



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 727

DATA: 07/10/2013

A P P U N T I

STUDENTE: Simone

MATERIA: Sicurezza

Prof. Boccomini_DelPrete

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

Definizione di Sicurezza

SICUREZZA: il fatto che un individuo sia in grado di assicurare la sua integrità fisica – mancanza di lesioni al fisico (ma non solo fisico).

SALUTE: benessere fisico, assenza di patologie.

Questi due concetti vanno inseriti in un contesto lavorativo.

- riguarda la salute e il benessere degli esseri umani che operano in un determinato ambiente produttivo
- mira a tutelare l'integrità psicofisica dei prestatori d'opera
- riguarda tutti i problemi inerenti la particolare condizione di chi si trova a prestare la propria opera alle dipendenze degli altri:
 - antinfortunistica
 - igiene del lavoro
 - psicologia del lavoro
 - ergonomia: benessere sul lavoro. Adattare ambiente su esigenze del lavoratore.

INFORTUNIO: evento che s'inserisce in modo violento ed improvviso nell'ambito di una attività.

- Squilibrio momentaneo tra uomo e ambiente.
- Prevenzione infortuni: tutela dell'incolumità.

Ho due tipologie di infortunio:

- Lesioni permanenti: non possono regredire.
- Lesioni temporanee: possono regredire con delle cure.

MALATTIA PROFESSIONALE: insorgenza di una patologia sviluppatasi nell'esercizio di una attività lavorativa. È più lenta e graduale. Ha un vantaggio rispetto all'infortunio: ci si può lavorare in anticipo.

La differenza tra malattia professionale e infortunio è: la seconda si manifesta quasi immediatamente, la prima invece può manifestarsi nel tempo. Per la prevenzione e la cura della seconda esiste l'igiene sul lavoro.

IGIENE SUL LAVORO: ha per oggetto l'ambiente di lavoro e le sue variazioni. Si occupa di studiare i sintomi sentinella, le prime manifestazioni delle malattie professionali, col fine di curare le persone affette e di prevenire.

Quindi riguardiamo il concetto di **salute**: è quindi il benessere fisico, psichico e sociale dell'individuo.

si sono quindi verificate le
circostanze
che hanno portato al
verificarsi del danno:

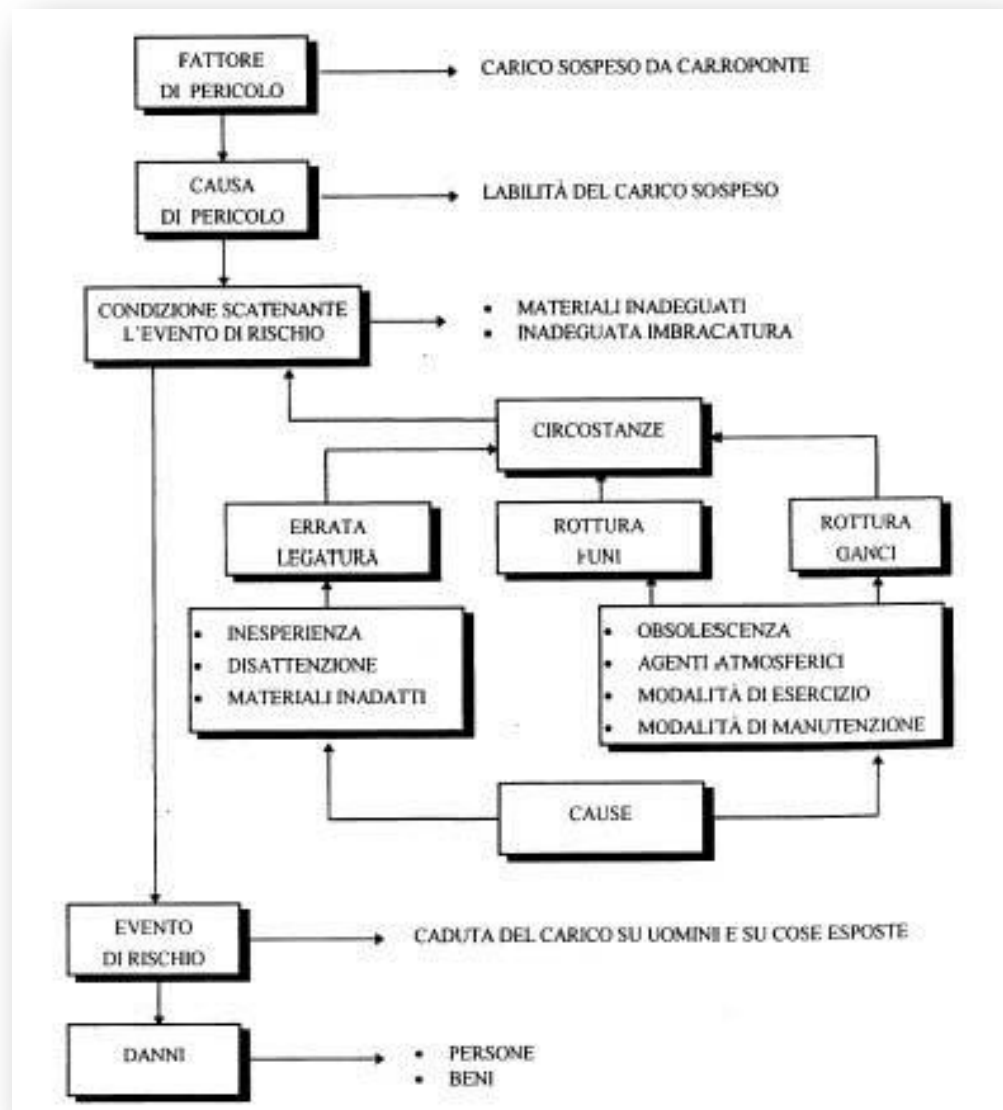


TABELLA SCALA DEL DANNO

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONI/CRITERI
1	LIEVE	Infortunio od esposizione ad agente pericoloso di piccola entità che non comporta necessariamente intervento di personale medico, con possibile invalidità temporanea rapidamente reversibile.
2	MEDIO	Infortunio od esposizione ad agente pericoloso di media entità che comporta normalmente intervento di personale medico, con invalidità temporanea reversibile.
3	GRAVE	Infortunio od esposizione ad agente pericoloso di grave entità che comporta sicuramente intervento di personale medico, con possibilità di invalidità temporanea e/o permanente, parziale e/o totale.
4	GRAVISSIMO	Infortunio od esposizione ad agente pericoloso di gravissime entità con possibile invalidità permanente parziale o totale o esito letale per le conseguenze.

TABELLA SCALA DELL'ESPOSIZIONE

VALORE	LIVELLO	DEFINIZIONI/CRITERI
1	RARO	Il dipendente e' esposto al pericolo per meno di un'ora al giorno per alcuni giorni di alcune settimane.
2	SALTUARIO	Il dipendente e' esposto al pericolo per alcune ore al giorno per alcuni giorni della settimana.
3	FREQUENTE	Il dipendente e' esposto al pericolo per più ore al giorno, tutti i giorni di tutte le settimane.
4	CONTINUATIVO	Il dipendente e' esposto al pericolo per tutta la giornata lavorativa e per tutti i giorni di tutte le settimane.

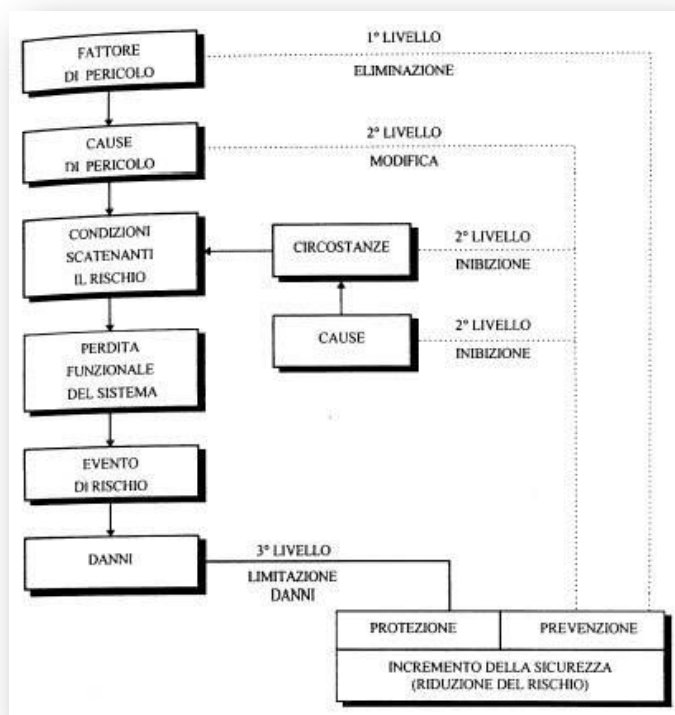
Per ridurre il rischio si può agire su R o su D:

- Misure che diminuiscono il danno D sono dette MISURE DI PROTEZIONE.
- Misure che diminuiscono il rischio R sono dette MISURE DI PREVENZIONE.

Passi principali della valutazione dei rischi

- identificazione dei pericoli
- analisi dei rischi (valutazione quantitativa di P, D ed E)
- pesatura dei rischi
- soluzione dei problemi

Livelli d'intervento per la sicurezza.



DOVERE DI SICUREZZA

COSTITUZIONE: art. 1 una repubblica..... fondata sul lavoro...

DIRITTO ALLA SALUTE: art. 32 fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività

LIBERTA' DI IMPRESA: art. 41 l'iniziativa economica è libera, non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana.

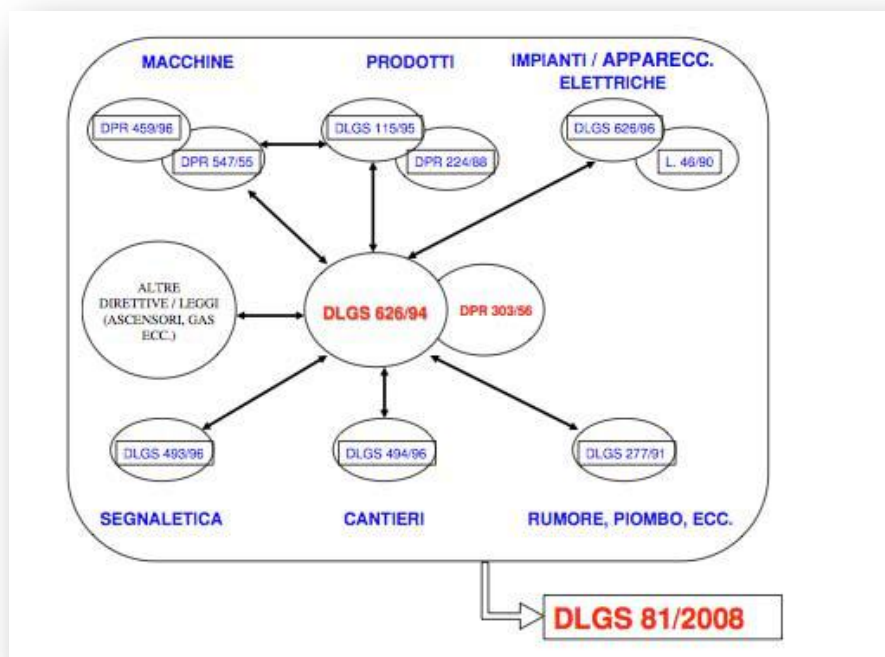
CODICE CIVILE art. 2087: L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.

⇒ **Non basta la puntuale rispondenza alle misure di prevenzione e protezione disponibili in un dato momento storico, ma vi è il dovere di aprirsi alle nuove acquisizioni tecnologiche.**

CODICE PENALE art. 451: "Omissione colposa di cautele o difese contro disastri o infortuni sul lavoro".

COLPA: aver agito in modo negligente, imprudente, imperito, oppure aver violato, con la propria condotta, norme dell'ordinamento giuridico.

DOLO: volontà di recare danno ad una persona.



DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

Viene detto anche testo unico in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

FIGURE PROFESSIONALI COINVOLTE:

- LAVORATORI
- DATORE DI LAVORO (DL)
- DIRIGENTI E PREPOSTI
- SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI E SUO RESPONSABILE (SPP – RSPP)
- RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA (RLS)
- MEDICO COMPETENTE (MC) • SQUADRE DI EMERGENZA

Ognuna di queste figure è definita dalla normativa e ne sono definiti diritti e doveri.

