



*Ministero della Pubblica Istruzione  
Ufficio Scolastico Regionale per la Basilicata*

## **Corso di aggiornamento sulla sicurezza per Dirigenti scolastici individuati “Datori di lavoro”**

**Rischi specifici:  
rischi da agenti fisici,  
chimici e biologici**

*dott. ing. Giovanni Colafemmina*

*Coordinatore CONTARP (Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione)*

*Direzione Regionale INAIL Basilicata*

# Perché la cultura della sicurezza?



**Garantire a ciascun lavoratore  
condizioni di lavoro sicure e adeguate alla persona**



**PREVENZIONE**



- **eliminare (ridurre) i pericoli ed i rischi negli ambienti di lavoro**
- **eliminare (ridurre) le patologie e gli infortuni sul lavoro**
- **ridurre la mortalità sul lavoro.**

# Il D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626

recepisce **Direttive CEE** concernenti l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro.

Le Direttive non definiscono nel dettaglio norme tecniche da rispettare ma delineano un modello organizzativo per promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.





# I SOGGETTI DELLA PREVENZIONE

**Lavoratori**

**Dirigenti e preposti**

**Addetti all'emergenza**  
(addetti all'antincendio,  
al primo soccorso,  
all'evacuazione, ecc.)

**Persone o servizi  
esterni all'azienda**

**Progettisti, fabbricanti,  
fornitori, installatori  
e commercianti**

**Datore di  
lavoro  
(DL)**

**Responsabile del Servizio di  
prevenzione e protezione  
(RSPP)**

**Medico competente**

**Rappresentante dei  
lavoratori per la sicurezza  
(RLS)**

**Strutture pubbliche**

**Imprese appaltatrici  
e lavoratori autonomi**



## **Art. 4 D.Lgs. n. 626/94**

1. **Il datore di lavoro**, in relazione alla natura dell'attività dell'azienda ovvero dell'unità produttiva, **valuta tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori**, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro.

2. All'esito della valutazione di cui al comma 1, il datore di lavoro **elabora un documento contenente**:

a) **una relazione sulla valutazione dei rischi** per la sicurezza e la salute durante il lavoro, nella quale sono specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;

b) **l'individuazione delle misure di prevenzione e di protezione e dei dispositivi di protezione individuale**, conseguente alla valutazione di cui alla lettera a);

c) **il programma delle misure** ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli **di sicurezza**.

3. Il documento è custodito presso l'azienda ovvero l'unità produttiva. ....



# Cosa valutare ?

**RISCHI**

**PERICOLI**

**ESPOSIZIONI**

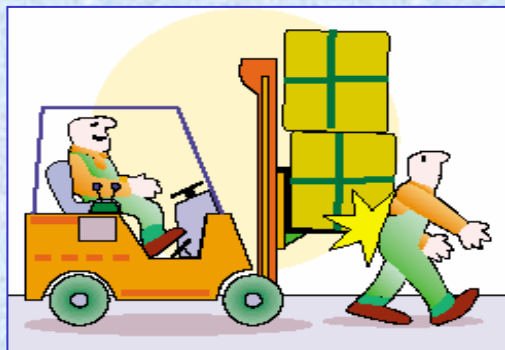
**DANNI**





# RISCHIO (Risk)

**“ combinazione della probabilità (o frequenza) del verificarsi di un evento dannoso e della gravità (magnitudo) delle sue conseguenze in una situazione di pericolo ”**





# PERICOLO (Hazard)

**“ proprietà o qualità intrinseca di una determinata entità (processo produttivo, ambiente, macchina, attrezzatura, sostanza, metodo e pratica di lavoro, ...) avente il potenziale di provocare danni ”**

**PERICOLO = CAUSA DI RISCHIO**

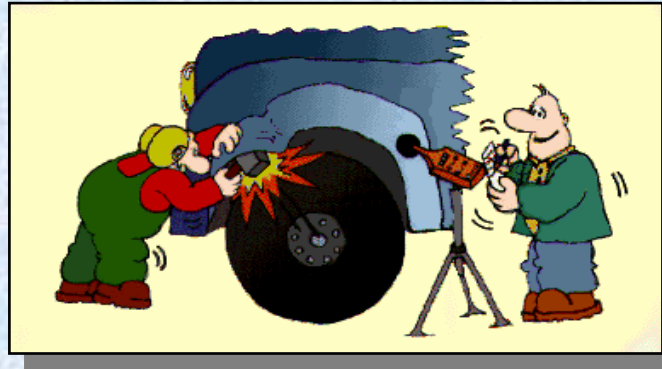
**L’esposizione al pericolo** è “la situazione in cui il pericolo diventa concreto, ovvero in cui una persona o un bene sono esposti ad un pericolo”.





# ESPOSIZIONE

“ **contatto tra un agente chimico** (polvere, sostanza chimica, ...), **fisico** (rumore, vibrazione, ...), **biologico ... ed il lavoratore** ”

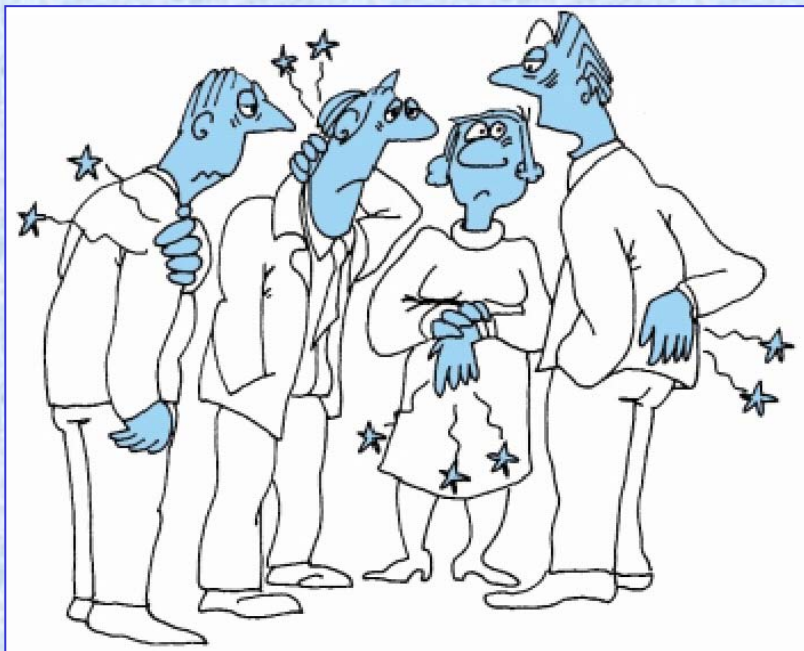


Si parla di **esposizione acuta** quando avviene in un tempo breve o con alte dosi e gli effetti nocivi si dicono “effetti acuti”.

Si parla di **esposizione cronica** quando il contatto avviene durante un tempo lungo e gli effetti sono “effetti cronici”.

# DANNO

**“ lesione fisica ad una persona o danneggiamento di un bene come conseguenza diretta o indiretta di esposizione al pericolo ”**





## Chi effettua la valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi è un **obbligo indelegabile del datore di lavoro** che può e deve avvalersi del:

- Servizio di prevenzione e protezione (RSPP e addetti SPP)
- Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)
- Medico competente
- Lavoratori
- Consulenti esterni.

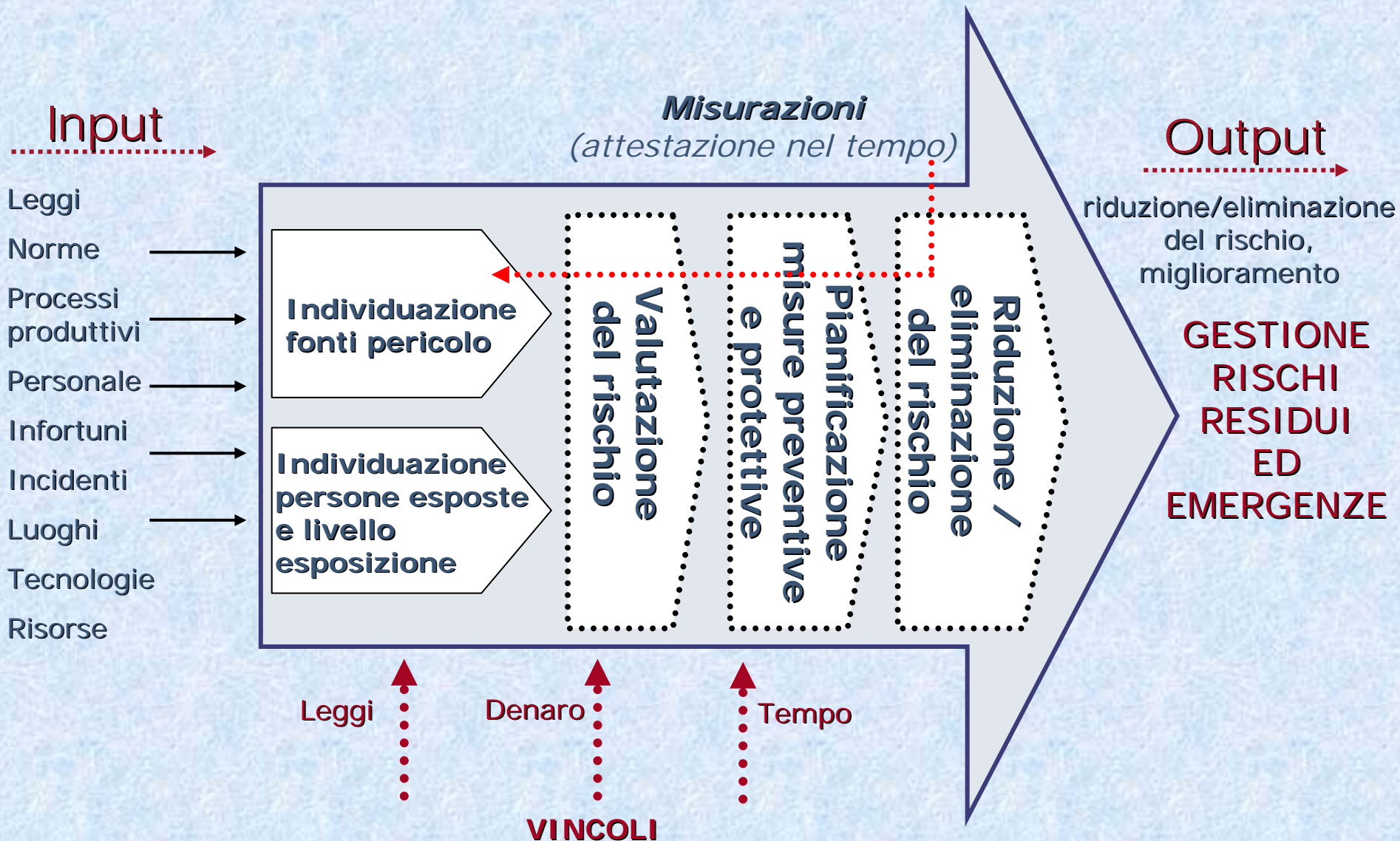


La **valutazione dei rischi** è lo strumento fondamentale che permette di individuare le misure di prevenzione e pianificarne l'attuazione, il miglioramento ed il controllo al fine di verificarne l'efficacia e l'efficienza.





# IL PROCESSO DI ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI



**ORDINARI**

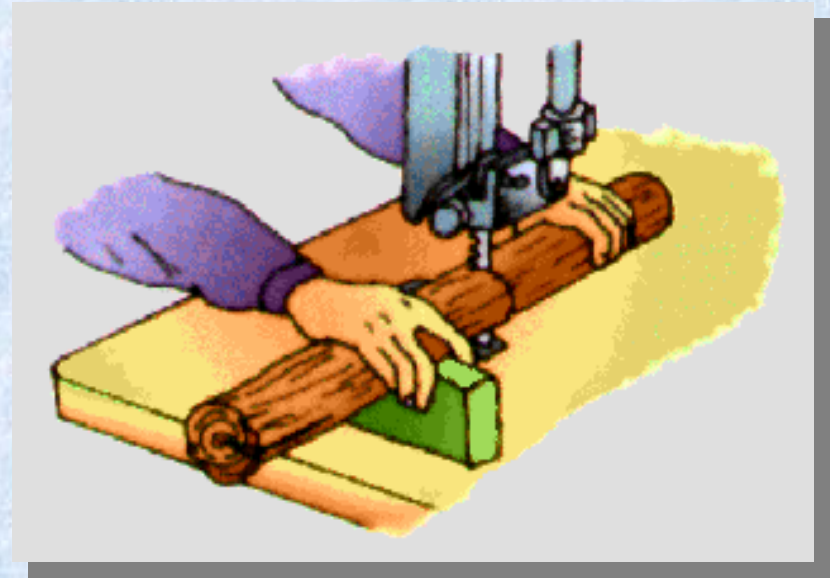
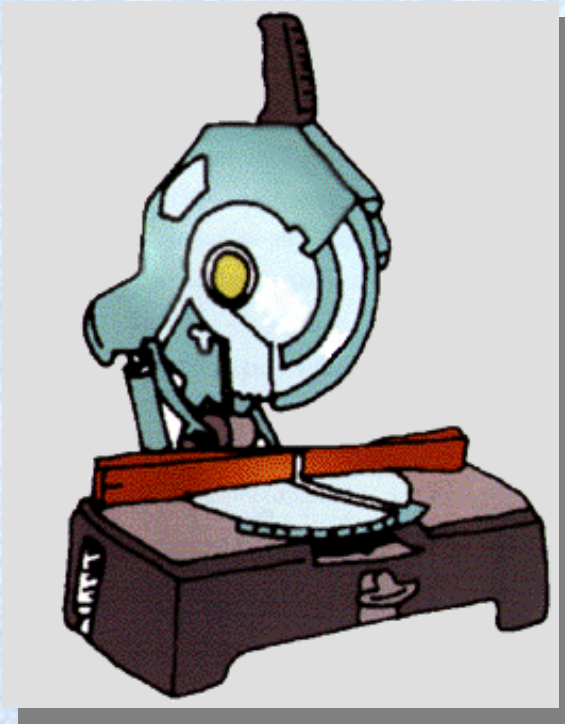
**SPECIFICI**

