina 1440
- ▶ Acciaio 5050 Vetro 12000 – 15000

Velocità di propagazione del suono a 0° C *in alcuni mezzi trasmissivi*



Rumore



Rumore

L'onda sonora è caratterizzata dalla frequenza = oscillazione /sec = hertz

In base alla frequenza avremo

- ▶ Suoni acuti e suoni gravi.

Suoni acuti e suoni gravi sollecitano differenti cellule ciliate all'interno dell'orecchio

Rumore

Le grandezze sono **Livello di pressione sonora LPS**

Potenza sonora Watt

Intensità $W/A = W/m^2$

- ▶ l'orecchio umano è in grado di udire suoni associati a pressioni sonore comprese tra un valore minimo di $20 \mu Pa$ ed un valore massimo, per le percezioni sonore vere e proprie, di $20 Pa$.
- ▶ Le frequenze udibili sono comprese tra $16 Hz$ e $16 - 18 KHz$, < infrasuoni
> ultrasuoni

Rumore

limitandosi alla valutazione delle percezioni, una scala lineare per la misura delle pressioni sonore fornirebbe numeri compresi in un intervallo di variazione ($20\mu\text{Pa}$ - 20 Pa) di ben sei ordini di grandezza. Inoltre una scala lineare non contempla il fatto che il nostro udito, risponde agli stimoli in maniera logaritmica.



Rumore

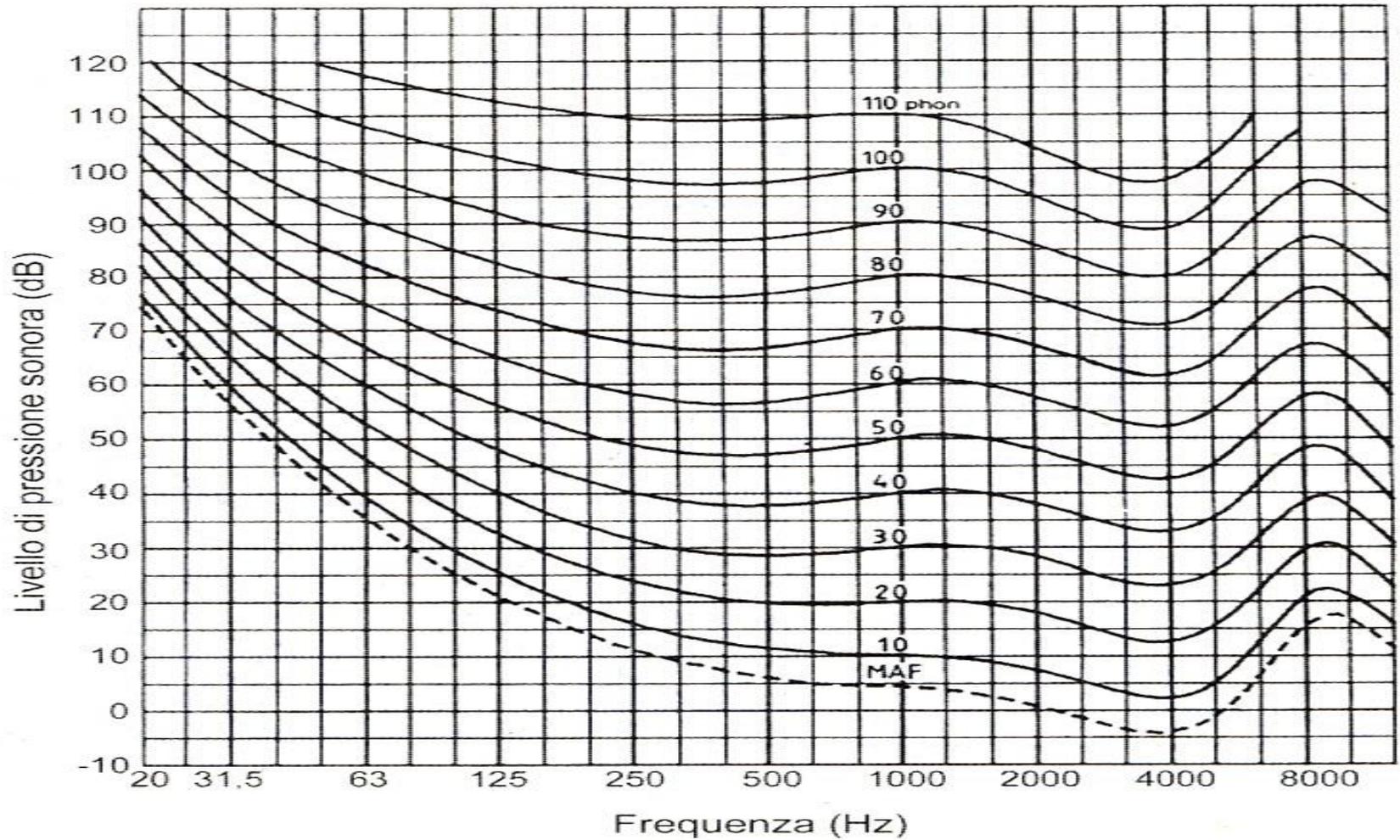
<i>Pressione sonora Pa</i>	<i>Livello di pressione sonora dB</i>	<i>Ambiente o condizione</i>	<i>Valutazione soggettiva media</i>
200	140	Aereo militare in decollo, a 30 m	Intollerabile
63	130	Rivettatura pneumatica (posto di lavoro dell'operatore)	
20	120	Sala caldaie (livello massimo) Sala macchine di una nave (a piena velocità)	
6,3	110	Pressa automatica (posizione dell'operatore) Laminatoio - rettifica a mano Tessitura	Molto rumoroso
2	100	Tornitura automatica Pensilina di metropolitana (livello massimo) Sala stampa	
$6,3 \times 10^{-1}$	90	Autocarri pesanti, a 6 m Cantiere: perforatrice pneumatica	
2×10^{-1}	80	Marciapiede di strada con traffico intenso Ufficio con macchine tabulatrici	Rumoroso
$6,3 \times 10^{-2}$	70	Apparecchio radio a volume alto (in locali d'abitazione)	
2×10^{-2}	60	Ristorante Grande magazzino	
$6,3 \times 10^{-3}$	50	Conversazione, a 1 m Ufficio pubblico	Tranquillo
2×10^{-3}	40	Zona urbana periferica Conversazione bisbigliata, a 2 m Zona residenziale di notte	
$6,3 \times 10^{-4}$	30		
2×10^{-4}	20	Rumore di fondo in studi televisivi e di registrazione	Molto tranquillo
$6,3 \times 10^{-5}$	10		
2×10^{-5}	0	Soglia di udibilità di un suono puro a 1000 Hz	