In ogni azienda devono essere obbligatoriamente presenti tutte queste figure.

LAVORATORE (ART. 2 COMMA 1 LETTERA A):

Persona che, **indipendentemente dalla tipologia contrattuale**, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, **con o senza retribuzione**, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.

DATORE DI LAVORO (ART. 2, COMMA 1 LETTERA B):

soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o comunque il soggetto che ... ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa.

Principali Responsabilità del Datore di Lavoro (art. 18)

- valutazione dei rischi ⇒ documento (art.28)
- designare responsabile servizio di prevenzione e protezione
- attuazione/programmazione misure di prevenzione
- organizzazione servizi
- scelta delle attrezzature, DPI, ecc. (DPI = dispositivo di protezione individuale).
- partecipazione dei lavoratori : anche il lavoratore deve partecipare ed avere una corretta formazione ai fini della sicurezza perché è il lavoratore che opera nelle realtà operative. Inoltre assicurando la partecipazione dei lavoratori, il DL li informa delle misure prese per tutelarli e quindi li motiva di più.

Autocertificazione – art. 29 c. 5

I datori di lavoro che occupano fino a 10 lavoratori effettuano la valutazione dei rischi ... sulla base delle procedure standardizzate di cui all'art. 6, comma 8, lettera f). Fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'art. 6, comma 8, lettera f), e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, gli stessi datori di lavoro possono autocertificare l'effettuazione della valutazione dei rischi.

Art. 6, comma 8, lettera f)

elaborare, entro e non oltre il 31.12.2010, le procedure standardizzate di effettuazione della valutazione dei rischi di cui all'art. 29, comma 5, tenendo conto dei profili di rischio e degli indici infortunistici di settore. Tali procedure vengono recepite con decreto dei Ministeri del Lavoro e della previdenza sociale, della salute e dell'interno acquisito il parere della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e province autonome di Trento e di Bolzano;

La possibilità di autocertificazione non si applica alle attività di cui all'art. 31, comma 6, lettere a), b), c), d) nonché g).

Art. 31, comma 6, lettere:

- Nelle aziende industriali a rischio di incidenti rilevanti (vedi articolo 2 del D.Lgs. 334/99 - Seveso), soggette a obbligo di notifica o rapporto (artt. 6 e 8 del medesimo decreto);
- Nelle centrali termoelettriche; negli impianti ed installazioni di cui agli artt. 7, 28 e 33 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i (EURATOM, radiazioni ionizzanti);
- Negli impianti ed installazioni di cui agli artt. 7, 28 e 33 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i
- Nelle aziende per la fabbricazione ed il deposito separato di esplosivi, polveri e munizioni;
- Nelle strutture di ricovero e cura pubbliche e private con oltre 50 lavoratori.

Alcuni Esempi e/o Casi Particolari

Società di persone (poteri decisionali e di spesa congiunti)

L'obbligo di tutela incombe su ciascun socio a meno di espressa individuazione della competenza nel settore della sicurezza ad uno solo dei soci.

Analogamente tutti i soci sono destinatari delle sanzioni indipendentemente dalla violazione accertata.

Società di capitali

- Amministratore unico/delegato – Datore di Lavoro
- Consiglio di Amministrazione: datore di lavoro è l'intero consiglio di amministrazione salvo attribuzione dei poteri ad un comitato esecutivo e/o ad un amministratore delegato con conferimento della facoltà di esercitare i poteri dell'intero organo collegiale e

laurea triennale (art. 32 comma 5) in :

- Ingegneria della sicurezza e protezione
- scienze della sicurezza e protezione
- tecnico della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro

4. Corsi di aggiornamento con frequenza quinquennale

Il Rappresentante per la Sicurezza, artt.47-50

In tutte le aziende o unità produttive è eletto o designato il rappresentante per la sicurezza. Può essere eletto/designato in ambito aziendale, territoriale o di comparto. Assume i seguenti compiti:

- è consultato preventivamente e tempestivamente in ordine alla valutazione dei rischi;
- è consultato sulla designazione del servizio di prevenzione e alle squadre di emergenza;
- è consultato in merito alla formazione dei lavoratori
- partecipa alle riunioni e alle consultazioni
- promuove l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione;
- può far ricorso alle autorità competenti in caso di violazioni;
- riceve una formazione adeguata.

IL MEDICO COMPETENTE – ARTT. 38÷42

La sorveglianza sanitaria è effettuata a seguito del processo di valutazione dei rischi:

- igiene del lavoro; - agenti chimici, fisici e biologici;
- movimentazione manuale dei carichi, VDT, agenti cancerogeni mutageni, ecc.
- altro ... (es. radiazioni ionizzanti e non ionizzanti).

Il medico competente non deve essere inteso come persona reperibile all'interno dell'azienda, ma come persona di riferimento per il datore di lavoro. Secondo la normativa, deve passare in azienda almeno una volta all'anno; conosce l'azienda

- dotati di attrezzature adeguate

In relazione alle dimensioni ovvero ai rischi specifici dell'azienda e/o unità produttiva.

Il rischio di incendio può essere distinto in:

- Basso;
- Medio;
- Alto.

In base al rischio ci sono diverse preparazioni e diversa quantità d'ore di formazione.

Il rischio per il pronto soccorso può essere distinto in 3 classi:

- A;
- B;
- C.

Inoltre c'è l'obbligo di corsi di formazione trimestrali per il pronto soccorso, almeno per la parte pratica.

ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

indossare un tesserino per l'identificazione. Può essere anche per un concetto di sicurezza.

In molte aziende, infatti, ci possono essere delle mansioni ricoperte da lavoratori che non fanno parte dell'azienda stessa ma sono esterni. Anche per queste persone esistono dei rischi.

La legislazione prevede:

- valutazione rischi da interferenza: per esempio degli addetti alle pulizie hanno loro rischi, ma quando lavorano nella mia azienda i loro rischi si sommano coi miei!

Si richiama il concetto di DVR. Ogni azienda deve averne uno.

Quando due aziende cooperano, i DL devono scambiarsi informazioni per capire quando si realizzano interferenze e quali sono le misure specifiche da attivare per evitare queste interferenze.

LA DELEGA DI FUNZIONI (ART. 16 del testo unico)

- Possibile se l'imprenditore è impossibilitato ad esercitare di persona i poteri-doveri della normativa antinfortunistica; es.: complessità ed ampiezza azienda, pluralità delle sedi e stabilimenti, ecc.
- Il delegato deve possedere tutti i requisiti di professionalità ed esperienza richiesta dalla carica;
- Il delegato deve possedere poteri organizzativi, gestionali e di controllo;
- Il delegato deve possedere autonomia di spesa;
- La delega deve risultare da atto scritto riportante data certa ed essere accettata per iscritto dal delegato.
- La delega di funzioni non esclude l'obbligo di vigilanza in capo al DL in ordine al corretto espletamento da parte del delegato delle funzioni trasferite; l'obbligo si intende assolto in caso di adozione ed efficace attuazione del modello di verifica e controllo di cui all'art. 30, c.4 (Modelli di organizzazione e di gestione).

L'apparato sanzionatorio e gli organi di vigilanza

Procedura di Accertamento di una Violazione – ai sensi D.Lgs. 758/94 –

Si applica a violazioni sanzionate con la pena **alternativa** dell'arresto o dell'ammenda ovvero **la pena della sola ammenda**:

1. l'Organo di Vigilanza accerta la violazione
 2. l'OV impartisce al contravventore un'apposita prescrizione
 3. la prescrizione è un atto scritto che deve contenere: modalità per l'eliminazione della violazione e tempi per la regolarizzazione (prorogabile di max 6 mesi per giustificato motivo)
 4. l'OV "notifica il reato" al Pubblico Ministero che apre un procedimento penale che rimane in sospeso
- I punti 3 e 4 avvengono in contemporanea. Comunque il procedimento penale comunicato al PM viene tenuto in sospeso, perché se c'è comportamento corretto da parte del DL lo andrà a premiare.
- entro i 60 g successivi alla scadenza dei termini, l'OV verifica se la violazione è stata eliminata, in riferimento sia alle modalità che ai tempi
 - se la prescrizione è stata ottemperata ⇒ l'OV ammette il pagamento entro 30 g di una multa pari ad 1/4 dell'ammenda stabilita
 - l'OV comunica al Pubblico Ministero l'adempimento ⇒ il PM archivia il procedimento penale ed estingue il reato
 - Se l'OV verifica la mancata regolarizzazione del contravventore (mancato rispetto delle modalità e/o tempi) ⇒ l'OV informa il PM che emette il Decreto di Citazione a Giudizio
 - Il Decreto di Citazione a Giudizio viene emesso anche nel caso in cui la multa di cui al punto 2 non venisse pagata nei 30 g previsti

Non risolvo i problemi, non risolvo entro i tempi, non pago entro 30 gg allora viene comunicato l'esito negativo al ministero e allora si attiva il procedimento penale.

D.LGS.231 / 2001

Il Decreto Legislativo n. 231/2001 ha introdotto per la prima volta nel nostro ordinamento la **responsabilità in sede penale degli enti**, che si aggiunge a quella della persona fisica che ha realizzato materialmente il fatto illecito.

È uscito questo regolamento per una serie di colpe. Prima la responsabilità era solo per la persona che aveva fatto l'illecito. È un'innovazione.

Tra i reati contro lo Stato vengono introdotti reati gravi come omicidio colposo o lesioni gravi o gravissime con violazione delle norme sulla tutela della salute e sicurezza sul lavoro. Se

MACCHINE IMPIANTI E ATTREZZATURE.

D.Lgs. 81/08 – titolo III, capo I Definizioni

Attrezzatura di lavoro: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, [inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo](#), destinato ad essere usato durante il lavoro.

Uso di una attrezzatura di lavoro: qualsiasi operazione lavorativa connessa ad una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, il montaggio, lo smontaggio

Requisiti di sicurezza, art. 70 D. Lgs. 81/08

1. **Salvo quanto previsto al comma 2**, le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto. Quindi la comunità europea emana delle direttive. Gli stati devono recepirle e soddisfarle entro certi limiti di tempo.

In ambito europeo

89/392/CEE: prima direttiva comunitaria europea – anche detta 98/37.

91/368/CEE

93/44/CEE

93/68/CEE

Queste sono tutte recepite con il DPR 24 luglio 1996, n° 459, in vigore dal 21 settembre 1996.

In ambito nazionale

2006/42/CEE 29 dicembre 2009

recepita col Dlgs 27 gennaio 2010, n° 17, in vigore dal 6 marzo 2010.

Se la macchina è stata costruita da 21/09/96 al 6/3/10, la macchina deve soddisfare DPR 24 luglio 96, se dopo deve soddisfare DLgs 27 gennaio 2010.

NB se vendo in Europa devo fare attenzione alle direttive perché sicuramente sono state adottate prima di noi e quindi ci possono essere delle differenze!

2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'**allegato V**.
3. Si considerano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 le attrezzature di lavoro costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali adottati ai sensi dell'articolo 395 del decreto Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. **547**, ovvero dell'articolo 28 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. **626**.

Obblighi del DL, art. 71 D. Lgs. 81/08

azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidalmente per un'applicazione ben determinata

Definizione di QUASI – MACCHINA, art. 2 g)

Insiemi che costituiscono quasi una macchina ma che, da soli, non sono in grado di garantire un'applicazione ben determinata. (es. sistema di azionamento)

Le quasi-macchine sono unicamente destinate ad essere incorporate o assemblate ad altre macchine o ad altre quasi-macchine o apparecchi per costituire una macchina disciplinata dalla presente direttiva

Campo di applicazione

Macchine immesse sul mercato o messe in servizio.

Immissione sul mercato: la prima messa a disposizione, all'interno della Comunità, a titolo oneroso o gratuito, di una macchina o di una quasi-macchina a fini di distribuzione o di utilizzazione.

Messa in servizio: primo utilizzo, conforme alla sua destinazione, all'interno della Comunità, di una macchina oggetto della presente direttiva.

Questi due momenti possono coincidere.