**ERGONOMICI**

**DI PROCESSO**

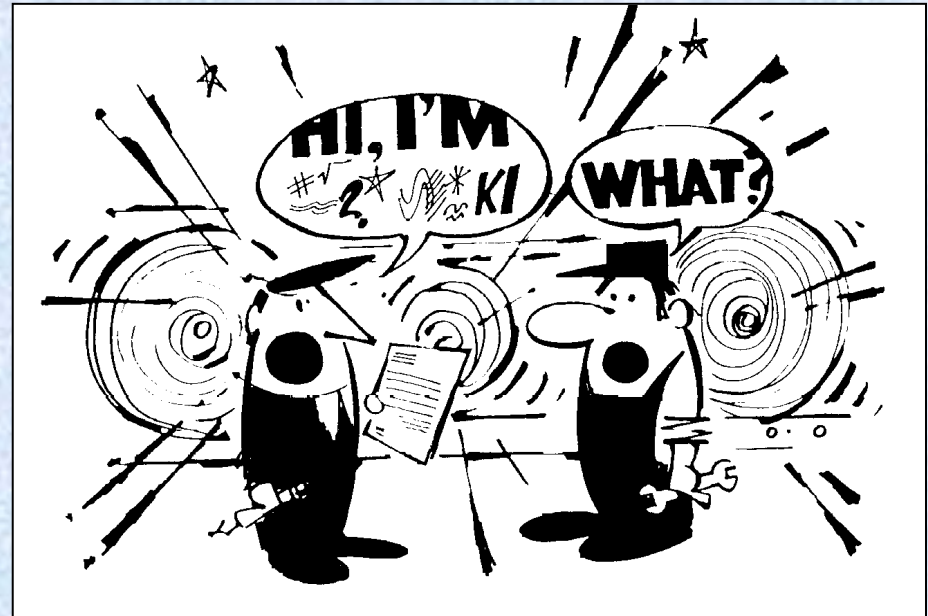


# PERICOLI ORDINARI



**Connessi all'attività di lavoro e alle apparecchiature.**

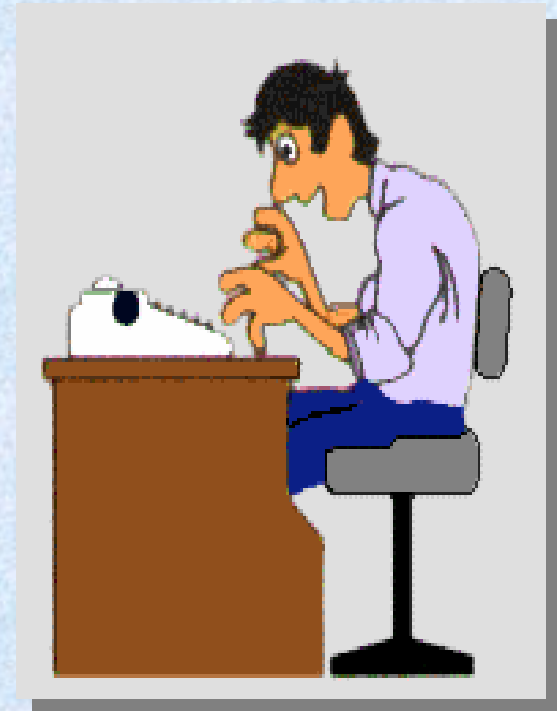
# PERICOLI SPECIFICI



**Riconducibili alla presenza di sostanze pericolose o altri agenti (rumori, radiazioni, ecc.) in condizioni normali di funzionamento.**

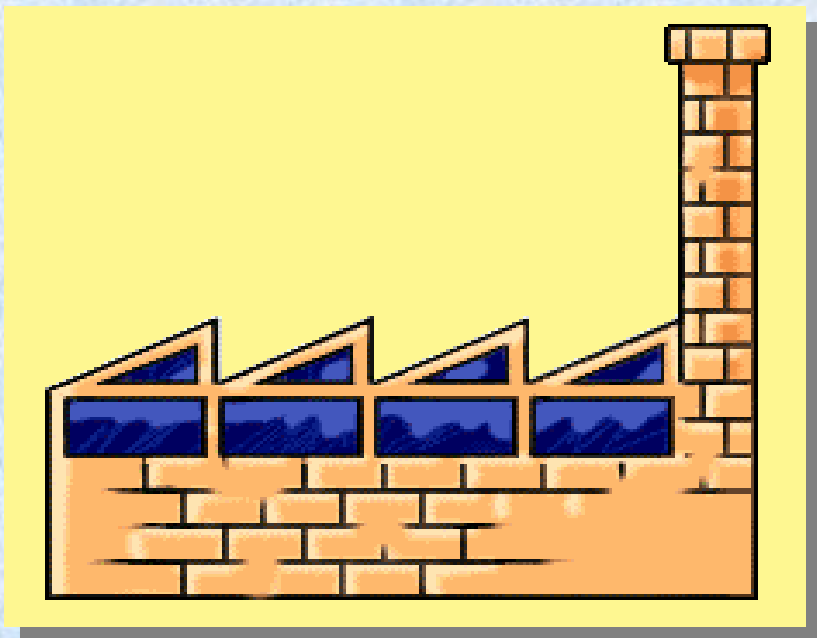


# PERICOLI ERGONOMICI



**Legati a criteri ergonomici errati.**

# PERICOLI DI PROCESSO



**Riconducibili alla possibilità di *incidenti* o *deviazioni*  
dalle normali condizioni di lavoro  
(incendi, esplosioni, rilasci imprevisti di sostanze tossiche, ...).**



# TIPOLOGIA DELLE FONTI DI RISCHIO

**Rischi convenzionali**  
(rischi per la sicurezza  
o rischi infortunistici)

**Rischi specifici**  
(rischi per la salute)

**Rischi da carenza organizzativa**  
(Rischi trasversali)

**strutture ed impianti**

**attività produttive**

**organizzazione del lavoro**

**rischi da carenze strutturali:**  
altezza, superficie, volume,  
illuminazione, pavimenti, pareti,  
porte dell'ambiente di lavoro

**macchine ed apparecchiature:**  
protezione organi di avviamento,  
di trasmissione, di lavoro, di  
comando, marchio CE,...

**manipolazione sostanze pericolose:**  
infiammabili, corrosive, comburenti;  
**sicurezza elettrica:** messa a terra,  
idoneità del progetto, ...

**incendio o esplosione:**  
materiali infiammabili,  
sistemi antincendio, segnaletica  
di sicurezza, ...

**rischi da agenti fisici:**  
rumore, vibrazione, ultrasuoni,  
radiazioni non ionizzanti,  
microclima, illuminazione, VDT

**rischi da agenti chimici:**  
ingestione, contatto cutaneo,  
inalazione di fumi, polveri,  
nebbie, gas, vapori

**rischi da agenti biologici:**  
manipolazione, esposizione a  
virus, batteri,...

**rischi da agenti cancerogeni:**  
polveri di legno duro, ...

**lavori usuranti,**  
**movimentazione manuale carichi,**  
**lavoro al VDT**

**fattori psicologici, stress, burn out,**  
**intensità, monotonia, molestie,**  
**mobbing, mansioni difficili,**  
**carenza controllo**

**fattori ergonomici**  
**mancanza di comunicazione,**  
**formazione, informazione**

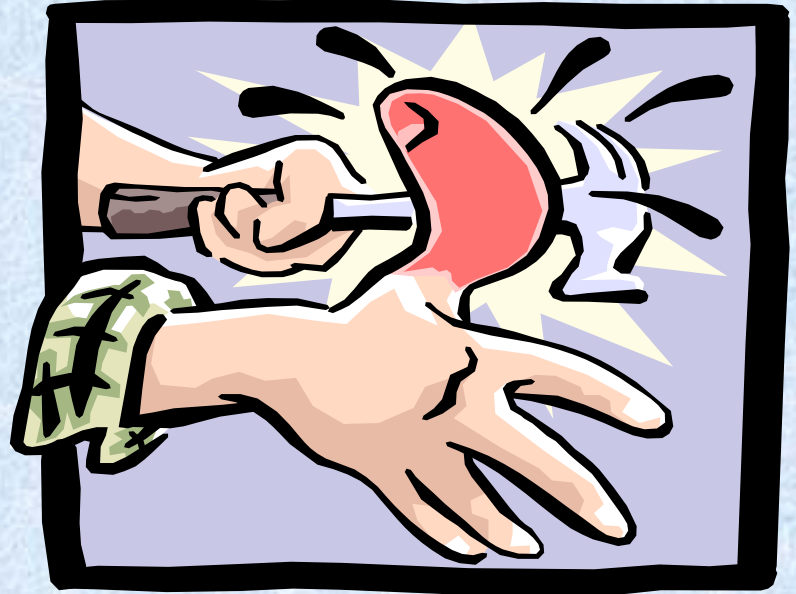
**condizioni difficili, clima,**  
**lavoro con animali, carenza**  
**di motivazione alla sicurezza**

# **RISCHI FISICI**



# Rischi meccanici

- ❖ **Proiezione di schegge.**
- ❖ **Impatti.**
- ❖ **Compressioni.**
- ❖ **Caduta di pesi.**
- ❖ **Urti.**
- ❖ **Schiacciamenti.**
- ❖ **Punture, perforazioni.**
- ❖ **Tagli, abrasioni.**
- ❖ **Vibrazioni, scuotimenti.**
- ❖ **Scivolamento.**
- ❖ **Cadute a livello o dall'alto.**



**FATTORI  
CHE  
INFLUENZANO  
IL RISCHIO**

**legati alla macchina**  
(tipo, funzionamento, comandi, ...)

**legati all'impiego**  
(ciclo di lavorazione, carico, scarico, ...)

**legati all'uomo**  
(attenzione, confidenza, stanchezza, ...)

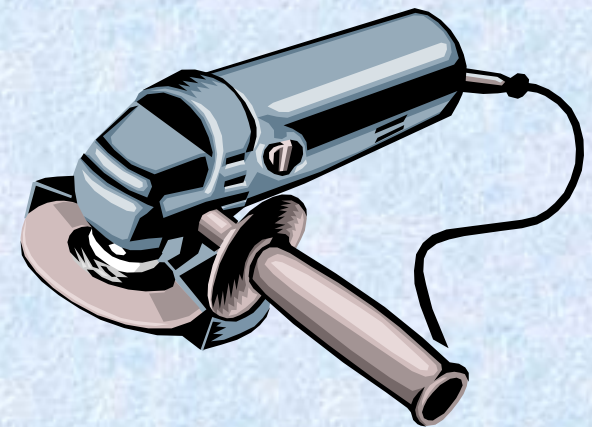
**legati all'ambiente**  
(illuminazione, rumore, ...)



# La sicurezza delle attrezzature, macchine e impianti

Cosa valutare:

- ➔ organi lavoratori
- ➔ elementi mobili
- ➔ organi di trasmissione del moto
- ➔ impianto elettrico di bordo macchina
- ➔ dispositivi di comando
- ➔ proiezione di materiali
- ➔ visibilità della zona operativa
- ➔ stabilità



## **D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547**

- Titolo III: Norme generali di protezione delle macchine**
- Titolo IV: Norme particolari di protezione per determinate macchine**
- Titolo V: Mezzi e apparecchi di sollevamento di trasporto e di immagazzinamento**
- Titolo VI: Impianti ed apparecchi vari**
- Titolo VII: Impianti macchine ed apparecchi elettrici**

## **D.Lgs. 19 settembre 1994 n. 626**

### **Titolo III Uso delle attrezzature di lavoro**

(Modificato dal D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 359 e dal D.Lgs. 8 luglio 2003 n. 235)

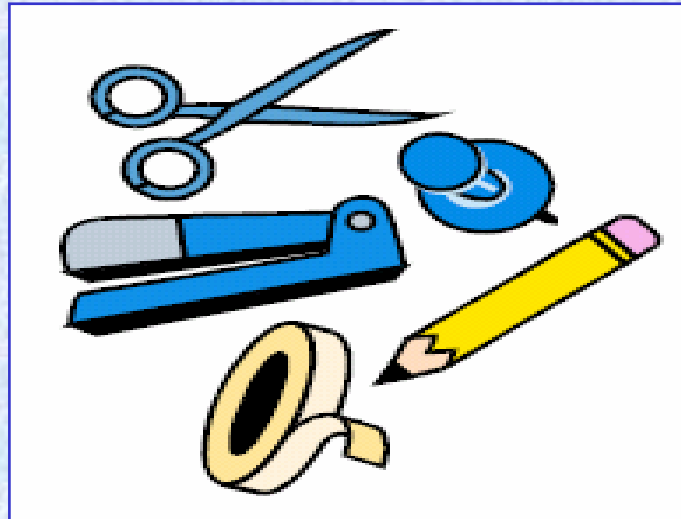
## **D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 “Direttiva macchine”**

**LE MACCHINE DEVONO ESSERE  
ADEGUATE AL LAVORO DA SVOLGERE**



# Attrezzature di ufficio

Molti piccoli incidenti o infortuni che accadono negli uffici, durante le normali attività, sono provocati dall'utilizzo scorretto o disattento di **forbici**, **tagliacarte**, **temperini** od altri **oggetti taglienti o appuntiti** (anche gli abituali **portamina** e le **matite** lo sono). È da evitare l'abitudine di riporre oggetti appuntiti o taglierini privi di protezione nelle tasche, poiché nel caso di cadute possono essere causa di ferite o fastidiose lacerazioni.



Le **taglierine manuali** possono essere fonte di infortunio, qualora usate senza l'opportuna accortezza. La prevenzione si realizza facendone un uso corretto ed attento e applicando opportune protezioni alla lama che non permettano alcun contatto diretto da parte dell'operatore.



La **cucitrice a punti metallici** può divenire pericolosa quando, in caso di blocco o inceppamento, si tenta di liberarla dai punti incastrati.