Rumore

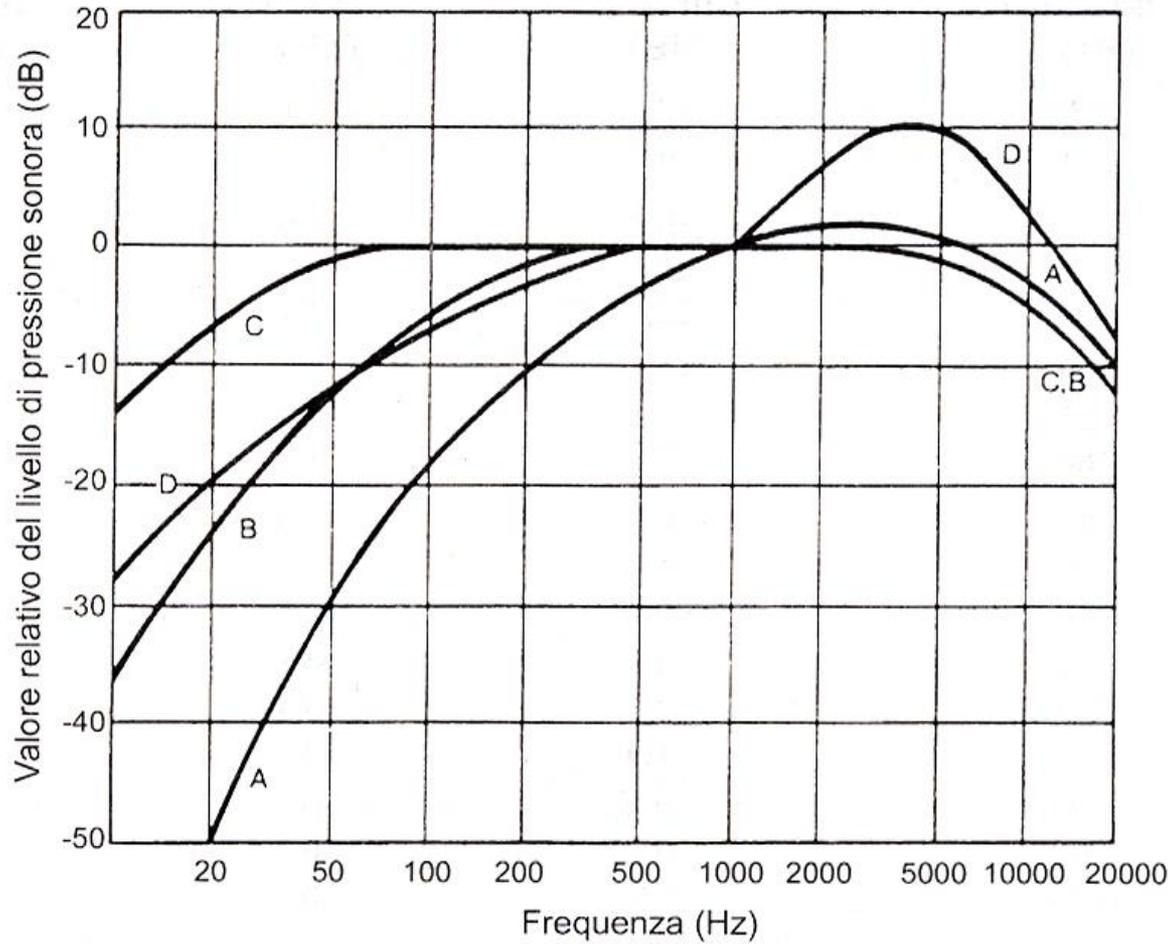
Per questi motivi si utilizza il logaritmo decimale di questi rapporti, moltiplicato per dieci onde evitare un'eccessiva compressione dei risultati: Così viene definito livello della grandezza in esame.

Le misure di livello vengono espresse in decibel, simbolo dB.

Curve isofoniche



Curva A dB(A)



Rumore

Legislazione Titolo VIII art. 187 e seguenti del D.Lgs 81/2008

- ▶ Valore limite di esposizione rispettivamente $LEX = 87 \text{ dB(A)}$ e $p_{peak} = 140 \text{ dB(C)}$;
- ▶ b) valori superiori di azione: rispettivamente $LEX = 85 \text{ dB(A)}$ e $p_{peak} = 140 \text{ Pa (137 dB(C))}$;
- ▶ c) valori inferiori di azione: rispettivamente $LEX = 80 \text{ dB(A)}$ e $p_{peak} = 112 \text{ Pa (135 dB(C))}$.

Rumore

Valutazione del rumore.

Può essere necessario:

- ▶ Misurazione del rumore
- ▶ Fonometri e dosimetri
- ▶ Adozione di misure tecniche, procedurali, organizzative ,
- ▶ **Forma prioritaria eliminazione del rischio**

Rumore

- ▶ Riduzione del rischio
- ▶ Rischio residuo
- ▶ Informazione,
- ▶ Formazione,
- ▶ Sorveglianza sanitaria



D.P.I.



Vibrazioni

Le vibrazioni meccaniche sono prodotte dal movimento oscillatorio di un corpo intorno ad una posizione di equilibrio; esse sono essenzialmente caratterizzate dall'asse di ingresso (x, y, z), dalla frequenza (Hz), dall'ampiezza (accelerazione in m/s^2), e dal tempo di esposizione.



Vibrazioni

L'esposizione dell'uomo alle vibrazioni è aumentata progressivamente con lo sviluppo della meccanizzazione industriale ed agricola e con lo impiego crescente dei mezzi di trasporto.