Principali Obblighi del Fabbricante/Mandatario

Prima della immissione sul mercato e/o messa in servizio:

- **soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza – all. I**
- sia disponibile il fascicolo tecnico, all. VII
- fornire le Istruzioni (**manuale d'uso**);
- espletare le procedure di valutazione della conformità;
- redigere la **dichiarazione di conformità** ([dichiarazione conformità.ppt](#))
- **apporre la marcatura CE** ([CE.ppt](#))

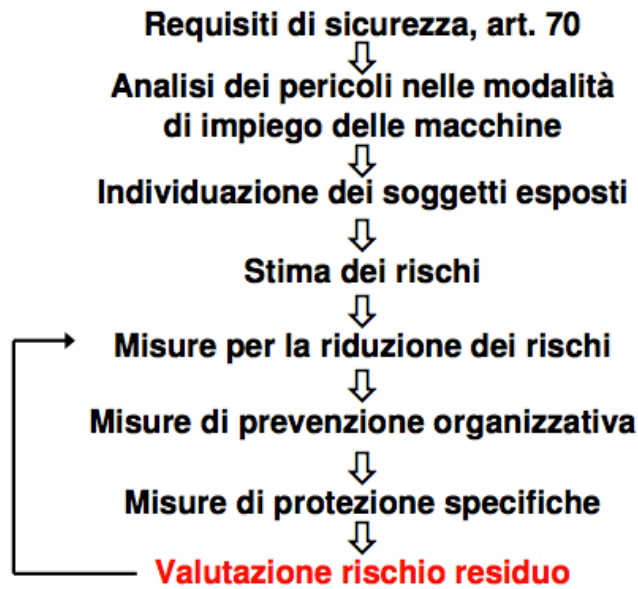
Procedura di valutazione della conformità delle macchine, art 12

Per la maggior parte delle macchine il costruttore deve seguire i requisiti essenziali di sicurezza. Il costruttore può anche fare riferimento alle **NORME ARMONIZZATE** che sono norme tecniche di riferimento che forniscono risposte precise a dubbi specifici del costruttore (diversamente dalle direttive che sono più generali) e sono riconosciute a livello mondiale.

Il costruttore può seguire alla lettera la norma armonizzata (e in questo caso è sicuramente conforme alla normativa) oppure, se non trova la norma armonizzata, cerca di interpretare le normative vigenti e cercare di costruire i propri prodotti dopo aver fatto attente valutazioni, oppure può non seguire del tutto la norma armonizzata, l'importante è che segua i requisiti minimi richiesti dalla normativa.

USO SCORRETTO PREVEDIBILE:

- per trascuratezza
- per reazione istintiva in caso di incidente, guasto, ecc.
- per ricerca della **Linea di Minor Resistenza** = bisogna fare in modo che l'oggetto che ripara sia di facile utilizzo, se no le persone sono invogliate a non utilizzarlo.
- per uso prevedibile di bambini, ecc.



PREVENZIONE DEI RISCHI DOVUTI AGLI ELEMENTI MOBILI

Gli elementi mobili della macchina devono essere progettati e costruiti per evitare i rischi di contatto che possono provocare infortuni oppure, se i rischi persistono, essere muniti di ripari o dispositivi di protezione (1.3.7 all. I).

SCELTA DI UNA PROTEZIONE CONTRO I RISCHI DOVUTI AGLI ELEMENTI MOBILI

A) elementi mobili di trasmissione

- ripari fissi (1.4.2.1.)
- ripari mobili interbloccati (1.4.2.2.)

B) elementi mobili che partecipano alla lavorazione

- ripari fissi (1.4.2.1.)
- ripari mobili interbloccati (1.4.2.2.)
- dispositivi di protezione (1.4.3.)
- una combinazione di quanto sopra

Definizioni – allegato I p.to 1.1.1.

2. tenga il riparo chiuso e bloccato fin quando è cessato il rischio di lesioni dovuto alle funzioni pericolose della macchina

I ripari mobili interbloccati devono essere progettati in modo che la mancanza o il guasto di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento o provochi l'arresto delle funzioni pericolose della macchina

Esempio: ripari mobili interbloccati

può essere un carter interbloccato, tale da arrestare con la sua apertura il movimento pericoloso.

se a causa dell'inerzia il tempo di arresto è più lungo del tempo di accesso all'area pericolosa, mediante il dispositivo di bloccaggio la protezione non può aprirsi finché non si è arrestato il movimento.

Requisiti Particolari Protezioni Regolabili, 1.4.2.3.

I ripari regolabili che limitano l'accesso alle parti degli elementi mobili indispensabili alla lavorazione devono:

- potersi regolare manualmente o automaticamente a seconda del tipo di lavorazione da eseguire
- devono potersi regolare facilmente senza l'uso di un attrezzo

Esempio: ripari regolabili

non proteggono completamente dal rischio, ma limitano l'accesso al movimento pericoloso. Es: protezione della lama delle seghe a nastro, riparo telescopico.

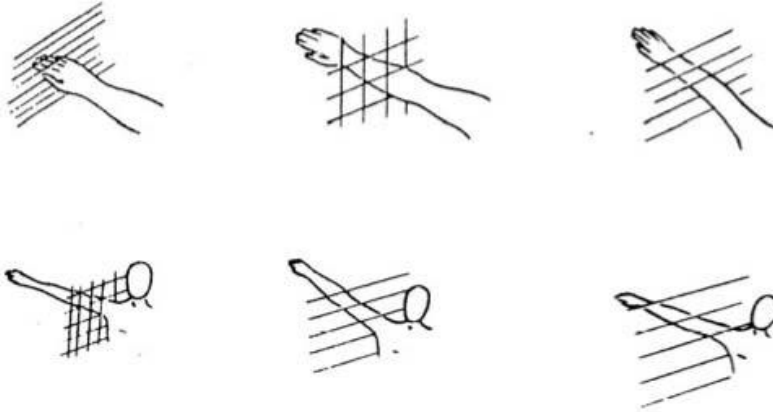
DISTANZE DI SICUREZZA

Per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori.

UNI EN ISO 13857:2008

UNI EN ISO: UNI significa italiano. EN norma a livello europeo. ISO significa conosciuta a livello mondiale!

Accessibilità attraverso le aperture



Dimensions in millimetres

Part of body	Illustration	Opening	Safety distance, s_r		
			Slot	Square	Round
Finger tip		$e < 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e < 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Finger up to knuckle joint		$6 < e < 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e < 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e < 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e < 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
Hand		$20 < e < 30$	$\geq 850^a$	≥ 120	≥ 120
Arm up to junction with shoulder		$30 < e < 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e < 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

The bold lines within the table delineate that part of the body restricted by the opening size.

^a If the length of the slot opening is ≤ 65 mm, the thumb will act as a stop and the safety distance can be reduced to 200 mm.

FORMULA GENERALE PER IL CALCOLO DELLA DISTANZA DI SICUREZZA

$$S=KxT+C$$

S = Distanza minima di sicurezza tra la protezione e il punto pericoloso espressa in m

K = Velocità di avvicinamento del corpo o delle parti del corpo espressa in mm al secondo

T = Tempo totale di arresto macchina formato da

- T1 = Tempo di risposta del dispositivo di protezione in secondi
- T2 = Tempo di reazione della macchina in secondi, per l'arresto dell'azione pericolosa

C = Distanza aggiuntiva basata sulla possibilità di introduzione del corpo o parte del corpo nella zona pericolosa prima dell'attivazione del dispositivo di protezione espressa in mm

Selezione del modo di comando – all. I, p.to 1.2.5.

Se la macchina è stata progettata e costruita per consentire diversi modi di comando o di funzionamento che necessitano di misure di protezione e/o di procedure di lavoro diverse, essa deve essere munita di un selettore di modo di comando o di funzionamento (**selettore modale**) che possa essere bloccato in ogni posizione.

A ciascuna posizione del selettore, che deve essere chiaramente individuabile, deve corrispondere un solo modo di comando o di funzionamento.

Se per alcune operazioni la macchina deve poter funzionare con un riparo spostato o rimosso e/o con il dispositivo di protezione neutralizzato, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve simultaneamente:

- Escludere tutti gli altri modi di comando o di funzionamento;
- Autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto mediante **dispositivi di comando che necessitano di un'azione continua**;
- Autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto in condizioni di minor rischio, evitando i pericoli derivanti dal succedersi delle sequenze;
- Impedire qualsiasi attivazione delle funzioni pericolose mediante un'azione volontaria o involontaria sui sensori della macchina.

Se queste quattro condizioni non possono essere **soddisfatte simultaneamente**, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve attivare altre misure di protezione progettate e costruite per garantire una zona di intervento sicura.

[VEDERE FOTO SU SLIDE SE SERVONO]

OPERAZIONI VIETATE

E' vietato pulire, oliare, ingrassare a mano e compiere operazioni di riparazione o registrazione sugli organi e gli elementi in moto delle macchine, a meno che ciò non sia richiesto da particolari esigenze tecniche, nel quale caso deve essere fatto uso di mezzi idonei ad evitare ogni pericolo.

E' vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore

(allegato VI del D. Lgs. 81/08, punto 1.6.1 e 1.6.2).

PROCEDURE PER INTERVENTI SU MACCHINE NON A NORMA ART. 70 comma 4

NOVITA'

Qualora gli **organi di vigilanza** ... constatino che un'attrezzatura di lavoro messa a disposizione dei lavoratori dopo essere stata immessa sul mercato o messa in servizio conformemente alla legislazione nazionale di recepimento delle direttive comunitarie ad essa applicabili ed utilizzata conformemente alle indicazioni del fabbricante, presenti una situazione di rischio riconducibile al mancato rispetto di uno o più requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, ne informano immediatamente l'**autorità nazionale di sorveglianza del mercato** competente per tipo di prodotto. In tale caso le procedure previste dagli articoli 20 e 21 del decreto legislativo 19 dicembre 1994, n. 758, vengono espletate:

a) dall'organo di vigilanza che ha accertato in sede di utilizzo la situazione di rischio, nei confronti del DL utilizzatore dell'esemplare di attrezzatura, mediante apposita prescrizione a rimuovere tale situazione nel caso in cui sia stata accertata una contravvenzione, oppure mediante idonea disposizione in ordine alle modalità di uso in sicurezza dell'attrezzatura di lavoro ove non sia stata accertata una contravvenzione;

b) dall'organo di vigilanza territorialmente competente, nei confronti del fabbricante ovvero dei soggetti della catena della distribuzione, qualora, alla conclusione dell'accertamento tecnico effettuato dall'autorità nazionale per la sorveglianza del mercato, risulti la non conformità dell'attrezzatura ad uno o più requisiti di sicurezza previsti dalle disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1 dell'articolo 70.

incendio occorre pertanto sottrarre uno degli elementi che compongono il triangolo del fuoco:

- Impedire contatto combustibile / comburente
- Riduzione presenza comburente
- Sottrarre calore

CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI (UNI EN 2)

In linea di massima vengono classificati in funzione della tipologia di combustibile.

- **classe A** Incendi di materiali solidi combustibili che comportano la formazione di braci es: carta, legname, tessuti, carboni, gomma, pelli
- **classe B** Incendi di liquidi infiammabili es: benzine, solventi, oli, vernici, resine, alcool
- **classe C** Incendi di gas infiammabili es: metano, acetilene, idrogeno, gas di città
- **classe D** Incendi di sostanze chimiche e metalli leggeri combustibili es: sodio, potassio, magnesio, calcio, bario
- incendi di materiale elettrico.

PARAMETRI DELLA COMBUSTIONE

Temperatura di combustione

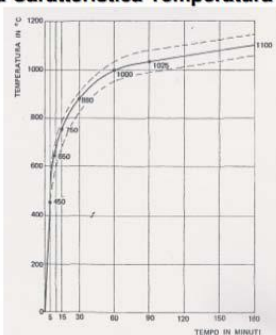
La minima temperatura alla quale una sostanza deve essere innescata, da una fonte di energia esterna, affinché una reazione di ossidazione esotermica sia in grado di sostenersi.

Temperatura di autoaccensione

La temperatura alla quale inizia spontaneamente la combustione di un combustibile a contatto con un comburente, anche se manca una forma di innesco esterna.

L'incendio è un fenomeno molto rapido ed in grado di portare a conseguenze disastrose. Come si può vedere dal grafico. Quindi il calore è in grado di compromettere la struttura!