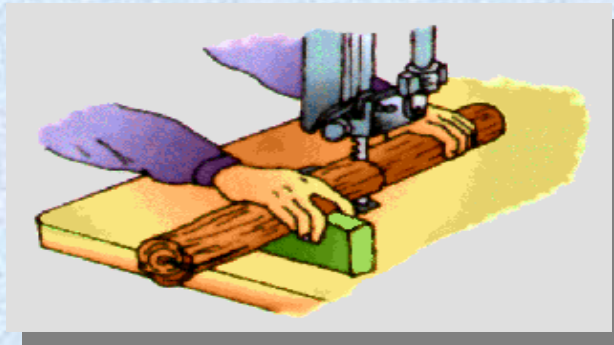




# Attrezzature di lavoro

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. n. 626/94 si intendono per:

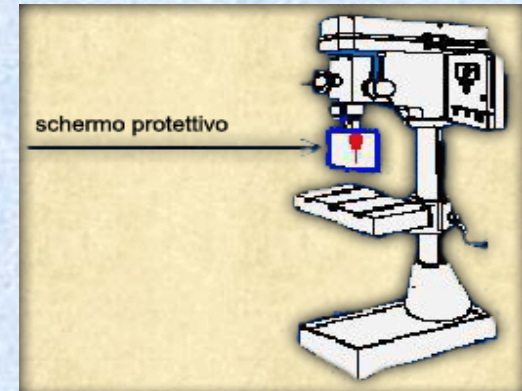
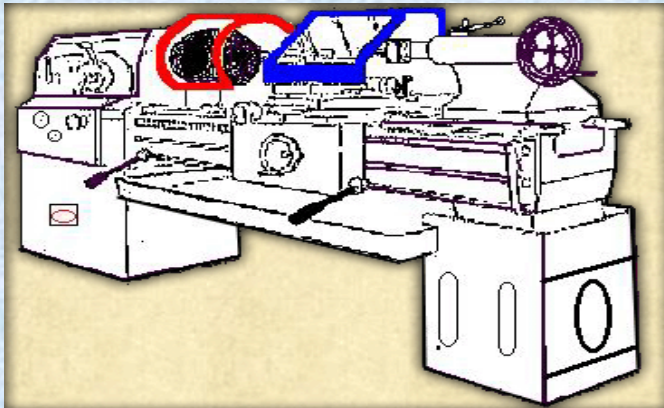
- a) **attrezzatura di lavoro**: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;
- b) **uso di un'attrezzatura di lavoro**: qualsiasi operazione lavorativa connessa ad un'attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, lo smontaggio;
- c) **zona pericolosa**: qualsiasi zona all'interno ovvero in prossimità di un'attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso.



## **E' vietata la rimozione anche temporanea delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza.**

Qualora, per necessità di lavoro, essi debbano essere rimossi, dovranno essere immediatamente adottate misure atte a mettere in evidenza e a ridurre al limite minimo possibile il pericolo che ne deriva.

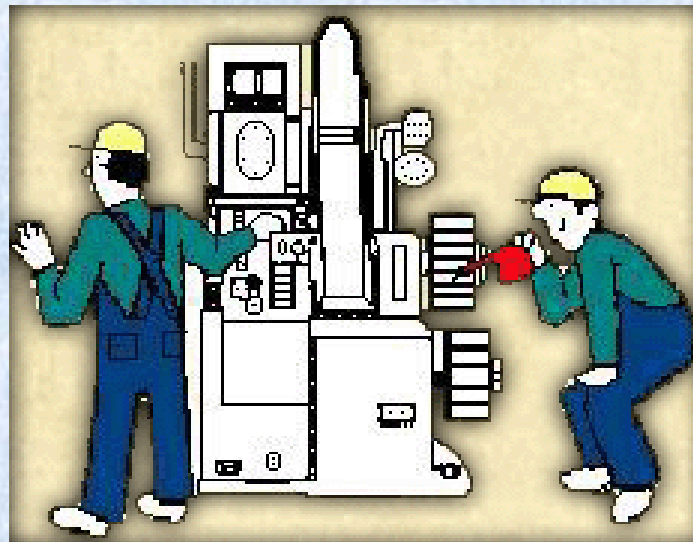
La rimessa in posto della protezione o del dispositivo di sicurezza deve avvenire non appena siano cessate le ragioni che hanno resa necessaria la loro temporanea rimozione.





**E' vietato pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi e gli elementi in moto delle macchine, a meno che ciò non sia richiesto da particolari esigenze tecniche.**

Nel caso in cui particolari esigenze tecniche richiedano di pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi e gli elementi in moto delle macchine, queste operazioni devono essere fatte con l'utilizzo di mezzi idonei ad evitare ogni pericolo.



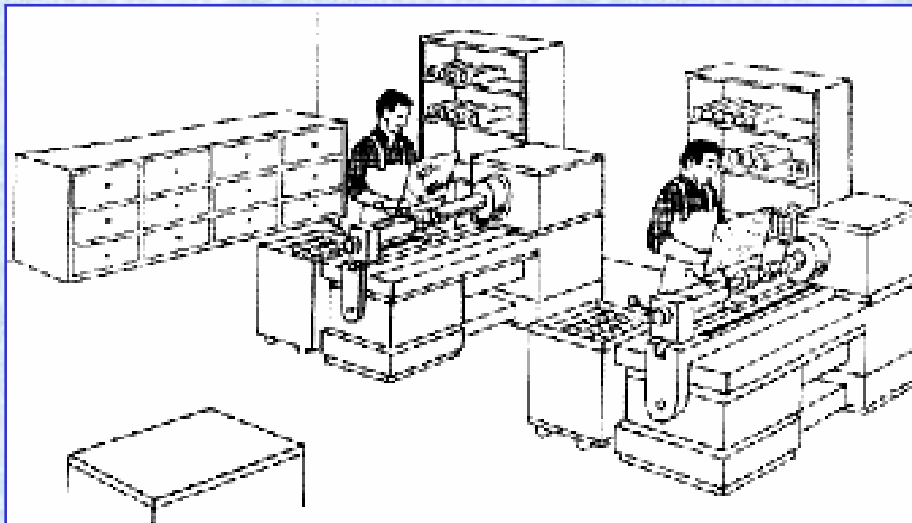
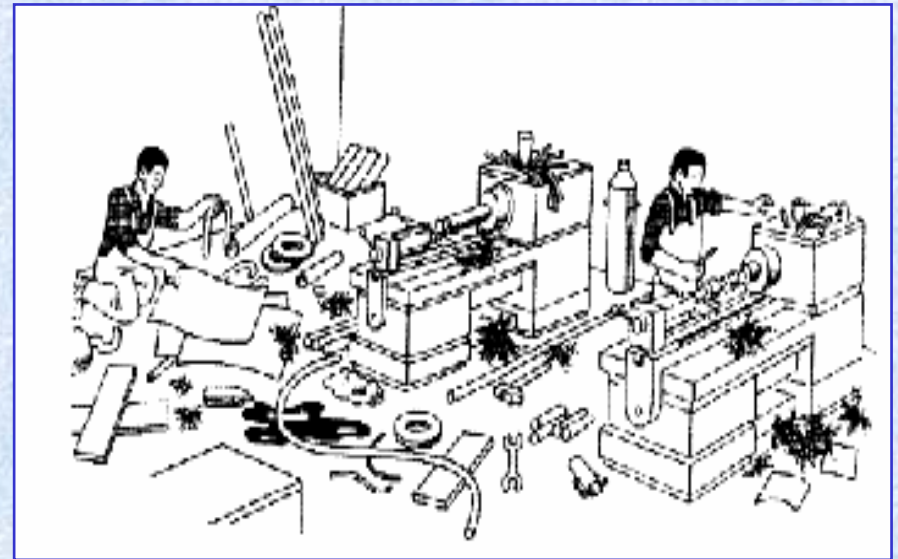
**E' vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione.**

In caso di interventi o accessi a zone pericolose di macchine bisogna prevedere dispositivi che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo della macchina. **I lavori di riparazione e manutenzione devono essere eseguiti a macchine e ad impianti fermi.**

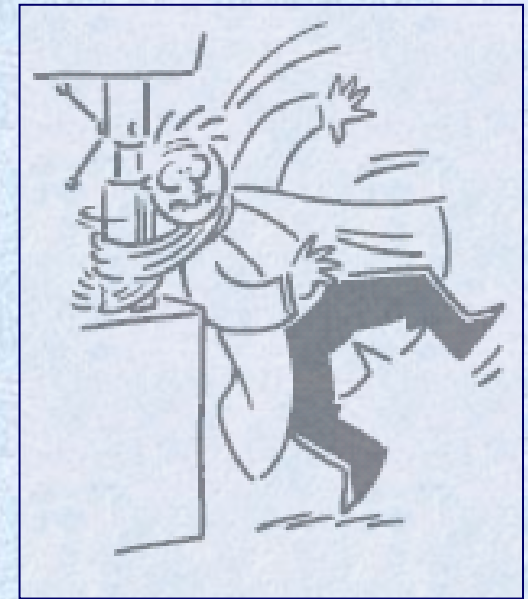
Qualora detti lavori non possano essere eseguiti a macchine e ad impianti fermi a causa delle esigenze tecniche delle lavorazioni o sussistano necessità di esecuzione per evitare pericoli maggiori o maggiori danni, devono essere adottate misure o cautele supplementari atte a garantire la incolumità sia dei lavoratori additivi che delle altre persone. In caso ci siano possibilità di proiezioni di materiale si devono predisporre degli idonei schermi.



I posti di lavoro devono essere tenuti puliti e in ordine.

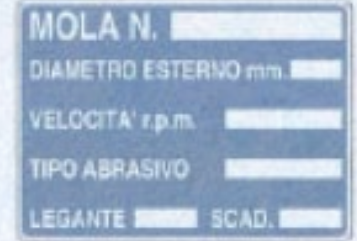
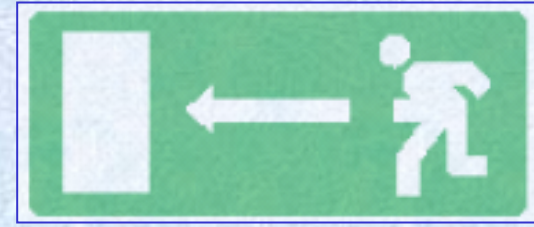


Se si lavora in prossimità di macchine con parti mobili o rotanti, è bene adottare una certa cautela.



Si devono pretendere istruzioni di lavoro precise e porre domande in caso di dubbio.





**MACCHINE UTENSILI**  
**MOTIVE DI PRESSIONE PER GLI OPERATORI**

**1. PERICOLO**  
 Danni personali o lesioni gravi o letali.  
 Danni materiali, danni all'ambiente.  
 Danni all'immagine dell'azienda.  
 Interruzione dell'attività lavorativa.  
 Interruzione dell'attività lavorativa per cause esterne.  
 Interruzione dell'attività lavorativa per cause esterne.

**2. BENEFICIO**  
 Miglioramento delle condizioni di lavoro.  
 Miglioramento delle condizioni di lavoro.  
 Miglioramento delle condizioni di lavoro.  
 Miglioramento delle condizioni di lavoro.  
 Miglioramento delle condizioni di lavoro.

**SALDATURA OSSICETILENICA**  
**NORME DI PRUDENZA**

1. Evitare di lavorare in zone a rischio di incendio e esplosione.
2. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
3. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
4. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
5. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
6. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
7. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.
8. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.

**CONTROLLI DA EFFETTUARE PERIODICAMENTE**

1. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
2. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
3. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
4. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
5. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
6. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
7. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.
8. Verificare l'efficienza delle valvole di sicurezza.

**NORME DI SICUREZZA PER L'USO DELLE MOLE ABRASIVE**

1. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
2. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
3. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
4. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
5. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
6. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
7. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.
8. Usare gli occhiali di protezione e il casco di protezione.

**OGNI CAPO OPERAIO E' TENUTO AD ACCURTORE**

1. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 2. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 3. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 4. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 5. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 6. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 7. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.  
 8. Assicurarsi che l'ossigeno e l'acetilene siano adeguatamente protetti.

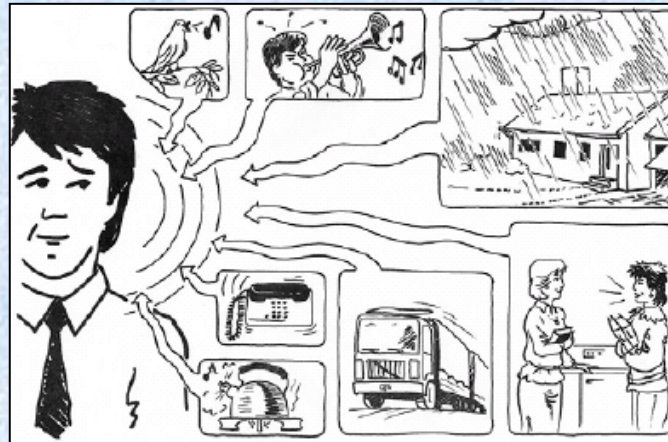
**NON RIMUOVERE LE PROTEZIONI E I DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

**VIETATO RIPARARE E/O REGISTRARE SU ORGANI IN MOTO**



# Rischio rumore

Il **suono** è un fenomeno fisico causato da movimenti vibratorii compiuti da un corpo in un mezzo elastico (solido, liquido o gassoso) con l'effetto di una variazione di pressione che può essere o meno percepita dall'orecchio umano. Il suono, quindi, è una trasmissione di energia meccanica attraverso mezzi elastici sotto forma di vibrazioni meccaniche che si propagano con una velocità caratteristica del mezzo e si traducono in variazioni di pressione.