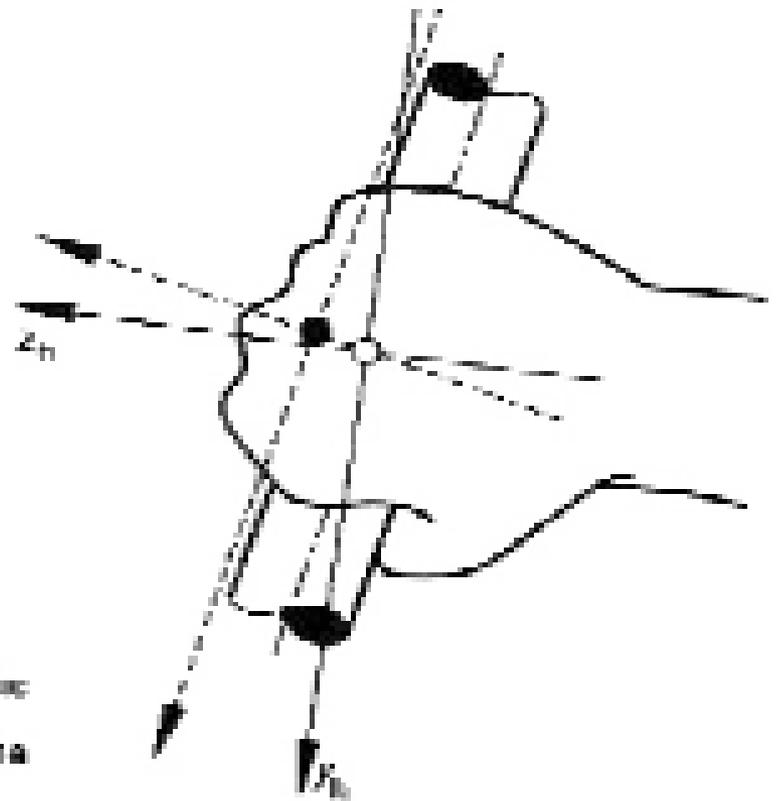
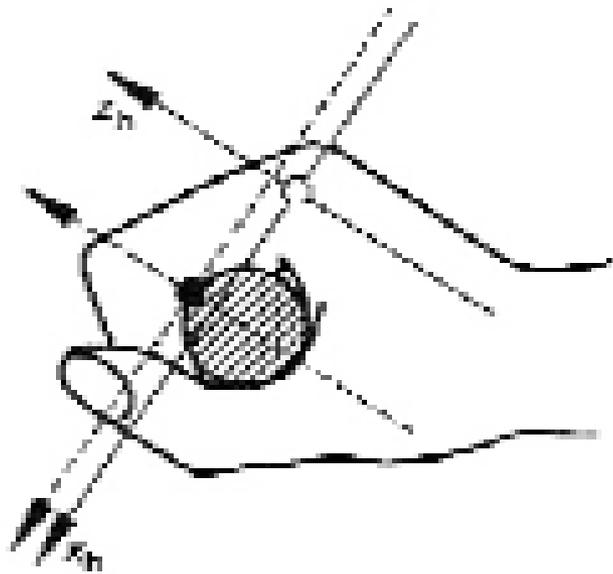


Vibrazioni: tipologie

Vibrazioni al corpo intero : il corpo umano viene sollecitato nella sua totalità della struttura che vibra attraverso la superficie di appoggio (guida di automezzi)

Vibrazione del sistema mano braccio : utensili vibranti, macchine ad aria compressa, elettro-utensili (smerigliatrici, trapani, frese etc.)

Vibrazioni mano braccio

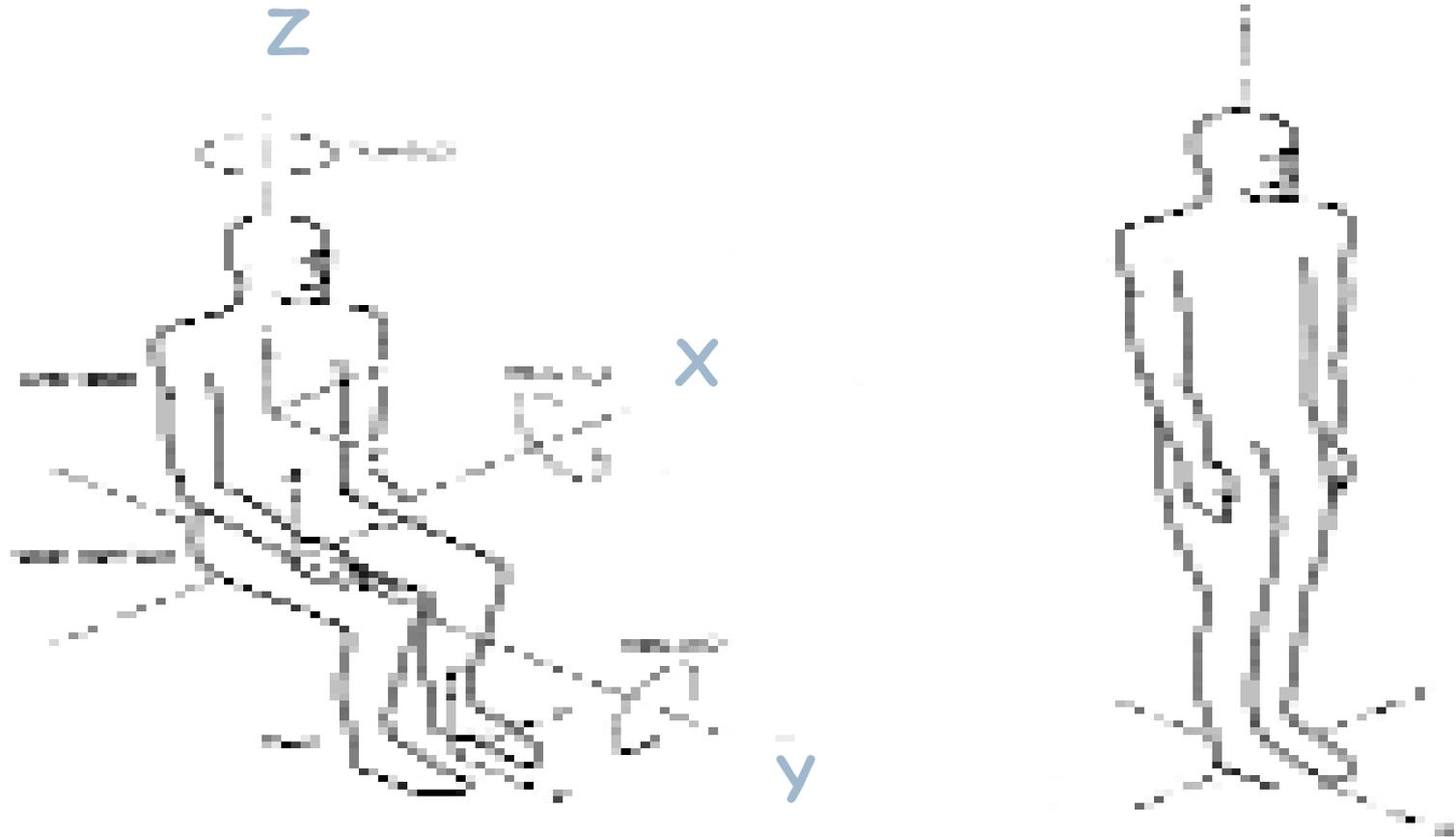


Coordinate biadinamiche

----- Coordinate bascentriche



Vibrazioni



Vibrazioni

- ▶ La grandezza rilevata è l'accelerazione come valore r.m.s. (Valore quadratico medio) ponderato in frequenza campionato nell'intervallo di frequenze che parte da 0,5 fino a 80 Hz.