Curva Caratteristica Temperatura - Tempo



L'acciaio si flette a 450°, cede a 600°, temperature raggiunte in meno di 10 min

È molto importante la prevenzione, ma quando parliamo di protezione devo fare in modo che l'intervento sia più efficace e tempestivo possibile.

Quindi ho due priorità:

- Agire sulla temperatura: agire in fretta.

GRADO DI RISCHIO

Dopo aver calcolato all'interno del locale il carico di incendio, lo confronto con questi dati per capire il grado di rischio com'è.

VALUTAZIONE DEL GRADO DI PERICOLO

CARICO DI INCENDIO SPECIFICO

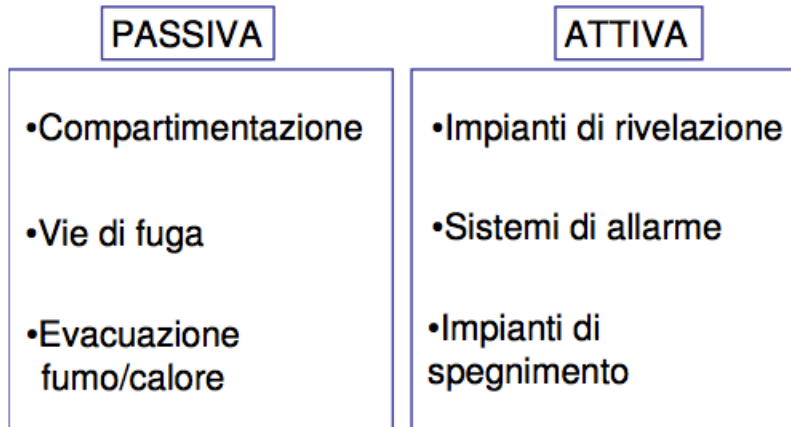
$$q = \frac{\sum_{i=1}^n g_i H_i}{4400 A}$$

GRADI DI RISCHIO

RESISTENZA AL FUOCO

MISURE DI PROTEZIONE

intervengono quando l'incendio si è ormai sviluppato



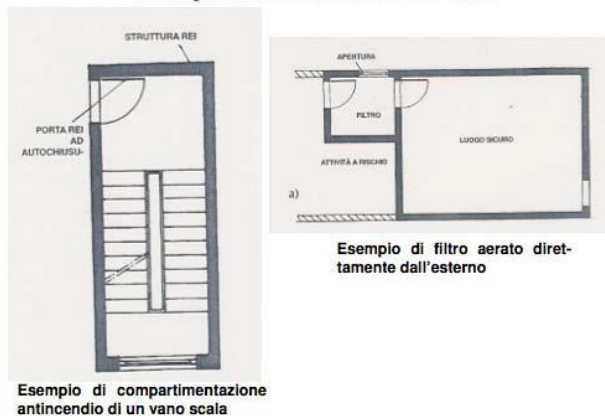
Quelle attive sono chiamate in questo nome perché agiscono direttamente sull'incendio e tentano di spegnere le fiamme subito.

Per esempio i mezzi di spegnimento perché intervengono subito sull'incendio, le vie di fuga sono invece passive perché mi portano a far abbandonare il luogo alle persone ma non spengono l'incendio.

I mezzi di evacuazione mi permette di far uscire fumi ecc. ma d'altro canto permette all'ossigeno di entrare e quindi di alimentare l'incendio. Bisogna usarli con cautela e in modo ragionato.

COMPARTIMENTAZIONE E FILTRI

Compartimentazione e Filtri



Compartimentazione: creare volumi di sicurezza usando materiali REI. Come ad esempio il vano scale. È un luogo che non deve essere soggetto a fumi, deve resistere maggiormente rispetto agli altri ecc.

Si crea con una porta che da accesso al vano scala con caratteristiche di resistenza.

Si cercano di creare luoghi sicuri dove le persone sono al sicuro rispetto all'incendio. Spesso ci sono

IMPIANTI DI SPEGNIMENTO

Sono obbligatori anche in locali piccoli perché non è possibile escludere completamente il rischio di incendio.

- Soffocamento: riduzione afflusso di comburente al combustibile
- Raffreddamento: riduzione temperatura sotto il punto di accensione

Mezzi portatili

- estintori (idrici, schiuma, polvere, CO₂)

Mezzi fissi:

- impianti a idranti
- impianti a pioggia
- CO₂: è un estinguente pulito. Agisce prevalentemente per soffocamento (toglie ossigeno aggiungendo anidride carbonica) ma anche per raffreddamento perché espandendosi raffredda la temperatura.
- schiuma meccanica: mix di acqua e polveri. La schiuma si espande fino a 20 volte il volume del liquido. Agisce per raffreddamento (la parte di acqua) e per soffocamento (espandendosi la schiuma allontana combustibile e comburente).
- clean agent

SOSTANZE ESTINGUENTI

Classe di incendio	Tipo estinguente
A	Idrici, schiuma, polveri
B	schiuma, polvere, CO ₂
C	Bloccare il flusso di gas
D	Polveri speciali
Materiali elettrici	Polveri dielettriche, CO ₂

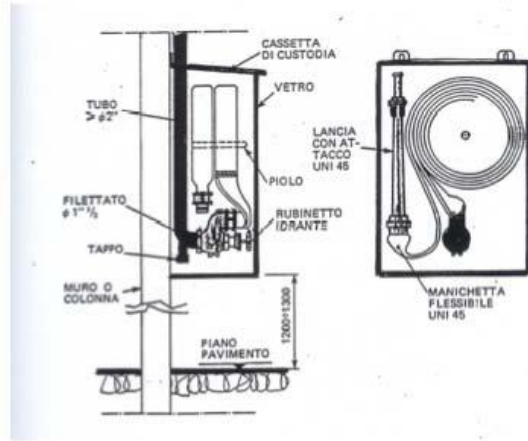


Quelli migliori sono acqua e ibridi. Abbastanza bene quelli in polvere. Non va bene anidride carbonica perché non agisce sulla brace, che se lasciata lì può rigenerare. Comunque in base alla tipologia dell'incendio si può usare una tipologia di sostanza estinguente.

sono sostanzialmente tubazioni a soffitto, all'interno scorre acqua e quindi l'acqua è già presente all'interno dell'impianto. L'impianto rimane chiuso fino a quando non ci sia serio bisogno. Hanno il vantaggio di poter ricoprire ampia area

IDRANTE A MURO UNI 45

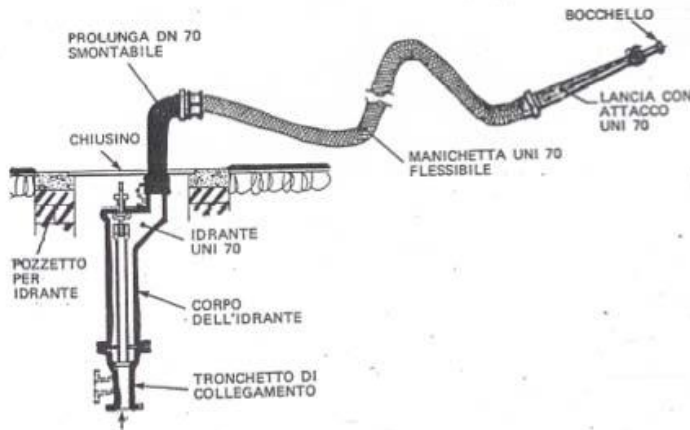
SPRINKLER – tipologia



utente deve afferrare lancia e manichetta e srotolarla completamente e permette così il passaggio dell'acqua.

IDRANTE ESTERNO SOTTOSUOLO

IDRANTE ESTERNO SOTTOSUOLO



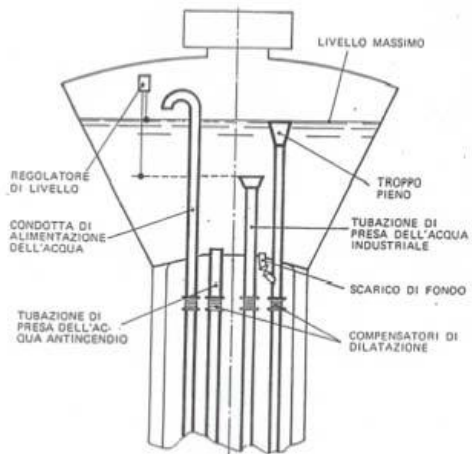
possono essere soprasuono o sottosuolo. Sottosuolo magari ci sono dei tombini ecc... soprasuolo ci sono quelle strutture rosse all'americana. Sono meglio quelli soprasuolo xk sono più facilemnte accessibili.

l'essenziale è che si abbia una quantità d'acqua sufficiente per contrastare lo scenario incidentale che ci aspettiamo.

In genere si richiede come fattore di ridondanza una scorta d'acqua attraverso serbatoi. Posso averlo aereo o no. Per l'aereo ha il vantaggio che arriva già in caduta e quindi non ha bisogno di pressioni, a differenza dell'altro.

Oltre a questi serbatoi di emergenza bisogna sempre collegarsi alla fornitura municipale.

SERBATOIO AEREO – SCHEMA



IMPIANTI A CO₂ AD ALTA PRESSIONE

Si usa in quei locali di dimensioni contenute, in modo da saturarlo di anidride carbonica in tempi brevi. Inoltre il locale deve essere ben isolato. Deve essere ermetico. Quindi l'incendio non trovando l'ossigeno muore spontaneamente. Inoltre bisogna essere certi che le persone sia fuori dall'impianto.

• Caratteristiche dell'impianto:

- utilizza una batteria di bombole contenente CO₂ allo stato liquido
- le bombole sono collegate fra di loro mediante una rete di tubazioni e valvole di intercettazione agli ugelli che erogano la CO₂ sotto forma di gas

- 9 | 30 metri (tempo max. di evacuazione 1 minuto) per aree a rischio di incendio medio
- 12 | 45 metri (tempo max. di evacuazione 3 minuti) per aree a rischio di incendio basso

Quando non posso avere uscite bidirezionali? Quando ad esempio i locali sono tutti confinanti e hanno solo un lato confinante con l'esterno.

Una cosa intelligente da fare in fase di costruzione è l'inserimento di una compartimentazione: una sorta di corridoio che permetta anche alle aree con uscite unidirezionali di averne una seconda sul corridoio.

Per i luoghi a rischio di incendio medio o basso, la larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

$$L = \frac{A}{50} \times 0,60(m)$$

Questa mi da la lunghezza complessiva, ma io devo poi decidere quante uscite devo mettere e dove devo metterle. I parametri vanno confrontati con la lunghezza e grado di rischio.

A = affollamento: numero delle persone presenti al piano.

Il rapporto si approssima all'intero successivo!

Il valore 0,60 costituisce la larghezza (in m) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio).

La larghezza minima di una uscita non può essere inferiore a **0,80 metri** (con tolleranza dei 2%) e deve essere conteggiata pari ad un modulo unitario di passaggio e pertanto sufficiente all'esodo di 50 persone nei luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso.

Altezza minima: 2 m.

Illuminazione minima consigliata: 40 - 50 lux.

ESEMPIO 1

Affollamento di piano = 75 persone

Larghezza complessiva delle uscite = 2 * 0,60 m

Numero delle uscite di piano = 2 * 0,80 m ciascuna

ESEMPIO 2

Affollamento di piano = 120 persone

- adeguata ventilazione (naturale/meccanica)
- impianti elettrici a norma
- messa a terra
- protezione contro scariche atmosferiche
- divieto di fumare e/ usare fiamme libere
- informazione e formazione dei lavoratori

ALTRE MISURE DI PREVENZIONE / PROTEZIONE

- squadre antincendio aziendali – formazione specifica

Rischio basso ⇒ 4 ore

Rischio medio ⇒ 8 ore

Rischio alto ⇒ 16 ore

- **piano di emergenza**, contenente le procedure per l'evacuazione dei locali, le azioni da intraprendere, le disposizioni per richiedere i soccorsi.

⇒ Esercitazioni con frequenza annuale

- **controlli e manutenzioni**: insieme di operazioni per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti

⇒ da effettuarsi con frequenza semestrale

CLASSI DI RISCHIO D.M. 10/3/98

Si ritorna al concetto visto all'inizio. Il decreto non impone la valutazione quantitativa ma da una analisi del rischio qualitativo.