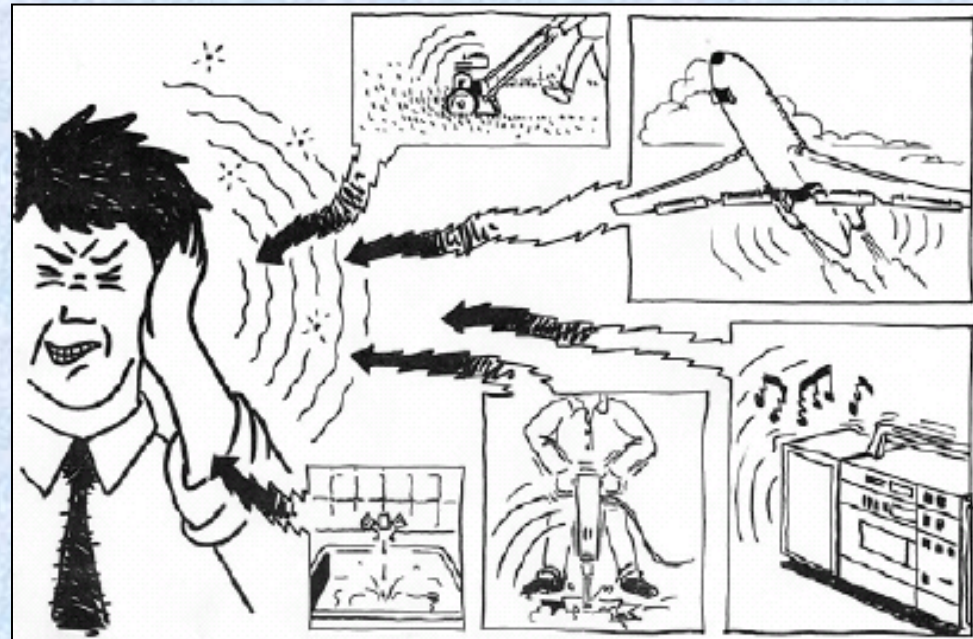




**Il suono non è altro che una sensazione uditiva provocata da una perturbazione dello stato di equilibrio dell'aria.**

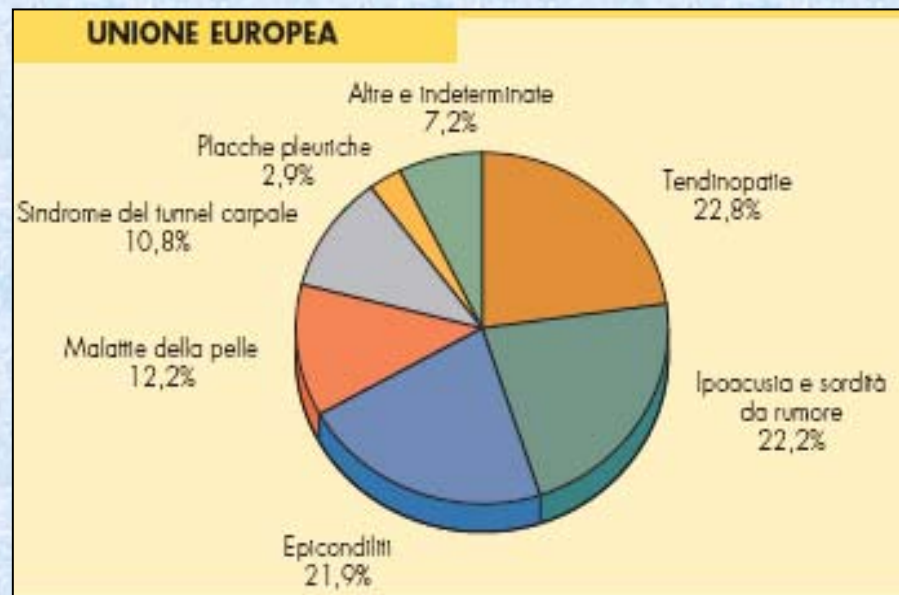
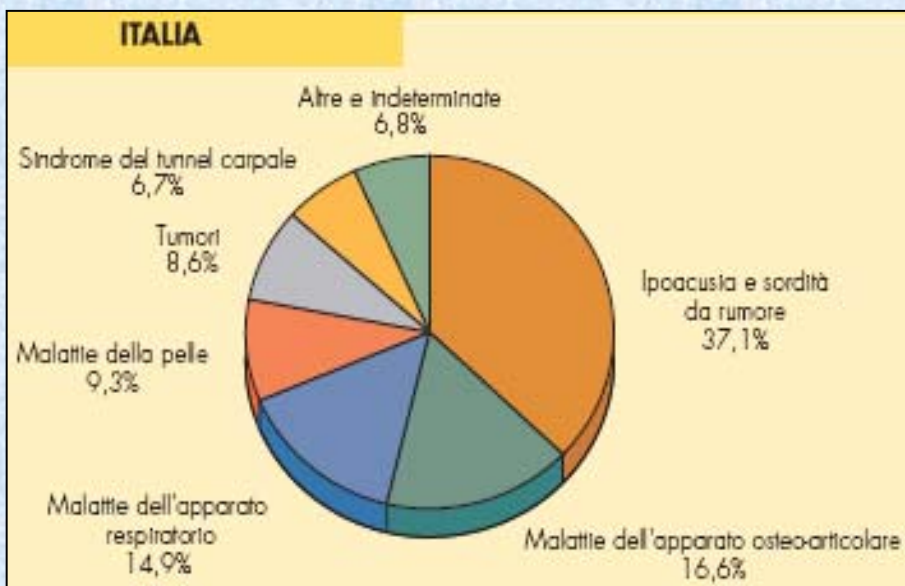
Come tale il suono può essere:

- ❖ piacevole;
- ❖ disturbante;
- ❖ lesivo per l'udito;
- ❖ doloroso.



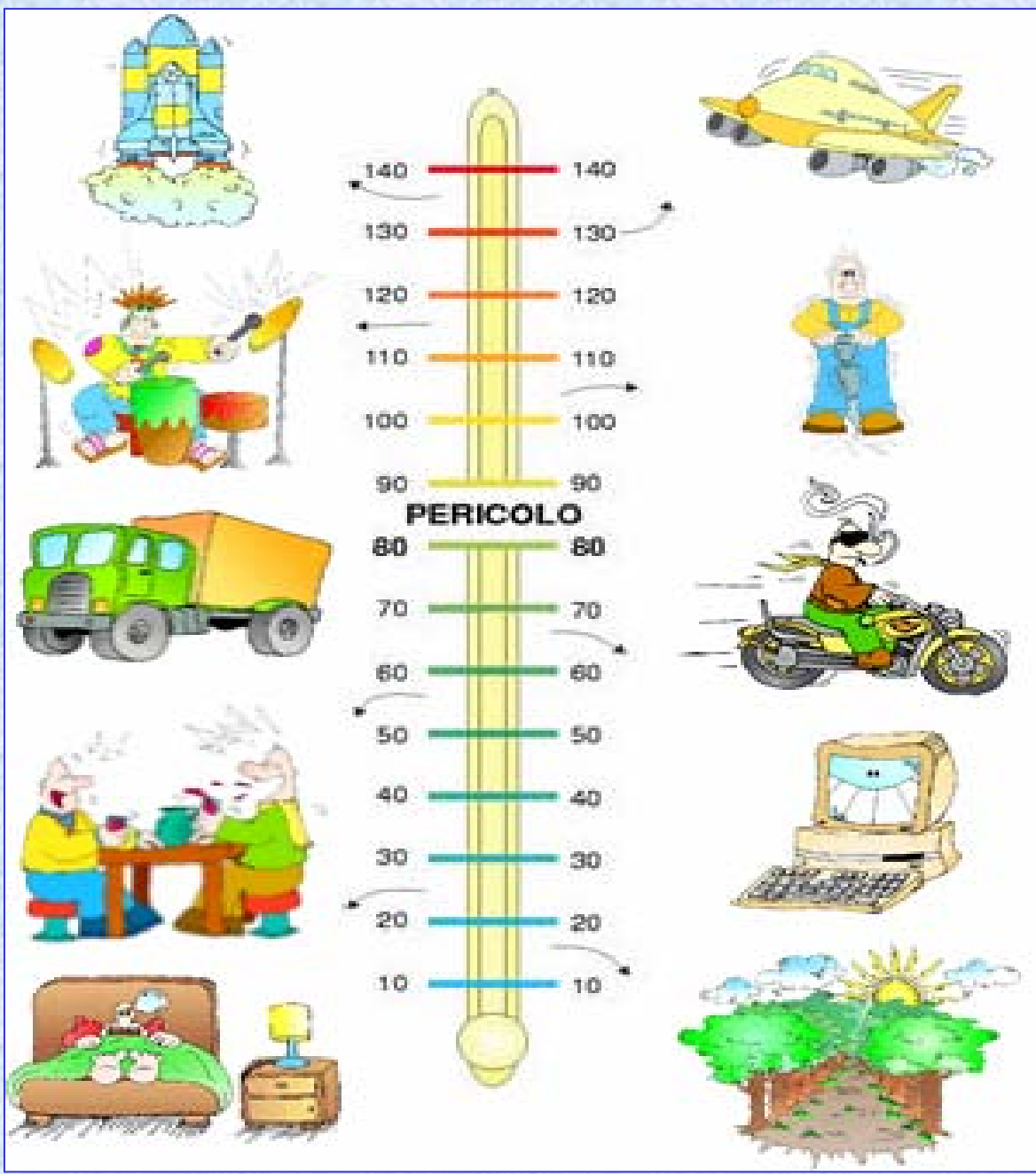
**Il rumore** è un insieme complesso di suoni di varie frequenze che può avere varia durata nel tempo.

**Il rumore** è una delle principale causa delle malattie professionali indennizzate dall'INAIL.



Principali malattie professionali riconosciute in Italia e nella U.E. nel 2004

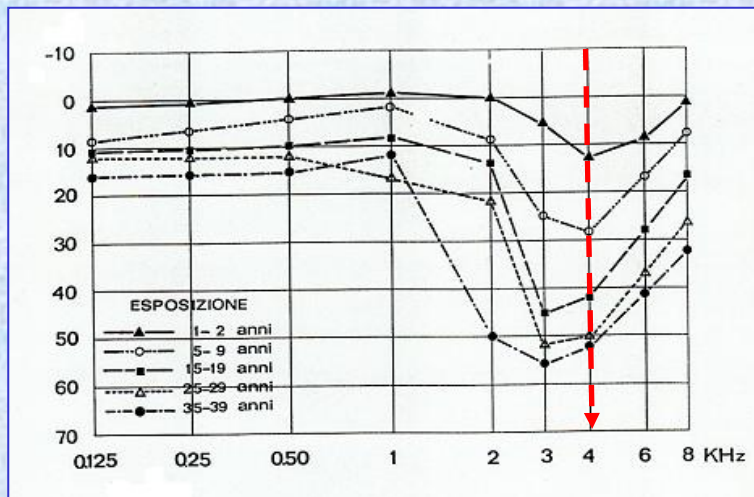




Poiché il suono è una forma di energia, il suo potenziale nocivo per l'udito (ed il resto dell'organismo) non dipende solamente dal livello (intensità e frequenza), ma anche dalla durata del tempo di esposizione.

Il **danno da rumore** dipende da:

- livello del rumore;
- durata dell'esposizione;
- suscettibilità individuale;
- **tipologia di rumore** (costante, continuo, impulsivo, interrotto, ecc.).



*Ipoacusia da rumore*  
*Tracciato audiometrico*



La valutazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro viene effettuata in base al **Titolo V-bis del D.Lgs. n. 626/94**, il quale prevede, in funzione dell'esposizione personale quotidiana di un lavoratore ( $L_{EX,8h}$ ) espressa in dB(A) e calcolata nelle 8 ore giornaliere, alcuni precisi obblighi a carico del Datore di Lavoro:

$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	$p_{peak}$ [dB(C)]	Obblighi
$L_{EX,8h} \leq 80$ $p_{peak} \leq 135$		D.P.I. non necessari
<b>80</b> < $L_{EX,8h} \leq 85$ <b>135</b> < $p_{peak} \leq 137$	<b>Valore limite inferiore di azione</b>	<b>Obbligo del datore di lavoro</b> fornire i D.P.I. e di informare i lavoratori circa i rischi derivanti da esposizione al rumore.
<b>85</b> < $L_{EX,8h} \leq 87$ <b>137</b> < $p_{peak} \leq 140$	<b>Valore limite superiore di azione</b>	<b>Obbligo del datore di lavoro</b> di sorvegliare i lavoratori affinché utilizzino i D.P.I. e di informarli e formarli circa l'uso corretto degli stessi. <b>Obbligo dei lavoratori</b> di utilizzare i D.P.I.
$L_{EX,8h} > 87$ $p_{peak} > 140$	<b>Valore limite di esposizione</b>	<b>Obbligo del datore di lavoro</b> di adottare misure immediate per rientrare al di sotto dei valori limite di esposizione; individuarne le cause ed evitare che il superamento si ripeta. <b>Obbligo dei lavoratori</b> di utilizzare i D.P.I.