- ▶ $a = v/t \text{ m/sec} / \text{sec} = \text{m/sec}^2$

Vibrazione = oscillazione / sec = Hz



Vibrazioni

Effetti riconducibili all'esposizione a vibrazione al corpo intero e frequenze caratteristiche:

- ▶ Alterazioni della colonna vertebrale 3-10 Hz
- ▶ Disturbi dell'apparato digerente 4-8 Hz
- ▶ Disturbi apparato riproduttivo (donna) 40-55 Hz
- ▶ Disturbi circolatori -
- ▶ Effetti cocleo-vestibolari 4-8 Hz
- ▶ Mal di moto < 0.5 Hz

Vibrazioni

Riferimenti legislativi

- ▶ D.Lgs 81/2008 titolo VIII capo III dall'Art. 200 in poi
- ▶ Valutazione del rischio (All. XXXV)
- ▶ Eventuale misurazione
- ▶ Valori di riferimento
- ▶ Sistema mano braccio V.L. = 5 m/sec² V.A. = 2,5 m/sec²
- ▶ Corpo intero V.L. = 1 m/sec² V.A. = 0,5 m/sec²

V.L. = valore limite

V.A. = valore di attenzione

Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio caduta dall'alto all'interno dello scavo*

Il rischio di caduta dall'alto all'interno dello scavo è uno dei rischi prevalenti e deve essere eliminato e/o ridotto attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva, individuale e procedure specifiche.

Per evitare cadute dal bordo di uno scavo a sezione obbligata, occorre:

- predisporre, sul ciglio dello scavo, idonei parapetti provvisori;
- applicare idonee segnalazioni di pericolo;
- illuminare accuratamente la zona di lavoro durante l'attività notturna.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo

dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo

► **Rischio caduta dall'alto all'interno dello scavo**

Particolare importanza deve essere data all'accesso al fondo degli scavi che deve avvenire attraverso le **scale portatili o mediante le andatoie**, mentre l'attraversamento degli scavi deve essere realizzato mediante passerelle.

Le **andatoie devono avere larghezza non minore di 0,60 m**, quando destinate soltanto al passaggio di lavoratori, e di **1,20 m se destinate al trasporto di materiali**. La loro **pendenza non deve essere maggiore del 50%**.

Le andatoie devono essere interrotte da **pianerottoli di riposo** ad opportuni intervalli; sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico. Le andatoie e le passerelle devono essere munite, verso il vuoto, di idonei parapetti provvisori.

Le scale portatili devono essere adatte alle condizioni d'impiego, vincolate alla base e all'estremità superiori, con i montanti che sporgono di almeno un metro oltre il piano di accesso.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► **Rischio caduta dall'alto all'interno dello scavo**

Nel caso di accesso al fondo degli scavi di splateamento o sbancamento è necessario che:

- le rampe abbiano una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi;
- la larghezza delle rampe sia tale da consentire un franco di sicurezza di almeno 0,7 m, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio per gli addetti, ad intervalli non superiori a 20 m lungo l'altro lato;
- i viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia siano provvisti di parapetto provvisorio, nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi 2 m;
- le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile siano sostenute da tavole in legno e paletti robusti.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Urti, compressioni, vibrazioni*

L'urto, la compressione e le vibrazioni sono rischi derivanti dalla specifica attività lavorativa.

Per eliminare e/o ridurre tali rischi occorre:

- utilizzare macchine ed attrezzature a ridotta fonte di rischio (compressioni, vibrazioni, ecc.);
 - realizzare le fasi dello scavo, predisporre le armature ed effettuare le attività specifiche sul fondo dello scavo, secondo procedure di sicurezza;
 - dotare e fare indossare al personale idonei DPI della testa (caschi di protezione per l'industria);
 - dotare e fare indossare al personale idonei DPI del piede (calzature professionali);
 - dotare e fare indossare al personale idonei DPI della mano (guanti di protezione);
 - dotare e fare indossare al personale idonei DPI degli occhi e del viso (occhiali di protezione, visiere, ecc.).
-



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo

(dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio caduta di materiali dall'alto*

Il rischio di caduta di materiali dall'alto (in verticale nel vuoto o per rotolamento su pendio) è un rischio derivante dalla specifica attività lavorativa e dipende dalla non corretta sistemazione dei materiali e dalla mancanza di protezioni.

Per diminuire e/o ridurre tali rischi occorre:

- proteggere il posto di lavoro e di passaggio dalla caduta o dall'investimento di materiali derivanti dell'attività lavorativa, mediante dispositivi e sistemi di protezione collettiva (protezioni meccaniche, reti di sicurezza, spritz beton o altri sistemi equivalenti) e tramite la corretta sistemazione dei materiali;
 - fare sporgere le armature dai bordi degli scavi di almeno 30 cm;
 - collocare ad adeguata distanza dal ciglio dello scavo (in base ai carichi, volumi, ecc.), attrezzature, attrezzi, materiale di scavo e di risulta, qualora non sia possibile installare dispositivi di protezione collettiva;
 - tenere continuamente puliti e sgombri i bordi dello scavo;
 - dotare e fare indossare al personale idonei DPI della testa (caschi di protezione per l'industria);
-



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio investimento*

Il rischio di investimento, dovuto alla presenza di macchine movimento terra (macchine semoventi, automezzi, ecc.), è riconducibile:

- all'investimento del lavoratore;
- al ribaltamento del mezzo;
- all'uso improprio dello stesso.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo

(dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio investimento*

Per eliminare e/o ridurre tali rischi occorre:

- realizzare, quando possibile, percorsi separati per la circolazione delle macchine semoventi e degli automezzi da quelli del personale;
 - segnalare ed eventualmente illuminare i percorsi, le zone di pericolo e gli ostacoli;
 - realizzare rampe di accesso con una carreggiata solida e con larghezza tale da consentire un franco di sicurezza di almeno 0,70 m, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio per gli addetti ad intervalli non superiori a 20 m lungo l'altro lato;
 - dimensionare le vie di circolazione in base al numero di utenti e al peso complessivo degli automezzi;
 - utilizzare segnali di avviso acustici o barriere protettive
-



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio annegamento*

Il rischio di annegamento deriva da attività di scavo in presenza di acqua (bacini, corsi, falde, ecc.).