Rischio Basso: sono presenti sostanze a basso tasso di infiammabilità, i locali offrono scarse possibilità di sviluppo e, se del caso, la propagazione è limitata.

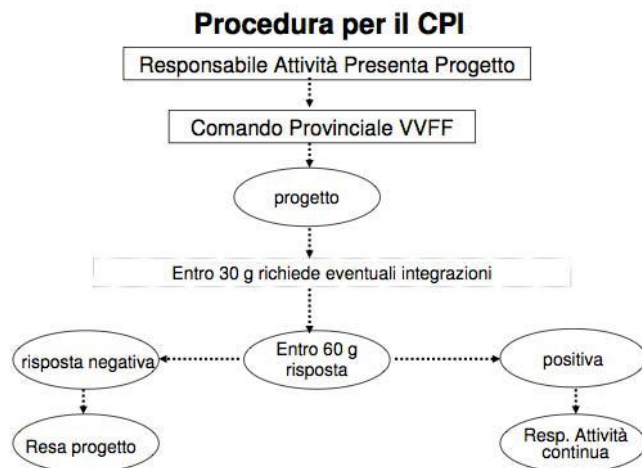
Rischio Medio: sono presenti sostanze infiammabili e/o i locali favoriscono possibilità di sviluppo ma, se del caso, la propagazione è limitata.

Rischio Alto: sono presenti sostanze altamente infiammabili e/o i locali favoriscono possibilità di sviluppo e, se del caso, la probabilità di propagazione è forte.

ESEMPIO DI ATTIVITA' A RISCHIO

Rischio Medio:

- luoghi di lavoro compresi nell'allegato al D.M. 16/02/82 (escluso quelle a r.e.)
- cantieri temporanei e mobili con impiego di sostanze infiammabili e uso di fiamme libere, esclusi quelli all'aperto



Procedura:

il comando provinciale vuole il progetto dell'attività con fattori di rischio più misure di prevenzione e protezione. Presenta il progetto ai vigili del fuoco, lo esaminano con opportune tempistiche. Se risponde negativamente vuol dire che non ha ritenuto adeguate le misure: devo rivedere il progetto e ripresentarlo.

Se ha risposto affermativamente termino di eseguire i lavori e richiedo il certificato.

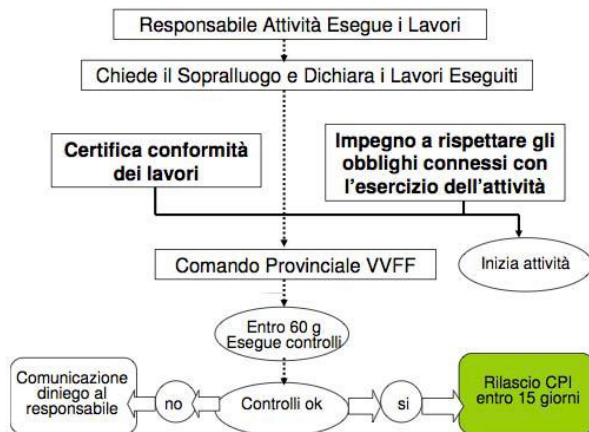
I tempi però si sono molto allungati perciò:

colui che fa i lavori dichiara di eseguire i lavori in conformità e che poi dovranno fare il sopralluogo entro 45 giorni. Può cominciare comunque l'attività.

Se poi non è conforme si innesca un procedimento di giurisprudenza perché è stato dichiarato il falso.

Se invece è OK si ottiene il certificato entro 15 giorni.

Se poi vengono fatti cambiamenti si re innesca l'iter altrimenti si dichiara che nulla è cambiato e viene rivalidato il certificato ogni tot di tempo.



RIEPILOGO PROVVEDIMENTI

- Polizza di assicurazione

SEGNALETICA

D.Lgs 81/08, Titolo V

In ambiente di salute e sicurezza viene utilizzata la segnaletica utilizzando:

- Colori
- Colori abbinati a forme
- Gestii
- Segnali verbali
- Segnali visibili
- Segnali acustici

L'insieme di tutti questi componenti crea la CARTELLONISTICA o SEGNALETICA che è importantissima in ambito di sicurezza e salute nell'ambiente di lavoro.

Un segnale è un pittogramma sufficientemente intuitivo abbinato con forme e colori opportuni

Il primo componente è il COLORE

E' stata ripresa la tendenza del codice della strada per cui abbiamo:

- ROSSO: segnale di divieto, allarme, alt, arresto, materiali e attrezzature antincendio
- VERDE: sicurezza, salvataggio, soccorso
- GIALLO/ GIALLO ARANCIO: avvertimento, attenzione, cautela

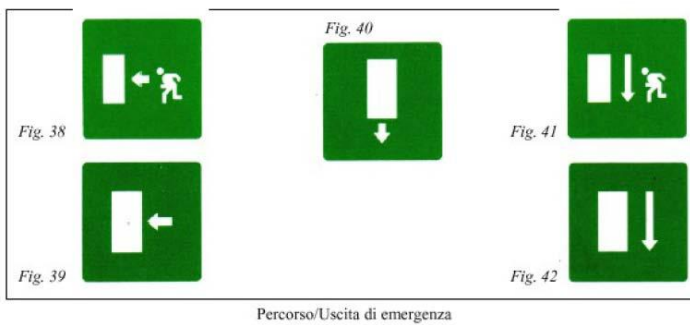
Tali colori sono utilizzati per le diverse tipologie di segnale che sono:

- DIVIETO:
 - Forma: rotonda
 - Colori: bianco, rosso, nero
 - Significato: vietano un comportamento che altrimenti potrebbe arrecare danno alla salute o all'incolumità del lavoratore
- AVVERTIMENTO:
 - Forma: triangolo
 - Colori: giallo, nero
 - Significato: avvertono di una possibile situazione di rischio
- PRESCRIZIONE:
 - Forma: rotonda
 - Colori: azzurro, bianco
 - Significato: prescrivono/obbligano ad adottare un determinato comportamento ai fini della sicurezza

- SALVATAGGIO:
 - Forma: quadrata/rettangolare
 - Colori: verde, bianco
- ANTINCENDIO:
 - Forma: quadrata/rettangolare
 - Colori: bianco, rosso
- SEGNALAZIONE OSTACOLI:
 - Forma: strisce a 45°
 - Colori: giallo/nero oppure bianco/rosse
- SEGNALAZIONE VIE CIRCOLAZIONE:
 - Forma: strisce continue a pavimento
 - Colori: bianco o giallo

Esempi:

SEGNALETICA DI SALVATAGGIO



SEGNALETICA ANTINCENDIO



Estintore



Telefono per gli interventi antincendio



Direzione da seguire
(Cartello da aggiungere a quelli che precedono)

Un altro tipo di segnale è quello per le tubazioni, essendo che un segnale a inizio tubatura e/o a fine non è molto efficace perché le tubazioni sono molto lunghe si è pensato che la soluzione potesse essere colorare queste con un colore specifico, i quali sono:

RUMORE

Il rumore è una delle principali cause di malattia professionale e provoca un deficit nella capacità uditiva di un individuo.

Definiamo come **RUMORE**: un suono le cui caratteristiche lo rendono disturbante, sgradevole e dannoso.

Per **SUONO** intendiamo: variazione di pressione(onda sonora) che si propaga in un mezzo elastico(gas, liquido o solido). Esso è prodotto da vibrazione di oggetti solidi oppure da turbolenze nell'aria.

Le grandezze fisiche per la misurazione e valutazione del rischio connesso al rumore, in quanto la normativa si sofferma perché dannose al corpo umano, che studiamo sono:

- **POTENZA SONORA**: è l'energia che una sorgente sonora rilascia nell'unità di tempo[W]
- **INTENSITA' SONORA**: è la potenza sonora che attraversa unità di area[W/m²]
- **PRESSIONE SONORA**: differenza tra la pressione in un dato istante e la pressione esistente all'inizio del fenomeno(pressione statica) [Pa]

Per studiare quelli che sono i problemi che causa il suono/rumore dobbiamo capire come l'umano percepisce questi e quali percepisce.

Infatti l'uomo ha un **RANGE DELL'UDIBILE**:

- **Limite INFERIORE 20μPa(percettibilità umana)**
- **Limite SUPERIORE 100Pa(soglia del dolore)**

Questo range è molto ampio, infatti di passa da un 10⁻⁶ a 10² dove il livello più basso è importante in quanto sotto al quale l'umano non percepisce nessun suono, ma il livello superiore è fondamentale in quanto sopra quella soglia l'uomo percepisce dolore ed è quello che non vogliamo evitare.

Abbiamo bisogno inoltre di parametri che:

- Misurino il suono
- Descrivano i suoi effetti sull'uomo

Livello di pressione sonora

Si misura in decibel[dB] e si calcola come:

$$L_p = 10 \log (p/p_0)^2$$

$$L_p = 20 \log (p/p_0)$$

[dB] $p_0=20\mu\text{Pa}$

p_0 è la soglia dell'udibile che vale 20 Pa

Questa grandezza ci permette di rendere un range molto vasto in uno più piccolo è intuitivo perché si ottiene un range che va da 0 quando $p=$ soglia dell'udibile e quindi il $\log(1)=0$ fino ad un massimo di 120/130 dB che si ottiene in corrispondenza con $p=$ soglia del dolore.

La sensibilità uditiva e la sua misurazione

Allo scopo di simulare con sufficiente precisione la sensazione che un suono genera sull'uomo alle varie frequenze, gli strumenti di misura sono dotati di **curve di ponderazione** ricavate da approssimazioni delle curve isofoniche: dette curve "alterano" la sensibilità dello strumento cosicché esso risulta meno sensibile alle frequenze per le quali l'orecchio è anch'esso meno sensibile.

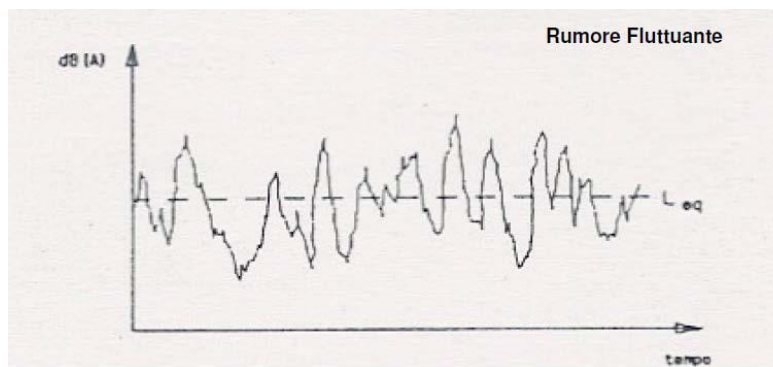
Tra le 4 curve di ponderazione standardizzate (A, B, C e D) la curva convenzionalmente più usata è la **A**.

La misura del rumore - il LIVELLO EQUIVALENTE

Essendo che il livello di pressione è diverso per ogni istante di tempo, per ottenere delle informazioni utili per sapere a cosa è sottoposto l'orecchio umano bisogna creare una media di questi istanti.

Il livello equivalente **Leq** rappresenta il livello di un ipotetico fenomeno costante della stessa durata ed energeticamente equivalente al fenomeno in esame; in altre parole è il livello energeticamente medio di un fenomeno acustico.

Gli strumenti che calcolano direttamente il livello equivalente sono detti **fonometri integratori**.



$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

Tratto da "A. Monte, Elementi di Impianti Industriali", Ediz. Libreria Cortina Torino.