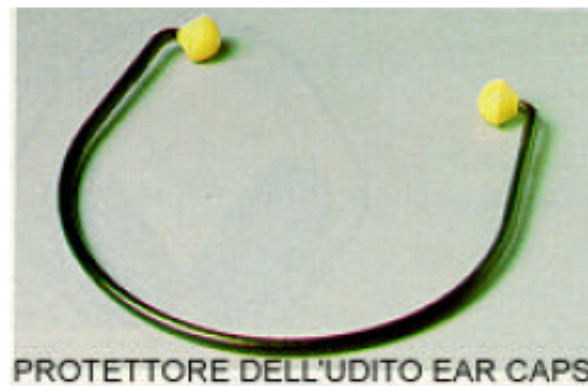
<b>Livello di esposizione personale giornaliero (<math>L_{EX,8h}</math>)</b>	<b>Indice di rischio</b>	<b>Fascia di appartenenza (ai sensi del D.Lgs. n. 626/94)</b>	<b>Classe di appartenenza al rischio rumore</b>
$L_{EX,8h} \leq 80$ dB(A)	0 (rischio assente)	< 80 dB(A)	A
$80$ dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 85$ dB(A)	1 (rischio basso)	80 ÷ 85 dB(A)	B
$80$ dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 85$ dB(A) (con rumorosità in una o più attività, superiore a 85 dB(A))	2 (rischio significativo)		
$85$ dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 87$ dB(A)	3 (rischio medio)		
$85$ dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 87$ dB(A) (con rumorosità, in una o più attività, superiore a 87 dB(A))	4 (rischio rilevante)	> 85 dB(A)	C
$L_{EX,8h} > 87$ dB(A)	5 (rischio alto)		



# DPI otoprotettori

TAPPI

CUFFIA

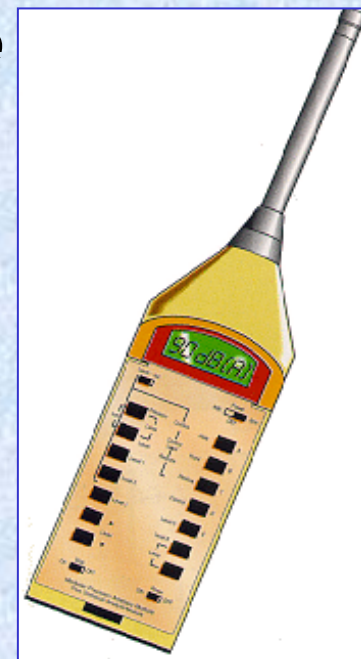


Il **fonometro integratore** è lo strumento più semplice a disposizione per la misura del rumore.

*Il circuito di ponderazione o pesatura del fonometro ha la funzione di comportarsi, con le varie frequenze che lo compongono, nell'identica maniera dell'orecchio umano; sottostima le basse frequenze e sovrastima le alte e, pertanto, generalmente la misura del rumore viene espressa in dB(A).*

Il parametro che si misura è il **livello equivalente continuo** ( $L_{eq}$ ), in dB(A), di un rumore continuo che tiene conto di tutte le variazioni di livello sonoro nel tempo, paragonandole ad un unico livello continuo avente pari energia (una sorta di valore medio della rumorosità).

Il  $L_{eq}$  moltiplicato per il tempo di esposizione misura il **livello di esposizione** ( $L_{EX,8h}$ ) del lavoratore.





# Rischio vibrazioni

Le vibrazioni meccaniche sono, come il rumore, legati ad un fenomeno di oscillazioni. Sono trasmesse dai solidi e sono caratterizzate da diverse grandezze:

- l'**ampiezza** (*spostamento*) (m);
- la **frequenza** (Hz - numero di oscillazioni per secondo);
- la **velocità** (m/s);
- l'**accelerazione** (m/s<sup>2</sup>).

La **nocività delle vibrazioni** dipende dalle loro caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse (estensione della zona di contatto che vibra, durata di esposizione la compressione esercitata localmente e l'affaticamento psicofisico).

Le lesioni interessano più frequentemente le ossa e le articolazioni della mano, del polso e del gomito. Sono legate a problemi di circolazione del sangue e sono aggravate dal freddo.

Le vibrazioni sono trasmesse all'organismo attraverso i punti di contatto con il mezzo vibrante.

## ■ vibrazioni al corpo intero (WBV)

- ✓ piedi: appoggiano sulla superficie vibrante (pedana)
- ✓ seduti: a contatto con un sedile

## ■ vibrazioni al sistema mano braccio (HAV)

- ✓ mani: impugnano un attrezzo vibrante (martello)



Gli strumenti più utilizzati per misurare le vibrazioni sono gli **accelerometri** che trasformano l'energia meccanica in impulsi elettrici a bassa tensione.



# Effetti delle vibrazioni sull'uomo

## Vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero

L'esposizione per tempi prolungati possono provocare disturbi al sistema nervoso e danni fisici permanenti:

- lombaggini regione spinale;
- sistema circolatorio ed urologico;
- sistema nervoso centrale (insonnie, emicranie).

## Vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio

L'esposizione per parecchi anni può causare:

- fenomeno di Raynaud (vasocostrizione, disturbi circolatori alle mani);
- lesioni osteoarticolari a mano-gomito-spalla;
- lesioni neuromuscolari all'arto superiore.

# Valori limite di esposizione a vibrazioni e valori di azione

L'art. 3 del D.Lgs. n. 187/2005 stabilisce i seguenti valori limite e di azione:

1. per le **vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio**:
  - a. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **5 m/s<sup>2</sup>**;
  - b. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione è fissato a **2,5 m/s<sup>2</sup>**;
  
2. per le **vibrazioni trasmesse al corpo intero**:
  - a. il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **1,15 m/s<sup>2</sup>**;
  - b. il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a **0,5 m/s<sup>2</sup>**.



# Valutazione dell'esposizione a vibrazioni

Ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. n. 187/2005, nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'art. 4 del D.Lgs. n. 626/94 il datore di lavoro valuta e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati vibrazioni dell'ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misura i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

Sulla base del “principio dell'ugual energia” l'esposizione a vibrazioni si può quantificare mediante l'**accelerazione equivalente ponderata in frequenza** riferita ad 8 ore di lavoro, convenzionalmente denotata con il simbolo **A(8)**, mediante la seguente formula:

$$A(8) = a_v \sqrt{\frac{T_e}{8}} \quad [m/s^2]$$

dove:

$T_e$  [ore] : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni

$a_v$  [m/s<sup>2</sup>] : valore dell'accelerazione complessiva.

## Banca dati “vibrazioni” ISPESL

La banca dati è consultabile separatamente per vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio (HAV) ed al corpo intero (WBV).

Per ciascun macchinario è riportata una scheda tecnica contenente le caratteristiche costruttive essenziali del macchinario, quali: marca, modello, tipo di alimentazione, potenza, peso, ecc.; una foto dello stesso; due tipologie di dati di esposizione a vibrazioni: dati dichiarati dal produttore ai sensi della Direttiva Macchine (se disponibili) e dati misurati in campo (qualora disponibili), in accordo con specifici protocolli di misura che garantiscano il controllo dell'incertezza dei risultati.

Per poter valutare correttamente il rischio da esposizione a vibrazioni ed applicare le metodiche semplificate di stima del rischio, basate sull'utilizzo della banca dati vibrazioni ISPESL, è necessario:

- a. identificare le fasi lavorative comportanti l'esposizione a vibrazioni e valutare i tempi di esposizione effettiva a vibrazioni associati a ciascuna fase;
- b. individuare le macchine, le attrezzature ed i veicoli utilizzati in ciascuna fase.



**Vibrazioni trasmesse  
al sistema mano  
braccio (HAV)**



Tipologia di utensile	Note	$a(w)_{min}$	$a(w)_{max}$
Martelli perforatori per lapidel e martelli rotativi	tipo trapano elettrico, allm. elettrica	5	37,70
Martello picconatore demolitore (per demolizioni leggere)	tipo martello pneumatico piccolo, allm elettrico o oleopneumatica	4,4	86,60
Martello scalpeltatore, rivettatore, scrostatore	tipo grosso scalpello, allm. pneumatica	12,8	36,30
Motocarroia a cingoli		4,8	8,20
Motofalciatrici e tosaerba	motore a scoppio	8,4	13,20
Motosega	motore a scoppio	2,7	16,70
Mototroncatrice	motore a scoppio	4	11,00
sega circolare per legno e metalli		0,8	0,80
seghe	allm. elettrica	10,5	25,90
seghe circolari		4,4	5,00
seghetto alternativo		1,5	8,70
Smerigliatrice angolare	cosiddetto "flessibile", allm. elettrica	1,3	11,90
smerigliatrice dritta (assiale)	con smeriglio a forma di "tappo", alimentazione elettrica	0,5	7,00
Smerigliatrice verticale		9,1	9,10
Taiglia erba semovente	motore a scoppio	6	8,00
trapano a pistola	trapani elettrici, allm. a rete e batteria	1,3	8,00

# Rischi da radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

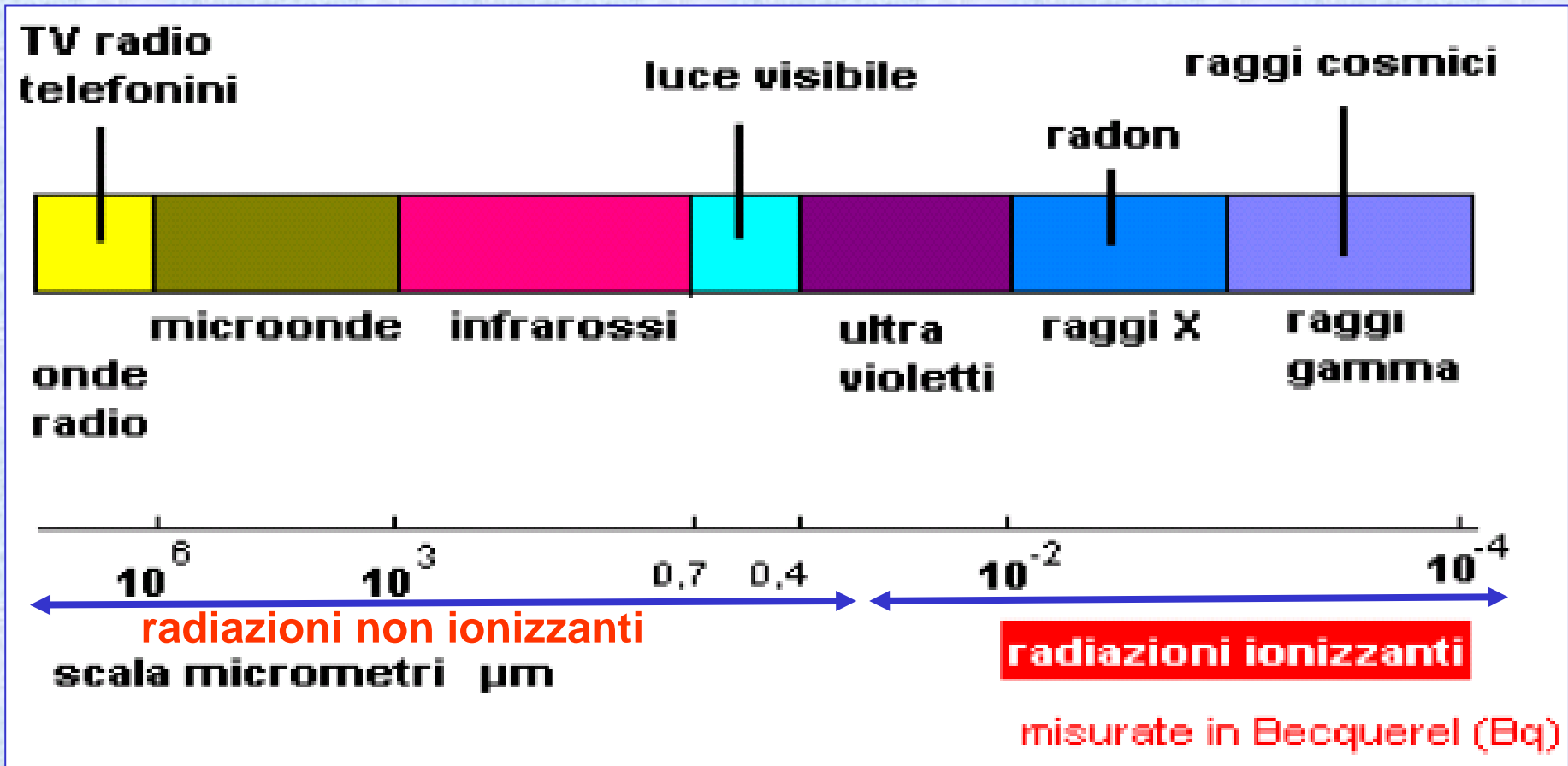
L'insieme di tutte le onde elettromagnetiche costituisce lo spettro elettromagnetico.

Le radiazioni ionizzanti sono le onde elettromagnetiche capaci di modificare lo stato atomico o molecolare della materia o dei tessuti biologici che incontrano lungo il loro cammino.

Le radiazioni non ionizzanti invece, sono quelle che non possiedono energia sufficiente a modificare il numero delle cariche elettriche presenti negli atomi: queste radiazioni sono caratterizzate da una frequenza inferiore a 10.000 THz (10 milioni di miliardi di Hz).







Gli effetti principali indotti dalle radiazioni non ionizzanti sono attribuibili ad un aumento della temperatura (cosiddetto “meccanismo termico”) e comportano modifiche termiche, meccaniche, chimiche e bioelettriche. Le radiazioni ionizzanti possono produrre, a dosi significative, modificazioni del DNA, delle cellule e dei tessuti, e provocare anche patologie tumorali gravissime.

# Il rischio da inquinamento elettromagnetico

L'Inquinamento elettromagnetico, meglio conosciuto come "**Elettrosmog**", rappresenta uno dei principali problemi per la "qualità" della vita. Il concetto di *Inquinamento Elettromagnetico* è legato al concetto di radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, radiazioni cioè con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa: tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per uso industriale e domestico sono fonte di onde elettromagnetiche.

L'umanità è sempre stata immersa in un "**fondo elettromagnetico naturale**": producono onde elettromagnetiche il Sole, le stelle, alcuni fenomeni meteorologici (scariche elettrostatiche).

La Terra stessa genera un campo magnetico. A queste fonti si sono aggiunte le **sorgenti artificiali**: gli apparecchi televisivi, i forni a microonde, le linee dell'alta tensione, gli impianti delle telecomunicazioni, i radar, i telefoni cellulari, ecc..





# Il rischio microclima

Si definisce **microclima** la combinazione dei vari **parametri climatici** (*temperatura dell'aria, umidità relativa, ventilazione*) di un ambiente confinato che condizionano lo scambio termico fra soggetto e ambiente. La presenza in tale ambiente dell'uomo che lavora comporta una stretta relazione tra il dispendio energetico connesso all'attività che svolge e le caratteristiche microclimatiche ambientali.