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- programmare le attività di lavori superficiali, di scavo nel letto o in prossimità di bacini e corsi d'acqua, tenendo conto:
 - delle variazioni stagionali di presenza dell'acqua;
 - delle prevedibili condizioni atmosferiche (piogge, siccità, ecc.) della zona interessata all'attività di scavo e a monte del percorso del corso d'acqua;
 - delle variazioni del livello dell'acqua derivanti da qualsiasi altra causa;
- prevedere mezzi per la rapida evacuazione;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI (giubbetti di salvataggio per l'industria);
- predisporre canalizzazioni, barriere o altri mezzi equivalenti per impedire l'allagamento dello scavo;
- predisporre l'impiego di adeguati sistemi di captazione preventiva delle acque di falda.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo

(dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio elettrico*

Il rischio elettrico deriva dalle apparecchiature portatili utilizzate e dalla presenza di linee elettriche aeree o interrate.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- verificare la presenza, prima di iniziare lo scavo, di linee elettriche interrate;
 - comunicare all'azienda erogatrice del servizio elettrico la necessità di effettuare gli scavi in prossimità delle linee elettriche interrate ed iniziare i lavori solo quando l'azienda di servizio ha comunicato l'effettivo tracciato delle condutture e rilasciato le necessarie autorizzazioni;
 - comunicare all'azienda erogatrice del servizio elettrico la necessità di effettuare gli scavi in prossimità delle linee elettriche aeree ad una distanza minore di 5 m dalla zona più sfavorita;
 - redigere idonee istruzioni per l'esecuzione di attività in prossimità delle linee elettriche;
 - provvedere ad una adeguata protezione atta ad evitare contatti accidentali diretti, indiretti, o pericolosi avvicinamenti alle linee in tensione;
-



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo

(dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio rumore*

Il rischio da rumore deriva dalla presenza di macchine da cantiere e dalla attività lavorativa.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- disporre di macchine a basso livello di rumorosità;
- utilizzare e mantenere le macchine in conformità alle istruzioni del fabbricante;
- porre in essere protezioni collettive (delimitazioni dell'area in prossimità della fonte di rumore, schermature supplementari), quando il rumore derivante dalla lavorazione non può essere eliminato e/o ridotto;
- dotare e fare indossare al personale idonei DPI dell'udito in accordo con quanto indicato nel documento di valutazione del rumore;
- ridurre l'esposizione del personale tramite sistemi di lavoro a rotazione.



Indicazioni tecniche per la riduzione dei rischi nelle attività di scavo (dalla guida ISPESL per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo)

► *Rischio radiazioni non ionizzanti*

Il rischio da radiazioni non ionizzanti deriva, nell'attività lavorativa in esame, essenzialmente dai processi di saldatura.

Per eliminare e/o ridurre tale rischio occorre:

- dotare e fare utilizzare ai lavoratori addetti alle operazioni di saldatura elettrica e simili, guanti isolanti e schermi di protezione per il viso;
- proteggere, ogni qualvolta sia possibile, la zona di operazione con schermi di intercettazione di radiazioni dirette o riflesse, quando queste costituiscono pericolo per gli altri lavoratori.



La sicurezza delle attrezzature di lavoro



Immagine dal sito: <http://www.tecnicasrl.net/attrezzature-di-lavoro/>



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ I D. Lgs. 81/2008, modificato dal D. Lgs. n. 106 del 2009, contempla le attrezzature di lavoro nel Titolo III - USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.
 - ▶ Tale Decreto prende in esame qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato a essere usato durante il lavoro (art. 69), e riserva alle attrezzature per i lavori in quota apposite disposizioni contenute nel Titolo IV (cantieri temporanei e mobili).
-



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ Dell'articolo citato si ritiene importante sottolineare la distinzione tra il **lavoratore esposto** [art. 69, comma 1, lettera d)] e l'**operatore** [art. 69, comma 1, lettera e)], intendendo il primo come qualsiasi lavoratore che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa e l'operatore che è il lavoratore incaricato dell'uso di una attrezzatura di lavoro. Tale differenza viene espressa allo scopo di favorire diversi tipi di tutela a seconda delle situazioni.



- ▶ Nell' art. 70 del medesimo Decreto, è stato previsto l'allineamento alle regole UE delle norme in materia di requisiti di sicurezza.
- ▶ Tale punto della norma (art. 70 comma 1) prevede che le attrezzature di lavoro siano conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto. Per quello che riguarda inoltre le attrezzature già impiegate prima dell'emanazione di questi provvedimenti di recepimento, in assenza di specifiche norme, dovranno essere conformi ai requisiti generali di sicurezza previsti dall'Allegato V (art. 70 comma 2). Nel caso in cui gli organi di vigilanza accertino l'impiego di attrezzature di lavoro non conformi a questi principi di sicurezza, troverà applicazione l'istituto della prescrizione obbligatoria ex D.Lgs. n. 758/1994, nei confronti sia del datore di lavoro utilizzatore sia del fabbricante e dei soggetti della catena della distribuzione alla conclusione dell'accertamento tecnico effettuato dall'autorità nazionale per la sorveglianza del mercato.



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ L'art. 71 è dedicato invece agli **obblighi del datore di lavoro**, ed impone una più attenta valutazione dei rischi, soprattutto per quanto riguarda quelli derivanti da interferenze durante l'uso delle diverse attrezzature di lavoro e l'ergonomia. Il datore di lavoro è tenuto inoltre ad adottare adeguate misure tecniche ed organizzative, sempre al fine di ridurre i rischi relativi all'uso delle attrezzature, secondo quanto indicato nell'allegato VI.