Per avere una descrizione quantitativa del rumore il decreto legislativo 81/08 ci mette a disposizione le seguenti misure:

- **(LEX,8h) [dB(A)], livello di esposizione giornaliera al rumore:** valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore. Espresso in dB(A)= "dB ponderato ad A"
- **(LEX,w) [dB(A)], livello di esposizione settimanale al rumore:** valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore. Espresso in dB(A).
- **Pressione acustica di picco (ppeak):** valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C". Espressa in dB(C)= "dB ponderato a C"

n.b misuriamo la soglia superiore (pressione acustica di picco) e non quella inferiore perché è molto importante per l'uomo non arrivare alla soglia del dolore, il non sentire non crea problemi

Nel caso di **LIVELLI DI ESPOSIZIONE SUPERIORE AL VALORE INFERIORE D'AZIONE** il datore di lavoro deve:

1. Mettere a disposizione DPI dell'udito
2. Estendere la sorveglianza sanitaria su richiesta del lavoratore stesso o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità
3. Provvedere alla formazione e informazione dei lavoratori

Nel caso, invece, di **LIVELLI DI ESPOSIZIONE SUPERIORI AL VALORE SUPERIORE D'AZIONE** il datore di lavoro deve:

1. Elaborare ed applicare un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore
2. identifica e segnala i luoghi di lavoro in cui si verifica il superamento; dette aree sono delimitate e l'accesso alle stesse è limitato (se tecnicamente possibile);
3. fornisce DPI dell'udito e fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati;
4. sottopone a sorveglianza sanitaria.

Infine nel caso in cui **IL LIVELLO DI ESPOSIZIONE SUPERIORE AL VALORE LIMITE**

- obbligo del non superamento
- adozione di misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di valori limite di esposizione
- individuazione delle cause di esposizione eccessiva
- modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta

Principali cause di rumore

ORIGINE MECCANICA:

- Urto (operazioni di martellamento, stampaggio, chiodatura)
- Variazioni di forze dinamiche (cinematismi usurati che solitamente sono eliminabili mediante semplice manutenzione)
- Attrito (segatrici, lime)

ORIGINE AERODINAMICA:

- Flussi di gas o getti in aria libera
- Presenza di ostacoli durante il flusso

ORIGINE IDRODINAMICA:

- Turbolenze o vortici (all'interno di condutture o vasche che raccolgono liquidi che viaggiano ad alta velocità)

Cerco di intervenire prima di tutto su quello che genera il rumore. Altrimenti esistono le **MISURE DI PREVENZIONE TECNICHE** che programmano:

- **INTERVENTI SULLE SORGENTI:**
 - Sostituzione oppure modifica del macchinario
 - Isolamento

- Separazione tra la sorgente ed il ricevitore con pareti fonoisolanti

Materiali fonoisolanti (potere isolante proporzionale alla massa):

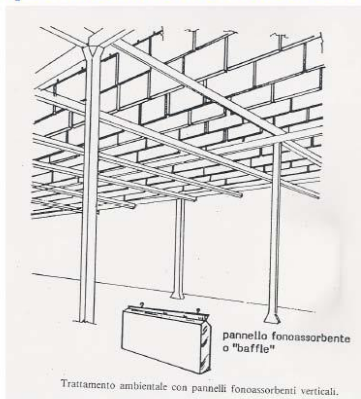
- legno
- vetro
- cemento armato
- piombo
- acciaio
- intercapedine d'aria tra due pareti

- **Assorbimento del Rumore**

Possiamo usare:

- Materiali porosi per alte frequenze:
 - Fibre di vetro
 - lane minerali
 - gesso
 - mattoni porosi
- Membrane vibranti per basse frequenze:
 - Pannelli Flessibili
- Risonatori Multipli per medie frequenza:
 - Lamierini forati vicino alle pareti

Esempio: pannelli fonoassorbenti verticali



L'inserimento di "baffle" al soffitto interrompe le onde sonore; se tali ostacoli sono costituiti di materiale fonoassorbente vengono ridotti anche i fenomeni di riflessione e riverberazione.

Per quanto riguarda l'assorbimento del rumore, bisogna individuare le frequenze di vibrazione più fastidiose e utilizzare materiali porosi, vibranti a seconda della componente dominante della frequenza (alte, medie, basse)

Notiamo che ci possono essere più componenti che si sommano tra loro quindi può essere necessario combinare diversi materiali per ottenere risultato migliore! Es vedi sopra

Invece per quanto riguarda le macchine:

Informazione e formazione dei lavoratori

- natura dei rischi;
- misure di prevenzione e protezione adottate;
- valori limite di esposizione e valori di azione;
- risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore e loro significato;
- uso corretto dei DPI dell'udito;
- strumenti per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito;
- procedure di lavoro sicure;
- significato, ruolo e obiettivo del controllo sanitario;
- risultati e significato della valutazione dell'esposizione personale al rumore.

lombosacrali.

Secondari:

Disturbi cervico-bracciali: maggior occorrenza di disturbi nella risposta muscolare della regione collo-spalla.

Disturbi digestivi: aumento dell'attività gastro-intestinale, maggior occorrenza di disturbi quali gastrite e ulcera peptica.

Effetti cocleo-vestibolari: l'esposizione combinata a vibrazioni e rumore può aggravare l'ipoacusia (= il termine ipoacusia indica una riduzione dell'udito; tale riduzione può essere di lieve, media o grave entità; l'ipoacusia può essere monolaterale, bilaterale simmetrica o bilaterale asimmetrica) causata dal rumore.

Queste patologie secondarie non si sa se siano davvero dovute in modo diretto alle vibrazioni oppure se siano dovuto al fatto che il corpo intero è soggetto alle vibrazioni. Comunque nella maggior parte dei casi il lavoratore soggetto a vibrazioni sull'intero corpo è seduto ed è forse per questo che le zone più colpite da patologie sono le zone dalla schiena ecc.

Sorgenti di rischio di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
Scalpellatori, Scrostatori, Rivettatori	Edilizia - lapidei, metalmeccanica
Martelli Perforatori	Edilizia - lavorazioni lapidei
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Avvitatori ad impulso	Metalmeccanica, Autocarrozzerie
Martelli Sabbiatori	Fonderie - metalmeccanica
Cesioie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
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	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
Limatrici rotative ad asse flessibile	Metalmeccanica, Lavorazioni artistiche
Manubri di motociclette	Trasporti etc.
Cubettatrici	Lavorazioni lapidei (porfido)
Ribattitrici	Calzaturifici
Trapani da dentista	Odontoiatria

riferimento di 8 ore, $A(8)$ [m/s^2], calcolato come radice quadrata della somma dei quadrati ($A_{(w)sum}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali (x, y, z) [norma ISO 5349-1 (2004)].

$$A(8) = (a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2)^{1/2} \times (T_e/8)^{1/2} \text{ -- la prima parte corrisponde all'accelerazione vettoriale}$$

T_e = durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore).

Quindi come abbiamo visto devo calcolare le componenti sui vari asse, quindi mi serve una normativa che stabilisca l'orientamento degli assi:

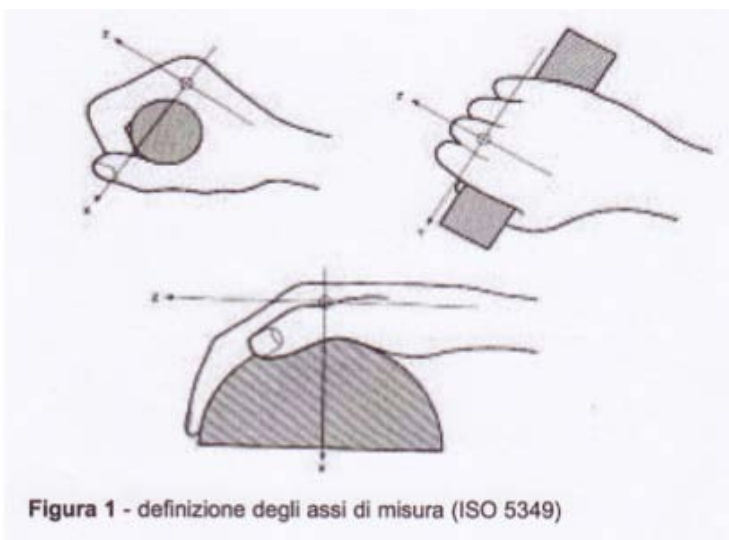


Figura 1 - definizione degli assi di misura (ISO 5349)

CORPO INTERO

Livello di esposizione: valore di esposizione giornaliero $A(8)$ [m/s^2] espresso come accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata come il più alto dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali ($1.4a_{wx}$, $1.4a_{wy}$, $1a_{wz}$ per un lavoratore seduto o in piedi). Questa volta devo moltiplicarli per questi valori e poi li confronto e prendo il valore più grande. Quindi: *prendo le misurazioni, moltiplico per i numeri dati e prendo il maggiore, dopo di che lo moltiplico per la radice di $(T_e/8)$.*

$$A(8) = A_{(wmax)} (T_e/8)^{1/2}$$

$A_{(wmax)}$ = valore massimo tra $1.4a_{wx}$, $1.4a_{wy}$, $1a_{wz}$

T_e = durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore).

Esempio:

$$a_{wx} = 0.7 - 0.7 \times 1.4 = 0.98$$

$$a_{wy} = 1.3 - 1.3 \times 1.4 = 1.82 \text{ -- questo è il maggiore e quindi prendo questo come riferimento}$$

$$a_{wz} = 0.5 - 1 \times 0.5 = 0.5$$

$$A(8) = 1.82 \times \sqrt{T_e/8}$$

Marca / Modello	Bosch	GWS 9-125							
Tipologia utensile	Smerigliatrice angolare								
Data fornito da:	Bosch	10/01/2004							
Specifiche tecniche									
Marca	Bosch								
Modello	GWS 9-125								
Categoria utensile	Smerigliatrici								
Tipologia utensile	Smerigliatrice angolare								
Norma di riferimento	UNI EN ISO 8662-4: 1997								
Potenza [Watt]	900								
Cilindrata [Cc]									
Dispositivi antivibranti	PRESENTI								
Peso [Kg]	1,75								
Alimentazione	Elettrica 220V-380V								
Rumore dichiarato [dB(A)]	88								
Potenza acustica dichiarata [Lw(A)]									
Vibrazioni dichiarate [m/sec ²]	5,0								
Anno di immissione sul mercato									
Anno di cessata produzione									
Note tecniche	Utilizzando impugnatura supplementare con ammortizzatore vibrazioni, il valore viene ridotto del 50%								
									
Misure sul campo (analitiche)									
Misure sul campo (riepilogo)									
Valori a(w)sum (m/sec ²)									
Misura	Media	Min	Max	DevSt	N. misure	A(B) media (da 1 a 8 ore)			
Valori dichiarati (m/sec ²)			Valore di a(w) dichiarato						
a(w)	A(B)								
5,0	1,8	2,3	3,1	3,5	4,0	4,3	4,7	5,0	A(B)
	1	2	3	4	5	6	7	8	Ore esp.

Marca / Modello	Sverlat	Smerigliatrice dritta							
Tipologia utensile	Smerigliatrice dritta (senza)								
Data fornito da:									
Specifiche tecniche									
Marca	Sverlat								
Modello	Smerigliatrice dritta								
Categoria utensile	Smerigliatrici								
Tipologia utensile	Smerigliatrice dritta (senza)								
Norma di riferimento	UNI EN ISO 8662-4: 1997								
Potenza [Watt]									
Cilindrata [Cc]									
Dispositivi antivibranti	ASSENTI								
Peso [Kg]									
Alimentazione	Elettrica 220V-380V								
Rumore dichiarato [dB(A)]									
Potenza acustica dichiarata [Lw(A)]									
Vibrazioni dichiarate [m/sec ²]	5,0								
Anno di immissione sul mercato									
Anno di cessata produzione									
Note tecniche									
									
Misure sul campo (analitiche)									
Data misure	04/05/04	Impugnatura	Preselezione						
Valori misurati (Strad.)									
Referente misure	AUSL 7 di Siena - Agenti Fosti	a(w) a	51,0 m/sec ²						
		a(w) b	51,0 m/sec ²						
Luogo misure	Colle Val d'Elsa (SI)	a(w) c	154,0 m/sec ²						
		a(w) sum	191,4 m/sec ²						
Valori pesati (ISO 5349/2001) (Strad.)									
Accessorio usato	Smigolo fine	aw a	3,0 m/sec ²						
		aw b	3,0 m/sec ²						
Avviso all'istituto	Spallatura sbavatore	aw c	3,0 m/sec ²						
		a(w) sum	9,0 m/sec ²						
A(B) (m/sec ²)									
		1,8	2,3	3,1	3,5	4,0	4,3	4,7	5,0
		1	2	3	4	5	6	7	8
Materiale lavorato				Acciaio					
Note sulle misure				Tempo di esposizione (ore)					

Misure sul campo (riepilogo)						
Valori a(w)sum (m/sec ²)						
Misura	Media	Min	Max	DevSt	N. misure	A(B) media (da 1 a 8 ore)
Potenza	5,2	5,0	5,4		1	1,8 2,3 3,1 3,5 4,0 4,3 4,7 5,0
A(B) peggiore dell'istituto (m/sec ²)			A(B) migliore dell'istituto (m/sec ²)			
1,8 2,3 3,1 3,5 4,0 4,3 4,7 5,0			1,8 2,3 3,1 3,5 4,0 4,3 4,7 5,0			
1 2 3 4 5 6 7 8			1 2 3 4 5 6 7 8			
Impugnatura	Preselezione	Impugnatura	Preselezione			
Componente	Componente metallica	Componente	Componente metallica			
Accessorio	Smigolo fine	Accessorio	Smigolo fine			
Dis. di misura	Impugnatura	Dis. di misura	Impugnatura			
Luogo	Spallatura sbavatore	Luogo	Spallatura sbavatore			
Valori dichiarati (m/sec ²)			Valore di a(w) dichiarato			
a(w)	A(B)					

APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Definizione di Apparecchio di Sollevamento

Macchina la cui funzione consiste nello spostare un carico unitario con cambiamento di livello durante lo spostamento. Il carico può essere costituito da oggetti, da materiali, da merci ma anche persone.