Una situazione di **benessere termico** (**comfort termico**) prevede un equilibrio tra la quantità di calore prodotta dall'organismo e la quantità di calore assunta dall'ambiente o ceduta all'ambiente attraverso diversi meccanismi di termoregolazione. Se questi meccanismi non sono ben gestiti, il microclima può causare rischi che sono connessi a situazioni di discomfort soggettivo.







- Aumento delle contrazioni muscolari (brividi).
- Fame (e conseguente alimentazione)
- Aumento della secrezione di adrenalina, noradrenalina, ormone stimolante la tiroide (TSH).

**AUMENTANO LA  
PRODUZIONE DI CALORE**

- Vasocostrizione cutanea.
- Raggomitolamento.
- Orripilazione (erezione dei peli).

**RIDUCONO LA  
PERDITA DI CALORE**



- Anoressia (mancanza di appetito).
- Inerzia.
- Diminuzione della secrezione di TSH.



**RIDUCONO LA  
PRODUZIONE DI CALORE**

- Vasodilatazione cutanea.
- Sudorazione.
- Aumento della respirazione.



**AUMENTANO LA  
PERDITA DI CALORE**



# Il rischio illuminazione

L'illuminazione rappresenta uno dei principali fattori ambientali atti ad assicurare il benessere nei luoghi di lavoro. Valori di illuminazione errati, sia in difetto che in eccesso, oltre ad agire negativamente sulla componente psichica del lavoratore con disaffezione dal lavoro e conseguente scadimento delle capacità lavorative, possono produrre disfunzioni dell'organo della vista.



L'illuminazione dei luoghi di lavoro deve essere ottenuta per quanto è possibile con **luce naturale** poiché essa è più gradita all'occhio umano, essendo meno affaticante e con una discreta azione germicida (grazie alla sua componente ultravioletta).

La **luce solare diretta** è tuttavia sconsigliabile negli ambienti di lavoro in quanto determina abbagliamento o fastidiosi riflessi.

Tutti i locali e i luoghi di lavoro, inoltre, devono essere dotati di adeguata **luce artificiale** per la sicurezza e la salute dei lavoratori. La luce artificiale contiene solo una parte dello spettro luminoso, non stimola le ghiandole endocrine e può provocare squilibri.

I fattori che incidono maggiormente sul livello di benessere visivo e quindi sulle prestazioni di un individuo sono il **livello di illuminamento** e la **distribuzione delle luminanze** nel campo del visivo; inoltre nel caso di utilizzazione di illuminazione naturale si considera anche il **fattore di luce diurna**.

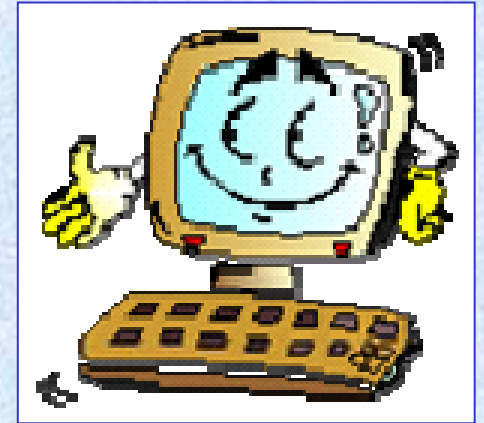
L'illuminazione degli ambienti di lavoro deve essere ovviamente valutata sulla base delle varie attività lavorative. L'art. 10 del DPR n. 303/56 (che prevedeva limiti troppo bassi) è stato abrogato dal D.Lgs. n. 626/94 che, non introducendo nuovi limiti minimi, permette in pratica di adeguarsi ai più corretti standard europei.

Valori limiti dell'illuminamento sono forniti dalla Norma UNI 10380.



## Rischio videoterminale

Sono soggetti al rischio VDT i lavoratori che utilizzano attrezzature munite di videoterminali, in modo sistematico o abituale, per venti ore settimanali, dedotte le interruzioni per pause o cambiamenti di attività.



Per **videoterminale (VDT)** si intende uno schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato. Il **posto di lavoro con VDT** comprende le attrezzature munite di videoterminale, le apparecchiature connesse, il telefono, il modem, la stampante, il supporto per i documenti, la sedia, il piano di lavoro, nonché l'ambiente di lavoro immediatamente circostante.

Ai sensi dell'art. 52 del D.Lgs. n. 626/94, il Datore di lavoro, all'atto della valutazione del rischio, analizza i posti di lavoro con particolare riguardo ai rischi per la vista e per gli occhi, ai problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale, nonché alle condizioni ergonomiche e di igiene ambientale.

Il Datore di lavoro, inoltre:

- sottopone a controllo sanitario gli addetti ai VDT;
- adotta le misure appropriate per ovviare ai rischi riscontrati;
- fornisce agli addetti ai VDT una informazione e formazione adeguata;
- assegna le mansioni e i compiti lavorativi comportanti l'uso dei videoterminali anche secondo una distribuzione del lavoro che consente di evitare il più possibile la ripetitività e la monotonia delle operazioni.



## **Rischi da VDT**

- **Disturbi visivi**
- **Disturbi muscolo scheletrici**
- **Stress**



### **Disturbi apparato visivo**

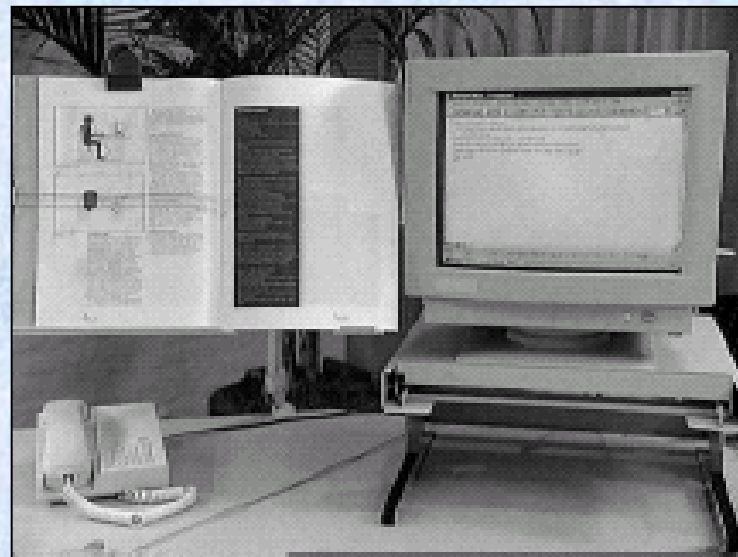
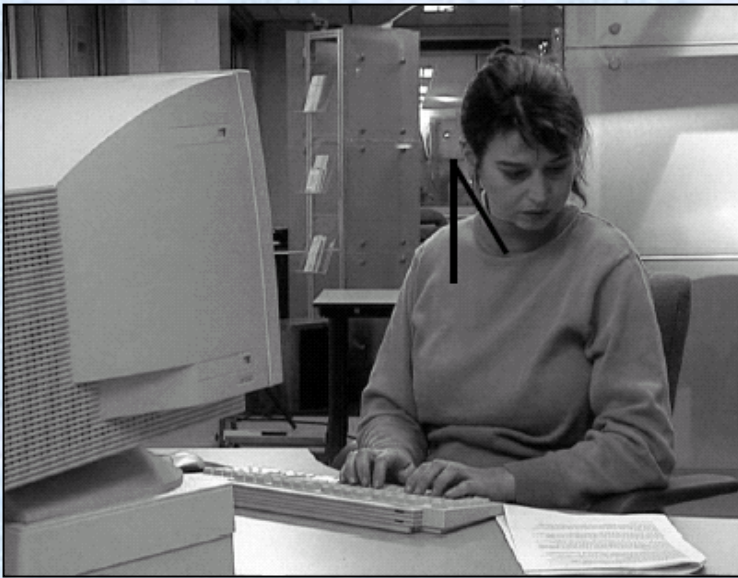
Bruciore, lacrimazione, secchezza, fastidio alla luce, pesantezza, visione doppia, senso di corpo estraneo, stanchezza alla lettura.

### **Disturbi muscolo scheletrici**

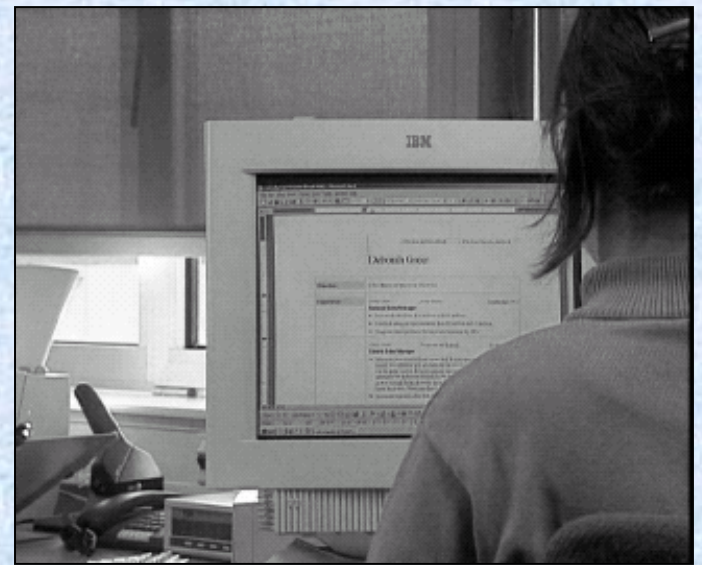
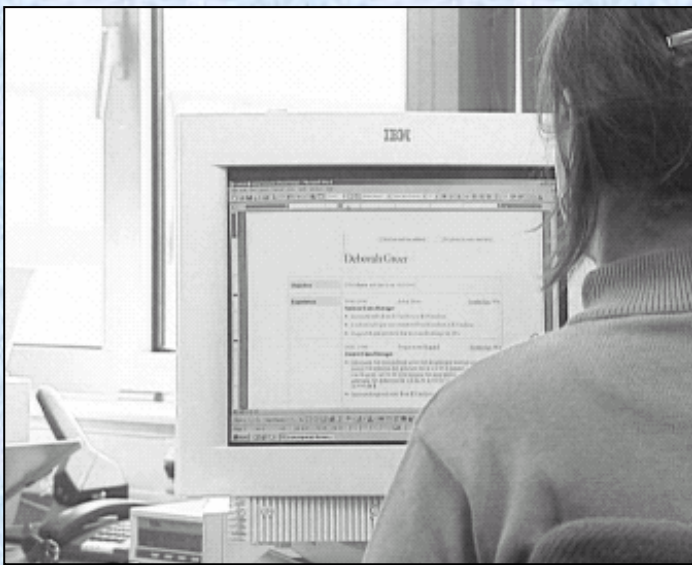
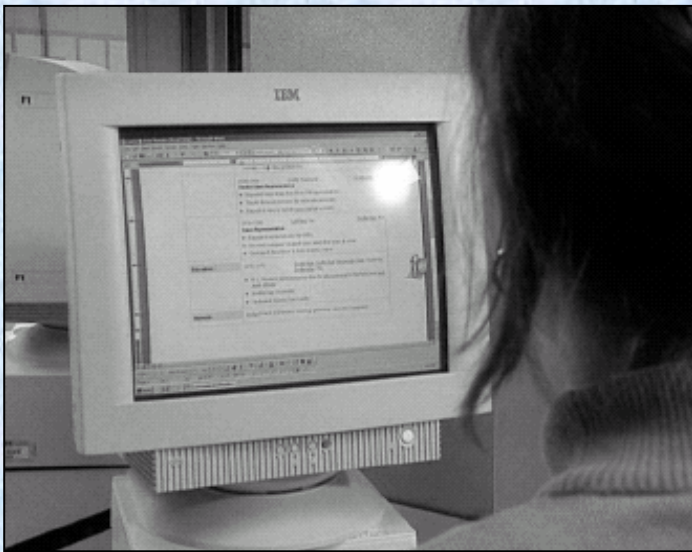
Dolore, intorpidimento, fastidio, senso di peso al collo, schiena, spalle, braccia e/o mani.

### **Disturbi da stress di tipo psicologico e psicosomatico**

Mal di testa, tensione nervosa, irritabilità, insonnia, ansia, depressione, stanchezza eccessiva.