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ Si sottolinea inoltre il concetto di sicurezza programmata espresso nella norma, che impone al datore di lavoro :
 - ▶ la pianificazione delle attività di manutenzione e di riparazione;
 - ▶ la conservazione dei libretti d'uso e manutenzione;
 - ▶ la tenuta e l'aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature qualora previsto;
 - ▶ una formazione, informazione ed addestramento dei lavoratori adeguati al tipo di attrezzature utilizzate.



- ▶ Il controllo delle attrezzature implica quindi una attenta attività di programmazione che va dal momento dell'acquisto al momento della sostituzione delle attrezzature. I controlli alle attrezzature possono raggrupparsi in quattro tipologie:
 - ▶ **controllo iniziale**, al primo montaggio e messa in opera;
 - ▶ **controllo dopo ogni montaggio** (ad esempio nel caso di spostamento dell'attrezzatura in diversa sede o delle attrezzature di cantiere);
 - ▶ **controlli periodici** (sono quelli consigliati dalla casa madre, a da buone prassi consolidate);
 - ▶ **controlli straordinari** (devono essere effettuati a seguito di eventi eccezionali quali riparazioni, incidenti, fenomeni naturali, lunghi periodi di inattività).
-
- 

Nella figura che segue riportiamo un esempio di scheda di manutenzione delle attrezzature che può essere descritto come una sorta di registro dove il datore di lavoro , o chi per lui deve dettagliare le verifiche da eseguire e la loro periodicità e registrare gli interventi effettuati sull'attrezzatura (manutenzioni straordinarie, sostituzioni di pezzi, modifiche, etc.):

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+</div> SCHEDA MANUTENZIONE ATTREZZATURE DI LAVORO				
Codice interno 01		Descrizione:		
Matricola:		Modello:		
Data intervento	* O/S – I/E	Periodicità	Descrizione intervento	Prossimo intervento
AVVERTENZE / ACCORGIMENTI (dedotti da manuale d'uso e manutenzione/istruzione del costruttore)				
Responsabili dell'intervento				
Responsabile manutenzione:				
Addetto manutenzione (o a chi è affidato l'intervento):				



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ Sempre a riguardo dell'art.71 si segnala , in quanto importante innovazione, la previsione della regolamentazione **dell'obbligo di aggiornamento delle attrezzature all'evoluzione dei requisiti minimi di sicurezza**. Ai sensi dell' art. 71, comma 4, lettera a, verrà emanato un apposito provvedimento per disciplinare le procedure d'aggiornamento . Inoltre, ai sensi del comma 5, le modifiche apportate alle macchine per migliorarne le condizioni di sicurezza, non configurano immissione sul mercato ai sensi dell'art. 1, comma 3, secondo periodo, sempre che non comportino modifiche delle modalità di utilizzo e delle prestazioni previste dal costruttore.



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ La norma impone, sempre al medesimo art.71 (comma 8), l'obbligo per il datore di lavoro di verificare le **condizioni di installazione** sottoponendo le attrezzature a un controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) e a un controllo dopo ogni montaggio in un nuovo cantiere o in una nuova località di impianto, al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento, inoltre, il datore di lavoro deve tener conto di effetti esterni, definiti **«influssi»**, che possono deteriorare i macchinari e originare situazioni pericolose (ad esempio condizioni climatiche o lunghi periodi d'inattività). In tal caso sono previsti controlli periodici e straordinari obbligatori «ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività». Ogni controllo deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Le verifiche devono essere effettuate da INAIL (EX ISPEL) ed ASL secondo le seguenti modalità:

Verifiche periodiche delle attrezzature

	Prima visita periodica	Verifica Periodica successiva alla prima
Ente che effettua il controllo	INAIL	ASL o ARPA
Termine entro il quale effettuare la verifica	Entro 60 giorni dall'inoltro della richiesta	entro 30 giorni dalla richiesta
Note	La verifica deve essere effettuata prima della messa in uso	

Si fa presente che i Soggetti Titolari della funzione (INAIL, ASL O ARPA) si possono avvalere di **Soggetti privati Abilitati dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali (SA)** ai sensi del D.M: 11 Aprile 2011, nel caso non riescano a soddisfare nei termini di tempo necessari, le richieste ricevute .



La sicurezza delle attrezzature di lavoro

- ▶ La responsabilità dell'effettuazione delle verifiche periodiche è a carico del **datore di lavoro**, che, nel caso in cui gli Enti non portino a termine la verifica nei termini stabiliti dal Decreto, deve segnalare il nominativo del SA incaricato (preso dalle liste dell'ARPA o dell'INAIL della sua Regione).



APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- ▶ Sempre in merito alle verifiche sulle attrezzature, per completezza, si ritiene utile citare anche il DPR 162/99. (modificato dal DPR 214/2010) a riguardo degli apparecchi di sollevamento che impone al datore di lavoro , oltre alle regolari manutenzioni, anche le seguenti verifiche periodiche:
 - ▶ **Verifiche periodiche per impianti di sollevamento ai sensi del DPR 162/1999 (e s. m./i.)**
 - ▶ **Ente che effettua il controllo ASL o ARPA,SA Periodicità Ogni 2 anni**



RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO (dal sito:<http://www.formazioneesicurezza.it>)

- ▶ Per scegliere i dispositivi più idonei sarà necessario che il progettista effettui:
 - **Una valutazione dei rischi di caduta**

LA **FMECA** (acronimo dell'inglese *Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis* - Analisi dei modi, degli effetti e della criticità dei guasti) è una estensione della FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), in aggiunta alla quale include un'analisi di criticità usata per valutare, mediante opportuni diagrammi, la gravità delle conseguenze di un guasto correlata con la probabilità del suo verificarsi.

L'analisi, che viene utilizzata nei settori più diversi, mette in evidenza le modalità di guasto che hanno nello stesso tempo una probabilità di accadere relativamente alta unita ad un'alta gravità di conseguenze, mettendo in evidenza i punti di debolezza di un progetto, sui quali occorre intervenire con adeguate modifiche.