- gru, argani e paranchi motorizzati;
- carrelli industriali (es. carrelli elevatori a forcole);
- convogliatori aerei monorotaia e birotaia;
- magazzini automatici;
- autogru;
- Macchine ed apparecchiature normalmente impiegate nei cantieri.

Cause e circostanze di incidenti e/o infortuni

CAUSE TECNICHE:

- progettazione e costruzione in violazione delle norme di buona tecnica con conseguenti cedimenti;
- avviamento o arresto inatteso della macchina causato da disfunzioni o guasti;
- urti tra gru scorrenti sulle stesse vie di corsa;
- insufficiente visibilità nel luogo di lavoro e/o nel posto di comando con possibili incidenti/infortuni a seguito di manovre errate;
- vie di transito inadeguate;
- verifiche e interventi manutentivi non periodici o intempestivi;
- impiego di personale non idoneo e/o non adeguatamente addestrato.

Cause e circostanze di incidenti e/o infortuni

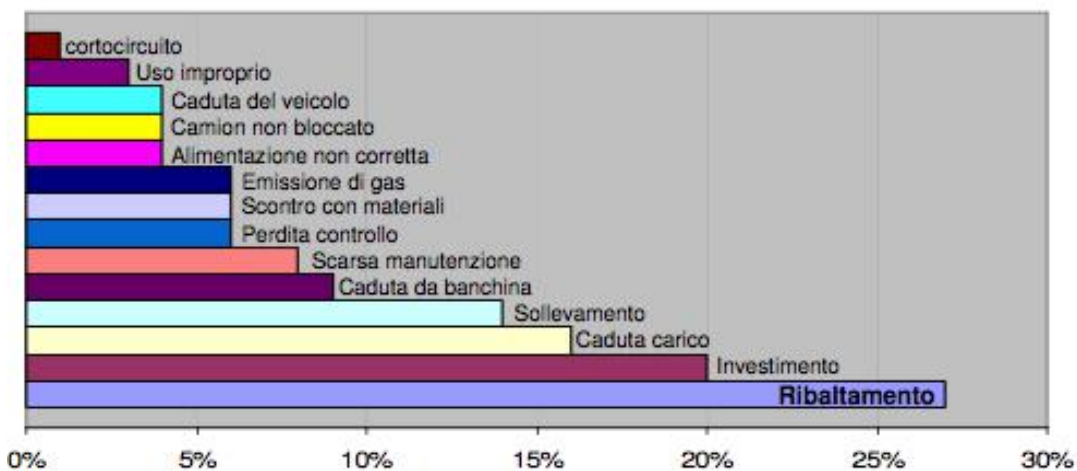
CAUSE UMANE:

- errata sistemazione del carico;
- imbragatura scorretta del carico;
- uso di velocità eccessiva;
- sovraccarico della macchina;
- perdita di stabilità;
- lasciare / sostare sotto carichi sospesi;
- inosservanza delle norme/disposizioni/procedure aziendali portate a conoscenza dei lavoratori mediante corsi di formazione, opuscoli e manuali informativi, segnaletica ecc.

Coefficiente di utilizzazione: rapporto aritmetico tra il carico garantito dal fabbricante o dal suo mandatario, fino al quale un componente è in grado di trattenere tale carico, ed il carico massimo di esercizio marcato sul componente (all. I p.to 4.1.1 c)

	carichi	persone
FUNI metal	5	10
FUNI fibre	7	14
CATENE	4	8

CARRELLI ELEVATORI



sollecitati; l'impegno aumenta quanto più l'oggetto è vicino e quanto più a lungo è fissato nel tempo.

Difetti visivi non o mal corretti

Il lavoro al videoterminale non causa malattie agli occhi ma può evidenziare un difetto visivo non corretto in modo ottimale.

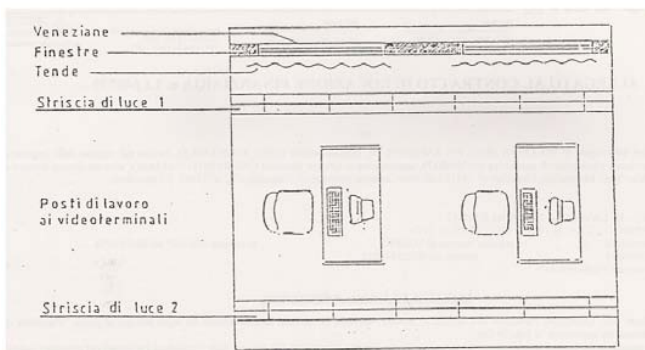
Condizioni sfavorevoli di illuminazione

- eccesso o insufficienza di illuminazione generale;
- la presenza di riflessi da superfici lucide;
- la luce diretta proveniente dalle finestre o da fonti artificiali non adeguatamente schermate;
- presenza di superfici di colore estremo (bianco o nero);
- la scarsa definizione dei caratteri sullo schermo.

Altre condizioni ambientali sfavorevoli

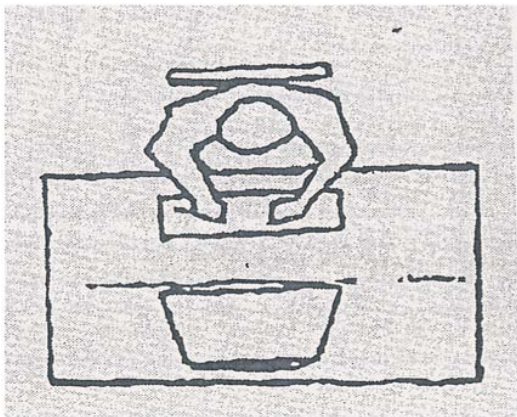
buona parte dei disturbi oculari (bruciore, lacrimazione, secchezza) può anche essere determinata da fattori ambientali quali l'impianto di condizionamento poco efficiente, affollamento di fotocopiatrici in locali poco aerati, fumo di tabacco, secchezza dell'aria, ecc.

Il VDT rispetto alle fonti di luce



la direzione dello sguardo del lavoratore deve essere parallela alle finestre. evitare davanti o dietro.

lo schienale deve conformarsi con l'operatore.



I Fattori Psicici - Stress

- rapporto conflittuale uomo - macchina: è la macchina a determinare i tempi e il processo di lavoro, è difficile da usare, può perdere i dati, ecc.
- il contenuto e la complessità del lavoro: arido, monotono e ripetitivo nelle operazioni di data-entry, eccessivamente complesso nei lavori di programmazione.
- Carico di lavoro: troppo elevato oppure scarso
- Responsabilità: troppo bassa oppure alta
- Rapporti con i colleghi e coi superiori: assenti o conflittuali;
- Fattori ambientali: rumore, microclima, ecc.

Falsi Allarmi

- radiazioni ionizzanti
- radiazioni non ionizzanti

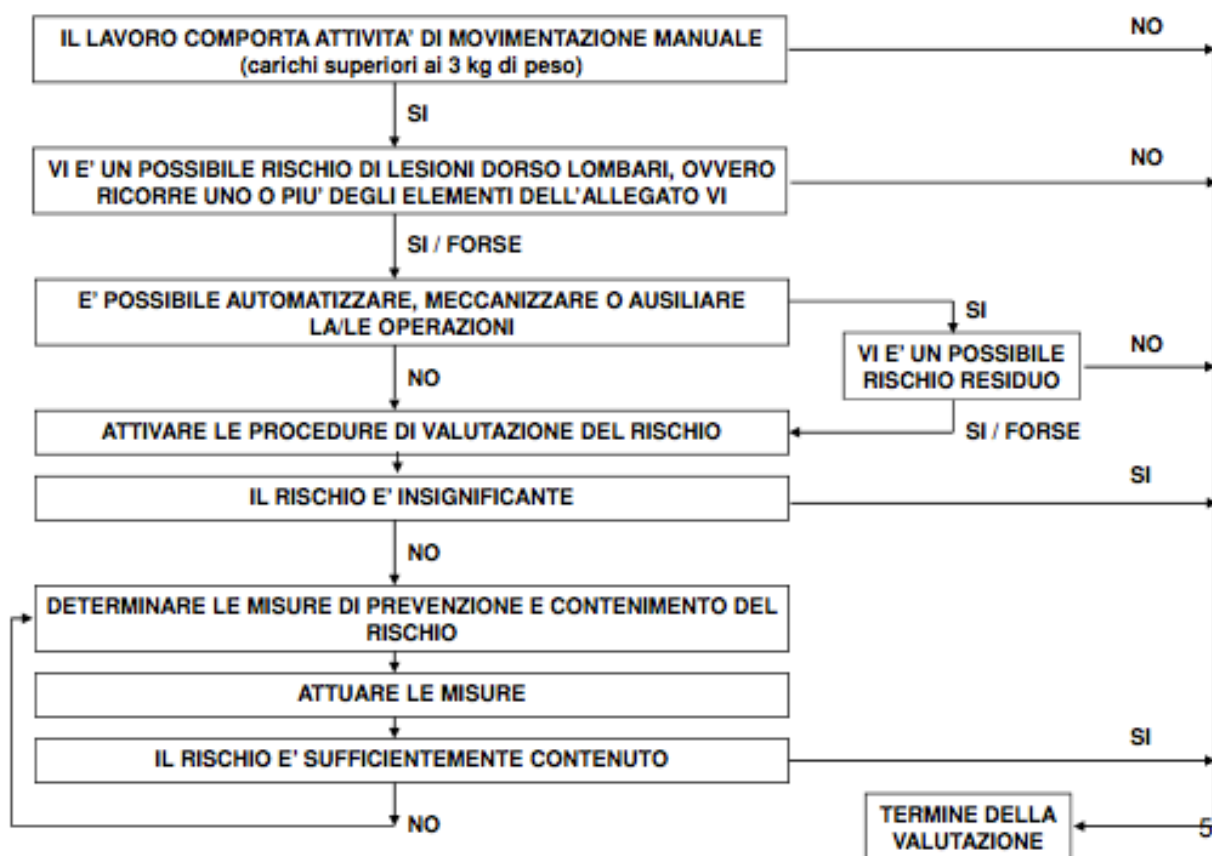
Nel DM 2/10/00 infatti il legislatore ha chiarito che:

- Nei posti con VDT le radiazioni ionizzanti si mantengono a livelli rilevabili nei comuni ambienti di vita e di lavoro;
- Nei posti di lavoro con attrezzature VDT recenti (attrezzature marcate CE) le radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) si mantengono al di sotto dei limiti raccomandati e riscontrabili nei comuni ambienti di vita ove sono utilizzate apparecchiature elettriche e televisive.
- Negli operatori ai VDT non è stato registrato alcun significativo aumento di danni per la salute e la funzione riproduttiva dovuti alle radiazioni.