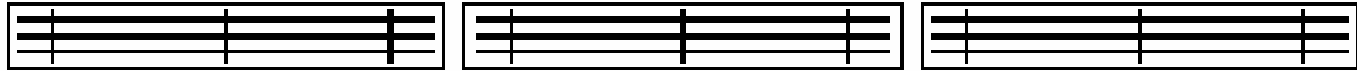




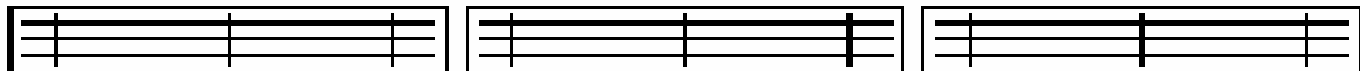
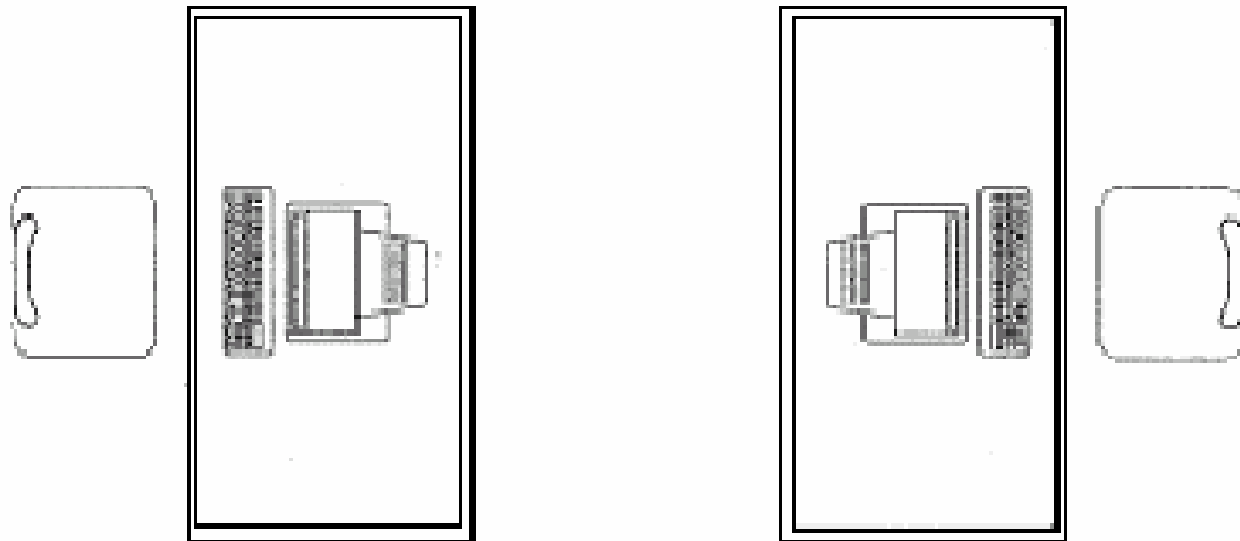
**Veneziana**



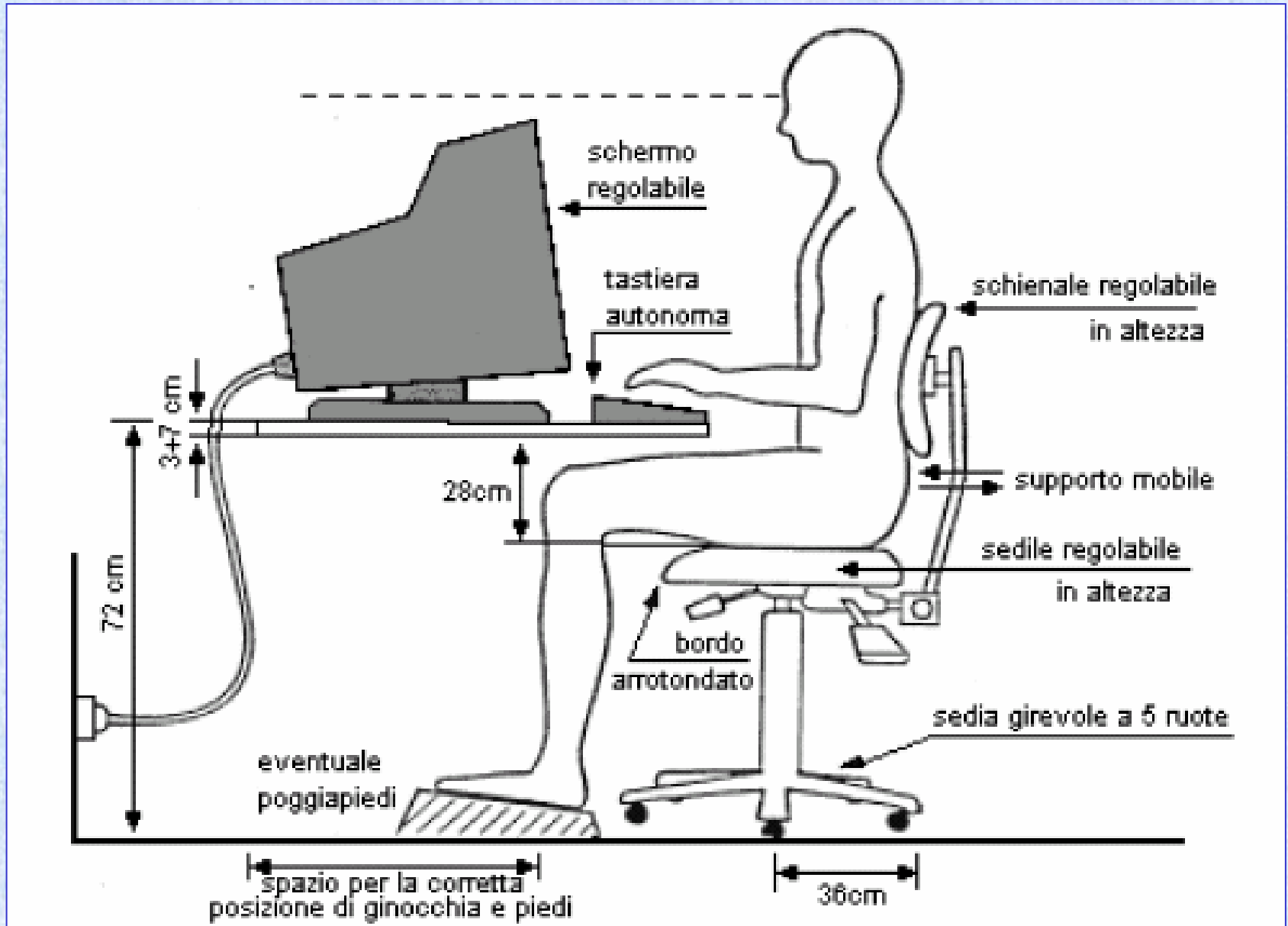
**Tenda**



**Illuminazione**







# **RISCHI CHIMICI**

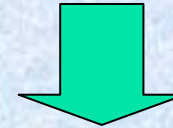


**Rischi per la sicurezza  
(rischi infortunistici)**



**RISCHI di:**  
incendio, esplosioni, contatto  
con sostanze aggressive e/o  
corrosive (ustioni chimiche,  
corrosione di materiali e  
degrado di impianti, ecc.)

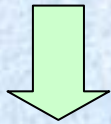
**Rischi per la salute  
(Rischi igienico-ambientali)**



**RISCHI da:**  
esposizione a sostanze  
tossiche e/o nocive e, se  
assorbite, con potenziale  
compromissione dell'equilibrio  
biologico (intossicazione o  
malattie professionali)

# Esposizione ad agenti chimici

Condizione di lavoro per la quale sussiste la possibilità che agenti chimici pericolosi, tal quali o sottoforma di emissioni (polveri, fumi, nebbie, gas e vapori), possano essere assorbiti dall'organismo attraverso:



**INGESTIONE**



**Assorbimento  
gastrico**



**CONTATTO  
CUTANEO**



**Assorbimento  
transcutaneo**



**INALAZIONE**



**Assorbimento  
polmonare**



Un **rischio chimico** si concretizza nel momento in cui sul posto di lavoro si realizzano le condizioni per cui risultano contemporaneamente presenti i due fattori di rischio:

- **presenza di agenti chimici pericolosi** (fattori di rischio chimico);
- **presenza di condizioni di esposizione** (fattori di rischio espositivo).



Qualsiasi lavoratore che opera in presenza di agenti chimici in qualunque attività lavorativa privata o pubblica deve essere **informato, formato, equipaggiato e protetto** dai possibili rischi.

Gli obblighi per i Datori di lavoro ed i diritti dei lavoratori in caso di lavorazioni con agenti chimici sono stati aggiornati ed ampliati dal **D.Lgs. 2 febbraio 2002, n° 25** che integra il **D.Lgs. n. 626/94** con un nuovo Titolo, il **VII bis**.

Oltre a docenti, assistenti, personale ausiliario ed amministrativo, va considerato che ai sensi del D.Lgs. n. 626/94 e del D.M. n. 382/98 sono equiparati ai lavoratori "gli allievi delle istituzioni scolastiche ed educative nelle quali i programmi e le attività di insegnamento prevedono espressamente la frequenza e l'uso di laboratori appositamente attrezzati, con possibile esposizione ad agenti chimici, fisici, biologici e cancerogeni".





# Analisi agenti chimici

Reperimento schede di  
sicurezza aggiornate

Individuazione prodotti  
chimici pericolosi  
(come definiti da D.Lgs. n. 25/2002)

Elenco prodotti  
chimici utilizzati

E' possibile  
sostituire il prodotto  
pericoloso con altro  
analogo non  
pericoloso?

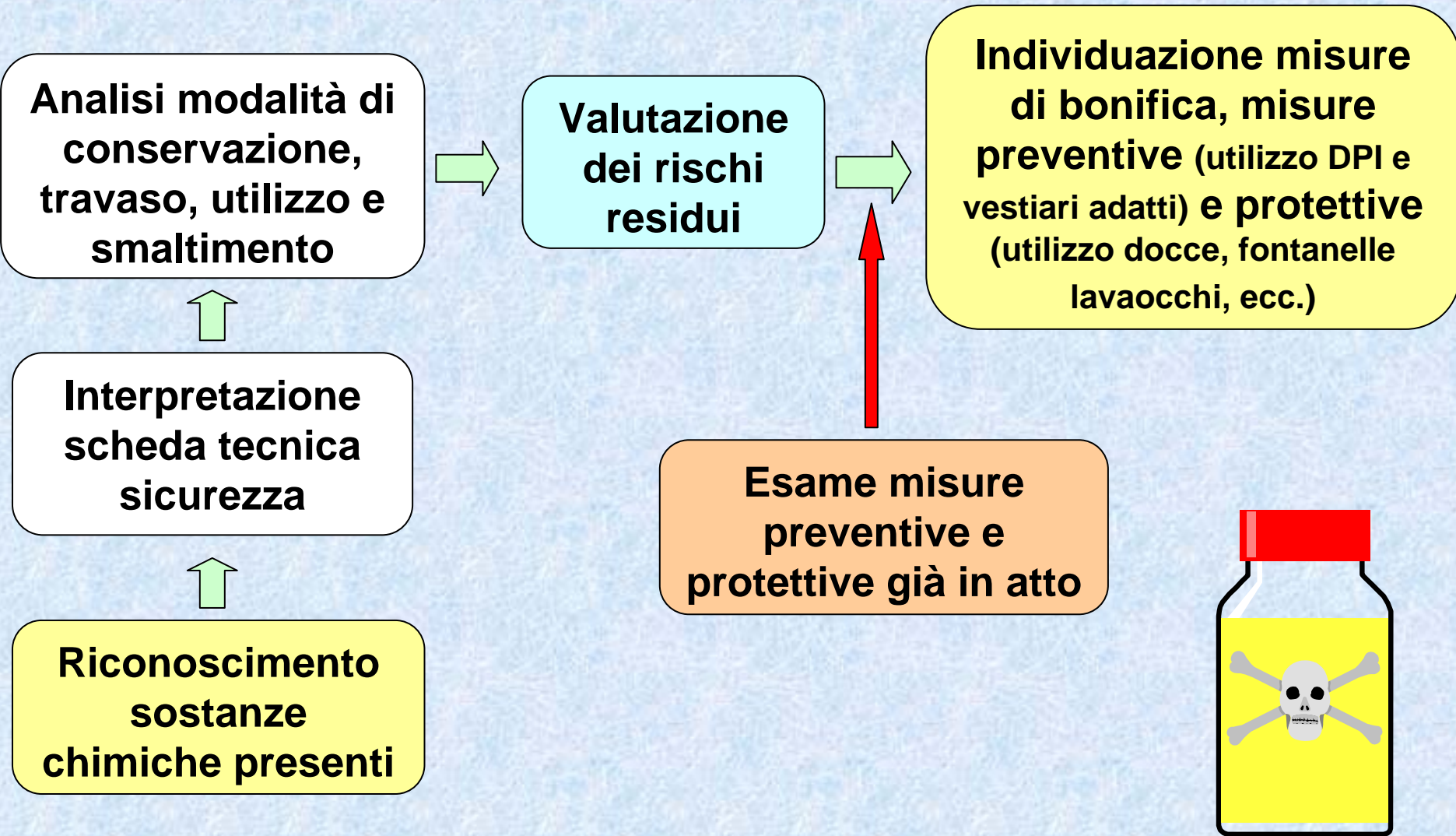
NO

Raccolta dati  
per i prodotti  
chimici pericolosi



SI

Sostituzione

# Valutazione rischio chimico

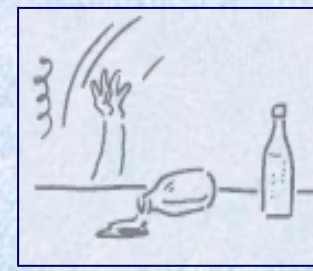




<b>ADR</b> Classe 3 Enumerazione 3° b)	<h1 style="text-align: center;">SCHEDA DI SICUREZZA</h1>	<h1 style="font-size: 2em;">33</h1> <h1 style="font-size: 2em;">1170</h1>
Data d'applicazione: 1° Maggio 1985		<b>Alcole Etilico o sue soluzioni acquose          a più di 70% d'alcole</b>
<b>NATURA DEI PERICOLI</b>		
51 LIQUIDO MOLTO INFIAMMABILE 47 Rischio d'esplosione dei vapori in caso di mescolanza con l'aria. 17 Rischio d'esplosione del serbatoio in caso di riscaldamento. 48 Rischio d'irritazione: • per gli occhi e le mucose, • per la pelle se il contatto è prolungato con il liquido. 49 Rischio d'intossicazione da inalazione e da ingerimento. 52 Rischio d'azione narcotica con forte concentrazione di vapori.		
<b>CONSEGNE GENERALI          IN CASO D'INCIDENTE</b>	1 Parcheggiare l'automezzo fuori dagli agglomerati urbani. 2 Impedire ogni rischio di fuoco: motore, circuiti elettrici, sigarette... 3 Allontanare i curiosi e segnalare il pericolo. 4 Avvisare i carabinieri, la polizia ed i vigili del fuoco. 5 In caso di fuga prevedere un cordone di sicurezza.	
<b>IN CASO DI CONDOTTA DA TENERE</b>		
<b>FUORI USCITA</b>	225 Portare un apparecchio respiratorio autonomo isolante. 205 Non provocare fiamma o scintille. 214 Polverizzare acqua per sopprimere i vapori. 221 <b>ATTENZIONE ALLA POLLUZIONE</b> (acque e suoli). 222 <b>INTERDIZIONE DI RIGETTO NELLA FOGNA</b> (esplosione o inquinazione) e nei fiumi. 223 Assorbire lo spargimento con sabbia o terra. 224 Raccogliere il prodotto.	
	<b>L'ACQUA È RACCOMANDATA.</b>	
<b>INCENDIO</b>	310 Quando è esposto al fuoco, raffreddare il serbatoio con acqua polverizzata.	
<b>SOCCORSO</b>	400 Condurre la vittima fuori dalla zona contaminata. Tenere in riposo. 401 Togliere i vestiti e le calzature insudiciate. 408 In caso di proiezioni oculari o cutanee, lavare abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. 403 In caso di bruciature cutanee dal fuoco: dopo l'estinzione, proteggere la zona bruciata con una medicazione sterile. 404 In caso di perdita della coscienza: P.L.S. (posizione laterale di sicurezza) e assistenza con ventilazione. 405 In caso di disturbi di respirazione: respirazione artificiale (metodi orali o strumentali). 406 Chiamare SOCCORSO MEDICO.	
Le indicazioni fornite su questo foglio sono state redatte dalla Commissione dei Trasporti di Merci Pericolose (EVO e V.N.C.I.) al meglio delle sue conoscenze e possibilità. Per inesattezze o insufficienze di raccomandazioni o per errori di redazione, non si assume nessuna responsabilità.		<b>DITTA MITTENTE</b> <h2 style="text-align: center;">ALCOOLITAL</h2> di Rossi G. via Nazario Sauro, 78 - 12045 FOSSANO - (CN) Telefono ( 0172 ) - 60969



Le sostanze chimiche devono essere conservate in recipienti idonei e dotati di apposita etichetta che ne espliciti il contenuto ed i rischi.