Descrizione ed analisi della copertura

La copertura può essere:



Nuova



Esistente



Praticabile



Non praticabile

Caratteristiche strutturali e morfologiche della copertura:

Consistenza strutturale della copertura:



PORTANTE



PARZIALMENTE
PORTANTE



NON
PORTANTE

Pendenze:

- $P \geq 50\%$ fortemente inclinate
- $15\% < P < 50\%$ inclinate
- $0\% < P < 15\%$ orizzontali

Aggravanti:

- Manti sdrucciolevoli
- Dislivelli non protetti tra falde



Descrizione ed analisi della copertura



Copertura praticabile: copertura sulla quale è possibile l'accesso e il transito di persone, anche con attrezzature portatile, senza la predisposizione di particolari mezzi e/o misure di sicurezza, in quanto non sussistono rischi di caduta di persone e/o di cose dall'alto, né rischi di scivolamento in condizioni normali.



Copertura non praticabile: copertura sulla quale non è possibile l'accesso e il transito...

Norma UNI 8088: lavori inerenti le
coperture dei fabbricati



Descrizione ed analisi della copertura

Dotazioni:

Impianti meccanici



- ascensore
- montacarichi
- impianto termico
- impianto di condizionamento
- impianto di climatizzazione
- impianto di ventilazione
- impianto di depurazione
- impianto di sollevamento acque
- impianto di refrigerazione
- impianto di spegnimento
- altro

Elementi fissi



- Camini
- Sfiati
- Antenne
- Pannelli solari
- Pannelli fotovoltaici

Manutenzioni



OCCASIONALE OPERATIVA



FREQUENTE ISPETTIVA

Contesto:



ISOLATO



CONTIGUO BASSO



CONTIGUO ALTO



INTERNO

Sarà necessaria una valutazione dei rischi

calcolo del "peso" del rischio

priorità di valutazione del rischio



Gravità
dell'effetto

Probabilità
dell'evento

Rilevabilità
dell'evento

PESO =



X



X



Sarà necessaria una valutazione dei rischi

Indice di priorità di rischio IPR

- (altissimo) a $10 \times 10 \times 10 = 1000$



- Da $1 \times 1 \times 1 = 1$ (nullo o rarissimo)

Accesso alla copertura

- ▶ L'accesso alla copertura o a postazioni che espongano a rischio di caduta per dislivelli superiori ai 2 metri, per essere agevole e sicuro, richiede la predisposizione di strutture fisse quali:

A - Percorsi

B - Aperture

C - Scale



- ▶ Dette soluzioni possono essere previste sia all'interno che all'esterno dell'edificio.



A. I percorsi orizzontali e verticali

- ▶ **altezza libera > 1,80** metri rispetto al piano di calpestio e una larghezza > 0.70 metri. In presenza di vincoli costruttivi non eliminabili, tale altezza può essere ridotta a 1,20 metri. Gli ostacoli fissi che per ragioni tecniche non possono essere eliminati devono essere chiaramente segnalati e, se del caso, protetti;
- ▶ **parapetti normali con arresto al piede o altra difesa equivalente** in corrispondenza dei lati aperti prospicienti il vuoto;
- ▶ **illuminazione artificiale d'intensità > 20 lux**, se è prevedibile un utilizzo del percorso in condizioni di scarsa o assente illuminazione naturale. I corpi illuminanti devono essere protetti dal rischio d'urto;



A. I percorsi orizzontali e verticali

- ▶ **piani di calpestio in materiale antidrucciolo**. Se gli stessi sono collocati all'esterno, la loro conformazione deve essere tale da evitare l'accumulo di fango e la formazione di lamine d'acqua;
- ▶ **piani di calpestio grigliati con maglie non attraversabili da una sfera di 35 mm** e, se sono sovrastanti luoghi con permanenza o passaggio di persone, non devono essere attraversabili da una sfera di 20 mm;
- ▶ **tutte le superfici di calpestio che garantiscano un'adeguata portata** in relazione ai carichi previsti (persone, attrezzature e materiali);



A. I percorsi orizzontali e verticali

- ▶ **scale scelte secondo il seguente ordine di priorità:**



- **scale fisse a gradini,**
- scale fisse a chiocciola,
- scale fisse a pioli con inclinazione $< 75^\circ$,
- scale retrattili,
- scale fisse a pioli verticali o con inclinazione $> 75^\circ$.



Transito ed esecuzione dei lavori sulle coperture

- ▶ Nella scelta delle soluzioni sopraindicate deve essere considerata la **frequenza degli interventi di manutenzione** previsti, garantendo la **priorità ai sistemi collettivi di protezione rispetto a quelli individuali**.
- ▶ La presenza di parti **non praticabili (con particolare riferimento al rischio di sfondamento della superficie di calpestio)**, quando non sia possibile segregarle, devono essere adeguatamente segnalate con appositi cartelli chiaramente visibili.



A) Elementi permanenti di protezione:

- ▶ In funzione della **struttura e della tipologia di rischio** possono essere previsti:
 - **parapetti;**
 - **passerelle, camminamenti o andatoie per il transito di persone e materiali;**
 - **reti permanenti di sicurezza.**



A) Elementi permanenti di protezione:

- ▶ I parapetti fissi di protezione sul perimetro delle parti **non praticabili della copertura** (es. elementi di copertura non pedonabili, lucernari ciechi, cupolini, ecc.) e di protezione contro il rischio di caduta verso il vuoto devono possedere le seguenti caratteristiche minime:
 - essere resistenti ad un sovraccarico orizzontale $\geq 1,00 \text{ KN/mq}$;
 - avere una **altezza minima di 1 metro in presenza di solai con inclinazione $< 15\%$ e 1,20 metri per inclinazioni $> 15\%$** ;
 - essere dotati di elemento fermapiede nella parte inferiore, di **altezza $\geq 0,15$ metri**;



A) Elementi permanenti di protezione:



A) Elementi permanenti di protezione:

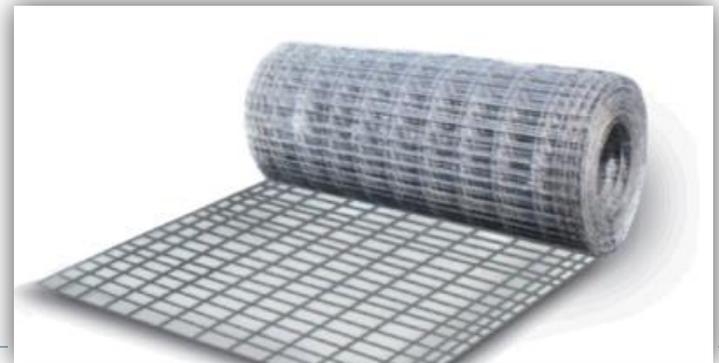
▶

- essere provviste di **pavimentazione antisdrucchiolevole** con aperture non attraversabili da una **sfera di 35 mm** e, se sovrastanti luoghi ove è possibile la permanenza o il passaggio di persone, non attraversabili da una **sfera di 20 mm**;
- le andatoie con pendenza $> 50\%$ devono avere piani di calpestio listellati ad intervalli $< 0,40$ metri, interrotti da pianerottoli di riposo in funzione della lunghezza dell'andatoia.