TUTELA SPECIFICA PER IL LAVORATORE ADDETTO AL VDT

- INTERRUZIONE ATTIVITA' MEDIANTE PAUSE OVVERO CAMBIAMENTO DI ATTIVITA' (almeno 15 minuti ogni 120 di applicazione continuativa)
- SORVEGLIANZA SANITARIA
- FORNITURA DI DISPOSITIVI SPECIALI DI CORREZIONE VISIVA QUANDO NON SIA POSSIBILE UTILIZZARE I DISPOSITIVI NORMALI DI CORREZIONE
- INFORMAZIONE E FORMAZIONE

SCHEMA DI FLUSSO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO A MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARICHI



FATTORI DI RISCHIO PERSONALI:

- Età
- Sesso
- Fattori antropometrici
- Condizioni di allenamento
- Fumo
- Condizioni patologiche (congenite o acquisite)
 - anomalie congenite
 - traumi, fratture
 - cause degenerative
 - cause infettive, metaboliche

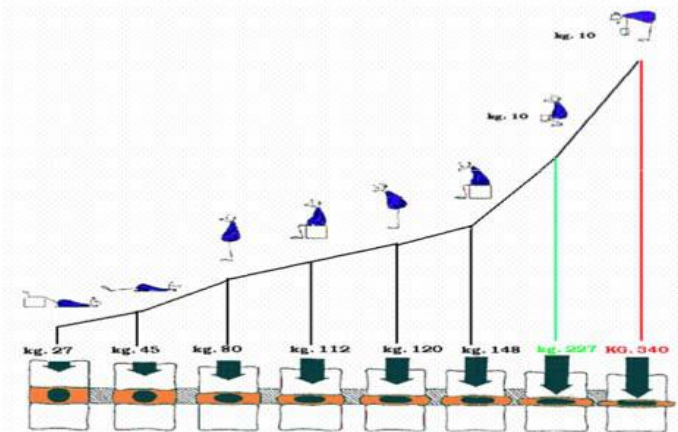
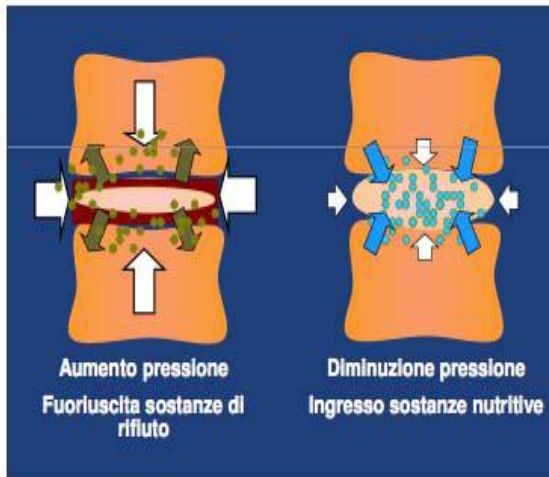
FATTORI DI RISCHIO PROFESSIONALI:

- movimentazione e sollevamento di carichi a mano
- trazione o spinta di carrelli, ecc.

- togliendo la pressione si ha un richiamo di liquidi e sostanze nutritive all'interno del disco.

È pericoloso perché la colonna vertebrale è una parte del corpo che non si può rigenerare ... quindi se ti fai male sei spacciato.

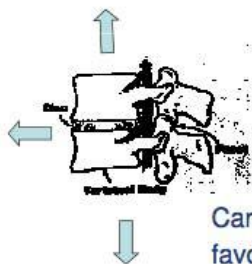
NB è importante non lasciare la colonna vertebrale statica per troppo tempo perché non permette la pressione e l'estensione che permettono la fuoriuscita delle sostanze di scarto e l'ingresso di sostanze di nutrimento per le cellule.



Le prime zone del grafico a destra rappresentano le posizioni che permettono di far entrare sostanze di nutrimento. Ma non si comprime e quindi non escono sostanze di scarto! Infatti non è consigliato rimanere in posizione di riposo troppo a lungo! Viceversa le ultime posizioni non fanno entrare nulla! Quindi la soluzione migliore è non rimanere nella stessa posizione troppo a lungo e alternare le posizioni tra loro!

Solleverare un peso di 10 kg a schiena dritta e ginocchia flesse

→ Carico lombare fino a 250 kg



Carico lombare fino a 250 kg favorisce l'eliminazione delle scorie dal disco;

- eventuali misure conservative.

Se la valutazione risulta negativa:

- devo fare qualcosa: riorganizzazione dei compiti, utilizzo di attrezzature di ausilio ecc.

Strumenti per la valutazione: UNI ISO 11228-1

Operazioni di sollevamento:

- attività svolta in modo occasionale: la valutazione sarà condotta sulla scorta del superamento del valore massimo consigliato;
- movimentazione svolta in via non occasionale (viene effettuata con frequenza > 0,2 atti/ minuto cioè almeno 1 azione ogni 5 minuti) → analisi maggiormente approfondita

Limiti raccomandati per **MASSA, FREQUENZA e POSIZIONE OGGETTO**

Il modello usato per stimare l'indice di rischio nelle operazioni di *sollevamento* è rappresentato dal confronto fra il peso sollevato ed il peso raccomandato. Quest'ultimo è stimato dal peso massimo sollevabile in condizioni ideali ridotto in funzione dell'intervento di altri elementi di rischio (fattori di riduzione).

Condizioni per poter applicare le citate procedure di valutazione:

- Operazioni di sollevamento di carichi > 3kg.
- Movimentazioni di carico su superfici orizzontali.
- Sollevamento di carichi svolto in *posizione in piedi* (non seduta o inginocchiata).
- *Sollevamento* di carichi eseguito *con due mani*
- Sollevamento graduale, senza movimenti bruschi
- Sollevamento eseguito da una sola persona

Ho bisogno quindi di un metodo che mi permetta di dire se il rischio è accettabile o meno. Un esempio è quello di NIOSH per il sollevamento (= alzare e abbassare il carico). Questo metodo permette di effettuare una valutazione analizzando ogni singola fase della movimentazione e assicurare ad esse punteggi numerici (che rappresentano il nostro giudizio) relativi al rischio, in modo che sia più facile valutare i rischi.

è da spostare facendo un angolo di rotazione o meno. Il fatto di dover effettuare una rotazione è un aspetto negativo perché sovraccarica i muscoli.

FATTORE E: “giudizio sulla presa del corpo”. Indica se l’oggetto fornisce appigli o meno.

FATTORE F: tiene conto del fatto che sono ugualmente dannose un’operazione singola eseguita male una sola volta durante la giornata e le operazioni eseguite bene ma sciolte molte volte al giorno, tutti i giorni.

I vari fattori vanno moltiplicati tra loro. Una volta ottenuti tutti i fattori poi cerco di andare a migliorare la situazione per cercare di far aumentare il peso. Io so esattamente dove cercare il miglioramento.

Indice di sollevamento = peso sollevato / peso limite raccomandato.
Se è prossimo a 1 vuol dire che la situazione è di quasi accettabilità.

Valutazione del Rischio

- **Indice Sollevamento $\leq 0,75$.** La situazione appare accettabile: basso rischio di lesioni dorso-lombari
- **$0,75 \leq$ Indice Sollevamento $\leq 1,25$.** La situazione è vicina ai limiti e una quota della popolazione potrebbe risultare non protetta
- **Indice Sollevamento $> 1,25$.** La situazione evidenzia possibili rischi di lesioni dorso-lombari
- **Indice Sollevamento > 3 .** La situazione è del tutto inaccettabile

Peso raccomandato:

Sollevamento – UNI ISO 11228-1

$m \leq m_{ref} \times h_m \times v_m \times d_m \times \alpha_m \times f_m \times c_m$ dove:

m_{ref} = massa riferimento

h_m = moltiplicatore distanza orizzontale

v_m = moltiplicatore posizione verticale

d_m = moltiplicatore spostamento verticale

α_m = moltiplicatore di asimmetria

f_m = moltiplicatore per la frequenza

c_m = moltiplicatore per la qualità della presa

- 1) **Indice Rischio < 0,85** La situazione appare accettabile: basso rischio
- 2) $0,85 \leq$ **Indice di Rischio** ≤ 1 Sono necessari interventi tecnici, organizzativi, formativi nonché la sorveglianza sanitaria.
Bisogna tener conto che è un metodo statistico. quindi è possibile che alcuni siano nel rischio.
- 3) **Indice Rischio > 1** Rischio Elevato – Limite Massimo

Spinta a due mani Massima forza accettabile iniziale - 80% della popolazione

M

Frequenza di spinta

Altezza delle mani		10/min		5/min		4/min		2,5/min		1/min		1/2min		1/5min		1/8h	
		0,1667 Hz		0,0833 Hz		0,0667 Hz		0,042 Hz		0,0167 Hz		0,0083 Hz		0,0033 Hz		3,5 x 10 ⁻³ Hz	
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
2 m di distanza di spinta																	
144	135	200	140	220	150			250	170			260	200	310	220		
95	89	210	140	240	150			260	170			280	200	340	220		
64	57	190	110	220	120			240	140			250	160	310	180		
8 m di distanza di spinta																	
144	135				140	150		210	160			220	180	260	200		
95	89				160	140		230	160			250	190	300	210		
64	57				130	110		200	140			210	160	260	170		
15 m di distanza di spinta																	
144	135							180	120	180	140			200	150	250	170
95	89							190	110	220	140			230	180	280	170
64	57							150	90	190	120			200	130	240	150
50 m di distanza di spinta																	
144	135							150	120			190	140	240	170		
95	89							170	120			220	150	270	180		
64	57							140	110			190	120	230	150		
45 m di distanza di spinta																	
144	135							130	120			160	140	200	170		
95	89							140	120			190	150	230	180		
64	57							120	110			160	120	200	150		
60 m di distanza di spinta																	
144	135											120	120	140	130	180	150
95	89											140	120	160	130	200	160
64	57											120	100	140	110	170	130

M = MASCHI
F = femmine

Per una popolazione lavoratrice interamente maschile, usare i limiti per i maschi, per una popolazione interamente femminile e mista maschile/femminile, usare i limiti per le femmine. Altezze più basse delle mani sono sconsigliate.

Tabella per spingere a due mani!

Altro dato preso in considerazione è massima forza accettabile iniziale.

Altezza delle mani cm		Traino a due mani - Massima forza accettabile sostenuta - 90% della popolazione																	
		Frequenza di traino N																	
		10/min 0,1667 Hz		5/min 0,0833 Hz		4/min 0,0667 Hz		2,5/min 0,042 Hz		1/min 0,0167 Hz		1/2min 0,0083 Hz		1/5min 0,0033 Hz		1/8h 3,5 × 10 ⁻⁶ Hz			
m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f		
2 m di distanza di traino																			
144	135	80	50	100	80					120	100			150	110	180	150		
95	89	100	50	130	80					160	100			190	110	240	140		
64	57	110	40	140	80					170	90			200	100	250	130		
8 m di distanza di traino																			
144	135					80	80			100	90			120	100	150	130		
95	89					60	60			130	90			160	100	190	130		
64	57					70	50			140	80			170	90	200	120		
15 m di distanza di traino																			
144	135							60	40	90	60			100	80	130	110		
95	89							60	40	120	60			140	80	170	110		
64	57							70	40	120	60			150	70	180	100		
30 m di distanza di traino																			
144	135									70	50			90	70	130	100		
95	89									70	50			120	70	170	100		
64	57									70	50			130	60	180	90		
45 m di distanza di traino																			
144	135									50	50			80	70	100	90		
95	89									60	40			100	60	140	90		
64	57									60	40			110	60	150	80		
60 m di distanza di traino																			
144	135											60	40	80	50	90	70		
95	89											70	40	90	50	120	70		
64	57											80	30	90	50	120	60		

m maschi.
f femmine.
Per una popolazione lavoratrice interamente maschile, usare i limiti per i maschi, per una popolazione interamente femminile o mista maschile/femminile, usare i limiti per le femmine. Altezze più basse delle mani sono sconsigliate.

Per ridurre il rischio di **MMC**, il titolo VI del D. Lgs. 81/08 prevede:

- l'impiego di attrezzature ausiliarie per diminuire gli sforzi fisici (meccanizzazione delle operazioni);
- un'organizzazione del lavoro mirata a limitare l'entità e la ripetitività dei movimenti;
- la sorveglianza sanitaria;
- l'informazione e la formazione.