Si devono **SEMPRE** utilizzare gli idonei DPI (guanti, occhiali, ecc.)







## **Prodotto esplosivo (E)**

Può esplodere per effetto del calore o della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del dinitrobenzene.

Precauzioni: evitare urti, attriti, scintille, calore.



## **Prodotto comburente (O)**

Sostanza ossidante che può infiammare materiale combustibile o alimentare incendi già in atto.

Precauzioni: tenere lontano da materiale combustibile.



## **Prodotto estremamente infiammabile (F +)**

Liquido con punto di infiammabilità estremamente basso e punto di ebollizione basso e preparato gassoso che a temperatura e pressione ambiente è infiammabile a contatto con l'aria.

Precauzioni: tenere lontano dalle sostanze comburenti.





## **Prodotto infiammabile (F)**

Sostanze autoinfiammabili e prodotti chimici infiammabili all'aria.

Precauzioni: tenere lontano dalle sostanze comburenti.



## **Prodotto corrosivo (C)**

Sostanza che a contatto con i tessuti vivi può esercitare su di essi un'azione distruttiva.

Precauzioni: utilizzare idonei DPI.



## **Prodotto irritante (Xi)**

Sostanza non corrosiva il cui contatto diretto prolungato o ripetuto con la pelle e le mucose può provocare una reazione infiammatoria.

Precauzioni: utilizzare idonei DPI.





## Prodotto nocivo (Xn)

Prodotto che in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo può essere letale oppure provocare lesioni acute o croniche.

Precauzioni: utilizzare idonei DPI.



## Prodotto molto tossico (T+) o tossico (T)

Sostanza che in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo può essere letale oppure provocare lesioni acute o croniche *anche in piccolissime o piccole quantità*.

Precauzioni: utilizzare idonei DPI.



## Prodotto pericoloso con l'ambiente (N)

Sostanza nociva per l'ambiente acquatico, per l'ambiente terrestre o che a lungo termine ha effetto dannoso per gli ecosistemi, lo strato di ozono e l'ambiente in generale.

Precauzioni: non disperdere nell'ambiente.

## **Sostanza cancerogena di categoria 1**

Sostanza nota per gli effetti cancerogeni sull'uomo (**R45 o R49 , T+**)

## **Sostanza cancerogena di categoria 2**

Sostanza che verosimilmente può provocare effetti cancerogeni sull'uomo (**R45 , R49 , T**)

## **Sostanza cancerogena di categoria 3**

Sostanza sospettata di provocare effetti cancerogeni sull'uomo (**R40 , Xn**)

## **Sostanza mutagena (di cat. 1, 2 o 3)**

Sostanza che può causare alterazioni genetiche ereditarie (**R40 , R46 , T , Xn**)

## **Sostanza teratogena**

Sostanze e preparati capaci di dare effetti dannosi sulle capacità riproduttive e difetti generici ereditari (**R52 , R53 , R59**)



## Esempi di frasi di rischio:

**R10** Infiammabile

**R20** Nocivo per inalazione

**R21** Nocivo per contatto con la pelle

**R40** Possibilità di effetti cancerogeni - Prove insufficienti

**R45** Può provocare il cancro

**R46** Può provocare alterazioni genetiche

**R49** Può provocare il cancro per inalazione

## Esempi di consigli di prudenza:

**S1** Conservare sotto chiave

**S2** Conservare fuori dalla portata dei bambini

**S7** Conservare il recipiente ben chiuso

**S17** Tenere lontano da sostanze combustibili

**S24** Evitare il contatto con la pelle

Nei **laboratori di chimica / biologia / scienze** sono spesso presenti prodotti chimici, anche pericolosi, usati comunque in piccole quantità e dagli allievi solitamente in forma diluita.

Si segnalano ad esempio:

**Prodotti comburenti:** bombole di ossigeno, perossidi;

**Prodotti cancerogeni:** cromato di potassio (usato in piccole esercitazioni didattiche su reazioni di precipitazione), bicromato di potassio, indicatore orto-toluidina;

**Prodotti corrosivi:** acidi e basi (per esempio, acido cloridrico, solforico, sodio idrossido);

**Prodotti nocivi o tossici:** sali di metalli pesanti (sali di cobalto e piombo);

**Prodotti infiammabili:** sodio, potassio, etere di petrolio, metanolo, bombole e bombolette di propano e butano;

**Prodotti comburenti:** bombole di ossigeno, perossidi;

**Prodotti esplosivi:** bombole di ossigeno.



Per le **attività manuali di tecnica e artistica** vengono talvolta utilizzati **solventi, diluenti, vernici, colori, smalti**. Tali prodotti oltre che altamente infiammabili (per esempio: **acetone, vernici spray**) possono essere irritanti o nocivi per inalazione o a contatto con la pelle, anche con frasi R40 (ad es.: **trielina**).

Attualmente, la maggior parte delle **vernici** e dei **colori** in commercio sono apiombici e non tossici, ma non va esclusa la possibilità che vengano ancora utilizzati prodotti contenenti ad esempio piombo o cromo (tossici).

Ove sono presenti **lavori di falegnameria** sussiste talvolta il problema dell'esposizione a **polveri di legno** (pino, noce, ciliegio, ecc.). Il lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro rientra tra i processi definiti cancerogeni dall'Allegato VII del D.Lgs. n. 626/94.

# Prevenzione in laboratorio

- Le regole di sicurezza sono una parte essenziale del lavoro in laboratorio.
- Mentre si insegna occorre pretendere la conoscenza ed il rispetto di tali regole.
- Occorre avere un atteggiamento paterno di controllo e distribuire le istruzioni di sicurezza del laboratorio. Queste dovranno essere restituite firmate per partecipare all'attività di laboratorio.
- Prime di incominciare l'attività nei laboratori è opportuno fare un test a quiz per accertare la conoscenza delle regole.



# Eliminazione di rifiuti e residui di sostanze chimiche

Scarti e rifiuti del laboratorio (carta da filtro, cotone, stracci, ecc.) vanno gettati in appositi secchi metallici di dimensioni non troppo grandi per evitare un pericoloso accumulo di sostanze combustibili. Un cesto a parte deve essere riservato alla vetreria rotta e spezzoni di vetro.

Residui di prodotti chimici non vanno gettati insieme agli altri rifiuti se non dopo essersi accertati che non possano dar luogo a reazioni esotermiche o producenti vapori nocivi. L'eliminazione dei residui di sostanze chimiche pericolose presenta particolari problemi (non ultimo, quello dell'inquinamento ambientale).



Le sostanze infiammabili non vanno di regola gettate negli scarichi, ma raccolte in recipienti metallici per essere in seguito recuperate oppure bruciate all'aria aperta o in appositi inceneritori. Ciò vale specialmente per le sostanze immiscibili con acqua, che non si diluiscono negli scarichi ma si accumulano nei giunti o nei raccordi a gomito.

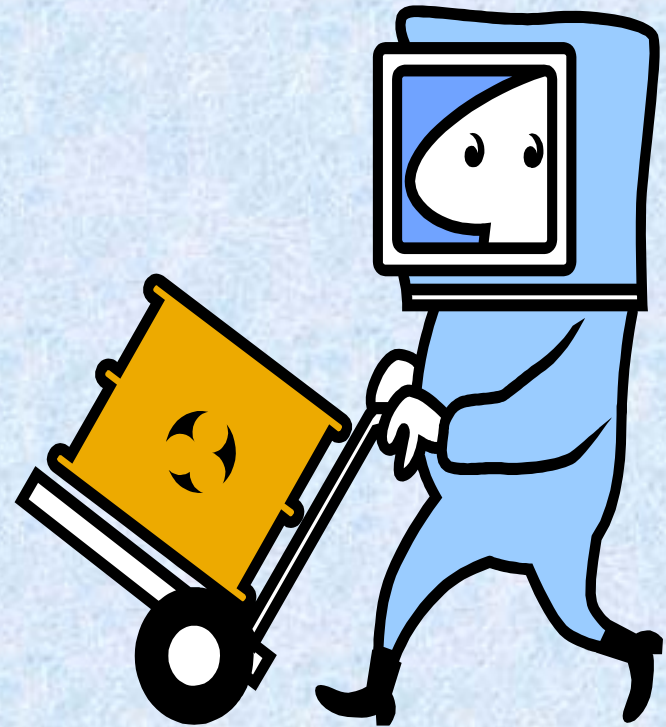
Solventi alto bollenti e poco infiammabili possono essere evaporati lasciandoli all'aperto in recipienti larghi.

Acidi e basi possono essere gettati negli scarichi ma solo in piccole porzioni, facendo poi scorrere l'acqua a lungo per evitare reazioni esotermiche.

Lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze radioattive sono invece regolati da apposita legislazione (DPR n. 185/64) affinché non derivi pericolo o danno, diretto o indiretto, ai singoli individui ed alla popolazione.



Le sostanze tossiche o nocive e le sostanze organiche in genere devono essere neutralizzate, se possibile, e quindi raccolte in appositi contenitori, che dovranno essere prelevati e smaltiti con specifici criteri secondo quanto previsto dalle vigenti normative sui rifiuti.





**Il fumo di tabacco** è la fonte inquinante per eccellenza degli spazi chiusi in quanto è tanto diffuso quanto realmente ricco di componenti (monossido di carbonio, anidride carbonica, nicotina, propano, formaldeide, acroleina, acido cianidrico, metilgliossale, acetaldeide, propanaldeide, acetonitrile, ammoniaca, anilina, piridina, nitrosodimetilammina, nitrosonornicotina, nitrosoanatabina, toluolo, benzopirene, chinolina, cadmio, nichel, zinco). La miscela, estremamente complessa, **contiene gas, composti organici e particelle tra cui molti composti elementari ritenuti irritanti, tossici, cancerogeni o mutageni.**

Una caratteristica di questo fumo è la evidente tendenza a persistere in sospensione nell'ambiente per diversi giorni: per riuscire a disperderlo occorre una ventilazione energica ed attenta. Anche i portacenere vanno tenuti puliti.

Dall'insieme dei risultati scientifici emerge che esiste un eccesso di rischio di cancro del polmone statisticamente significativo tra i non fumatori che vivono con fumatori (20% per le donne - 30% per gli uomini) e tra i non fumatori esposti al fumo passivo sul luogo di lavoro (16% ÷ 19%).





# **RISCHI BIOLOGICI**

Per **agente biologico** si intende qualsiasi microrganismo, coltura cellulare ed endoparassita umano, che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni. L'art. 75 del D.Lgs. n. 626/94 classifica gli agenti biologici in quattro categorie. Gli agenti biologici classificati nei gruppi 2, 3, 4 sono elencati nell'All. XI.



Gli **effetti sulla salute** da parte dei bioaerosol contaminanti dell'aria degli ambienti interni possono essere di tre tipi:

- patogeni (legionella, aspergillus, penicillum);
- allergici (asma bronchiale, alveoliti allergiche);
- tossici (esposizione a tossine di varia tipologia, es. micotossine).



Le misure di sicurezza e gli interventi di prevenzione e/o protezione dai rischi biologici devono essere preceduti da una accurata:

- ❑ informazione sui rischi;
- ❑ formazione sulle modalità operative;
- ❑ addestramento alle procedure operative ed alle misure di sicurezza;
- ❑ disinfezione e sterilizzazione dei materiali e delle superfici.

Per ogni tipologia di agente biologico necessita adottare il “livello di contenimento” richiesto.





## Mezzi personali di protezione

Nei laboratori di chimica/biologia/scienze si consiglia l'utilizzo di **camice in cotone** (non è un DPI, ma è comunque buona norma igienica che venga indossato), **guanti UNI EN 374 in PVC, nitrile o neoprene** (per la manipolazione di prodotti corrosivi), **occhiali protettivi UNI EN 166** (per la manipolazione di prodotti corrosivi e per le attività in cui vi sia rischio di schizzi), **mascherina con filtro tipo A UNI EN 141 UNI 10720** (per la manipolazione di gas e vapori organici - *i prodotti nocivi e tossici devono essere manipolati sotto cappa*).

Altri mezzi personali di protezione sono i **grembiuli** e le **tute** confezionati con materiali sintetici aventi caratteristiche di leggerezza, ed in particolare di resistenza agli acidi ed alle basi.





Per concludere ... rammentate che ...

per prevenire gli infortuni sono fondamentali:

- l'**informazione** degli addetti sui rischi generali e specifici in ogni circostanza;
- la **formazione** e l'**addestramento** al corretto impiego di tutte apparecchiature, macchine e sostanze utilizzate, nonché dei mezzi di protezione collettiva e individuale e delle procedure di lavoro;
- il costante e rigoroso **rispetto**;
- la **prevenzione** ed il **controllo**.