A) Elementi permanenti di protezione:

- ▶ Le reti permanenti predisposte al di sotto delle parti non praticabili della copertura (**es. lucernari, cupolini, ecc.**) devono:
 - **essere resistenti ad un carico di almeno 1,50 KN/mq di superficie;**
 - presentare caratteristiche tecniche e tipologia di ancoraggio scelti tenendo conto dei fattori ambientali (es. agenti atmosferici, fumi, nebbie o vapori dovuti alla attività svolta nel locale);

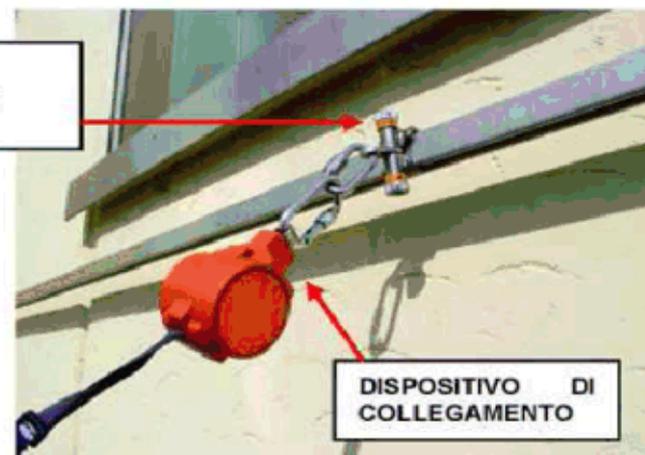


B) Elementi che favoriscono la posa in opera e l'utilizzo di dispositivi di sicurezza

- ▶ Qualora non sia possibile predisporre, in parte o in tutto, misure di protezione collettiva (parapetti, reti, etc.), è necessario che i lavori in quota vengano svolti con l'impiego di **dispositivi di protezione individuale anticaduta**.



B) Elementi che favoriscono la posa in opera e l'uso di dispositivi di sicurezza



Tipi di imbracatura



UNI EN 358 Cinture di posizionamento sul lavoro



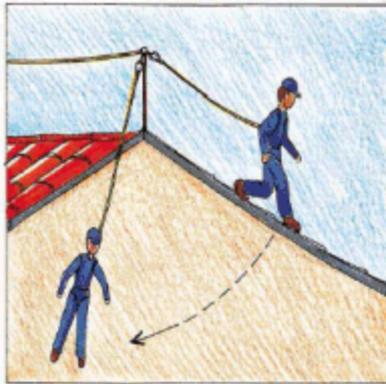
UNI EN 813 Cinture con cosciali per posizionamento e sospensione in quota



UNI EN 361 Imbracature anticaduta



Effetto pendolo



Quando l'operatore si trova nei pressi di un angolo di un fabbricato dove il pericolo di caduta esiste, oltre che lungo la direzione della fune di trattenuta, anche di fianco, in caso di caduta si verifica un movimento a pendolo con uno spazio verticale di caduta molto elevato.

SOLUZIONE: accorciare la fune o predisporre dei parapetti in prossimità delle estremità del fabbricato



Quando l'operatore si trova agganciato vicino all'estremità di una linea di ancoraggio flessibile, in caso di caduta, a causa della flessione della linea, egli si sposterà verso il centro della linea ad un punto di equilibrio più basso.

SOLUZIONE: utilizzare, assieme all'ancoraggio principale, un secondo punto di ancoraggio



Cap 1.4 Lavori in parete

- ▶ Agli elaborati devono essere allegati le indicazioni relative alle **attrezzature ausiliarie** da utilizzare in combinazione con i **dispositivi fissi installati**.



Cap. 2 Cartelli informativi



▶ In prossimità dell'apertura d'accesso alla copertura e in un punto ben visibile devono essere apposte le **indicazioni di minima su:**

- **l'obbligo dell'uso di imbracature di sicurezza e di funi di trattenuta,** l'identificazione e la posizione dei dispositivi fissi ai quali ancorarsi e le modalità di ancoraggio;
- il **numero massimo dei lavoratori collegabili ai dispositivi d'ancoraggio;**



Principali riferimenti normativi e tecnici

DLgs 09.04.2008 n. 81	Attuazione dell'art.1 della Legge 03.08.2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DM 16.01.1996	Norme tecniche relative ai " Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
UNI EN 131-1	Scale. Terminologia, tipi, dimensioni funzionali.
UNI EN 131-2	Scale. Requisiti, prove, marcatura.
UNI 8088	Lavori inerenti alle coperture dei fabbricati. Criteri per la sicurezza.
UNI EN 795	Protezione contro le cadute dall'alto. Dispositivi di ancoraggio. Requisiti e prove.
UNI EN 516	Accessori prefabbricati per coperture. Installazioni per l'accesso al tetto. Passerelle, piani di camminamento e scalini posapiedi.
UNI EN 517	Accessori prefabbricati per coperture. Ganci di sicurezza da tetto.
UNI EN 1263-1	Reti di sicurezza. Requisiti di sicurezza, metodi di prova.
UNI EN 1263-2	Reti di sicurezza. Requisiti di sicurezza per il montaggio delle di sicurezza.
Pr. EN ISO 14122-2	Sicurezza del macchinario. Mezzi di accesso permanenti a macchine ed impianti industriali. Parte 2: piattaforme e passaggi.
Pr. EN 13374	Parapetti temporanei. Caratteristiche costruttive e metodi di prova
LR Toscana 03.01.2005 n.1 Regolamento di attuazione dell'articolo 82, comma 16.	Norme per il governo del territorio.
L.R. 27.06.1985 n. 61	Norme per l'Assetto e l'Uso del Territorio.
D.P.R. 380/01	Testo Unico Per l'Edilizia

Linee guida ISPESL

- ▶ Fonte: Sito Internet I.S.P.E.S.L. - www.ispesl.it
- ▶ Linea Guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di Dispositivi di Protezione Individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta.

