



SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

- MODULO 3: formazione specifica -





MODULO 3: programma dell'incontro

03 ottobre 2013

Ore 16.15 - 17.15

Rischi meccanici ed elettrici generali, macchine e attrezzature

Ore 17.15 - 19.00

Rischi fisici, rumore, vibrazioni e radiazioni

Ore 19.00

Fine dei lavori

04 ottobre 2013

Ore 11.15 - 12.00

Rischi chimici, etichettatura e cancerogeni

Ore 12.00 - 13.15

Rischi biologici

Ore 13.15 - 13.30

Stress lavoro-correlato

Ore 13.30 - 14.00

Test di verifica dell'apprendimento

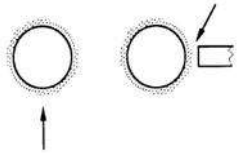
Ore 14.00

Chiusura del corso

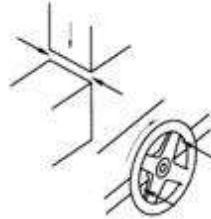


RISCHI MECCANICI GENERALI

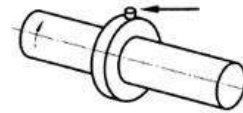




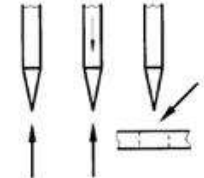
Attrito o abrasione



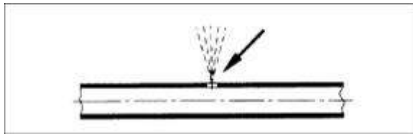
Cesoimento



Impigliamento



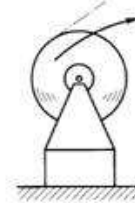
**Pertorazione o
puntura**



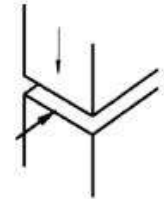
**Proiezione di fluido ad
alta pressione**



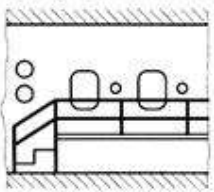
**Proiezione di parti
(compresa la
caduta di materiale di
processo)**



**Ribaltamento, perdita
inattesa di stabilità**



Schiacciamento



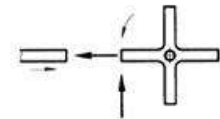
**Scivolamento, inciampo e
caduta**



Taglio o sezionamento



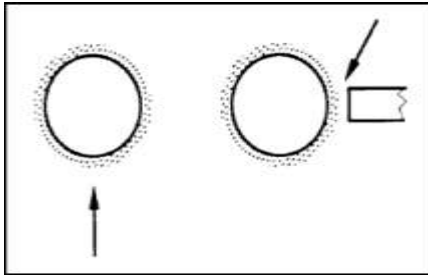
**Trascinamento o
intrappolamento**



Urto



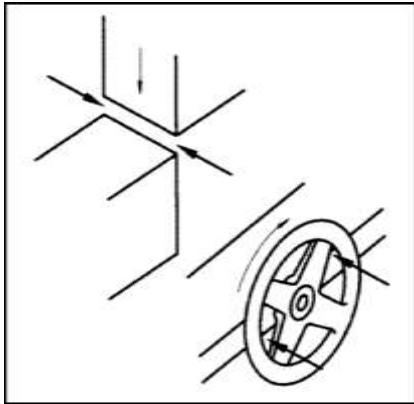
Attrito o abrasione



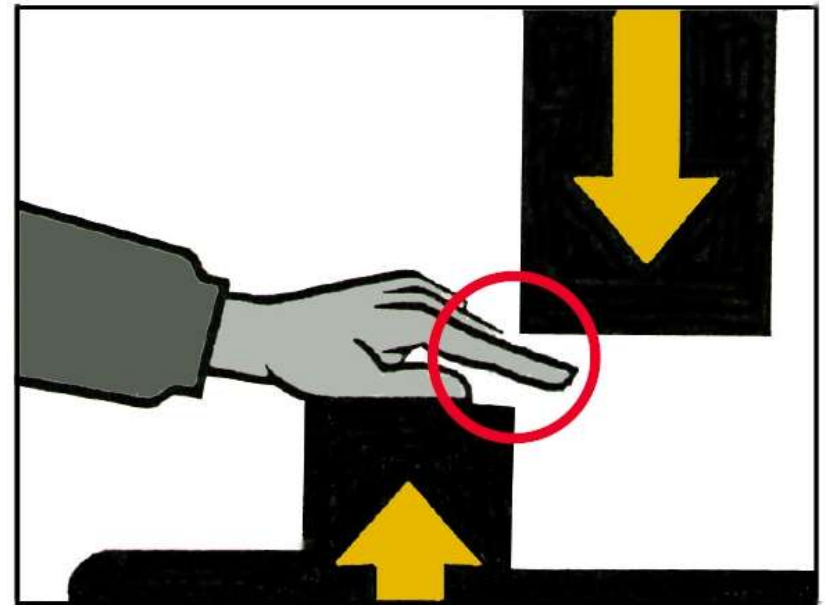
Generato quando avviene un contatto con la superficie di una parte in rapido movimento oppure con una parte mobile la cui superficie è abrasiva.



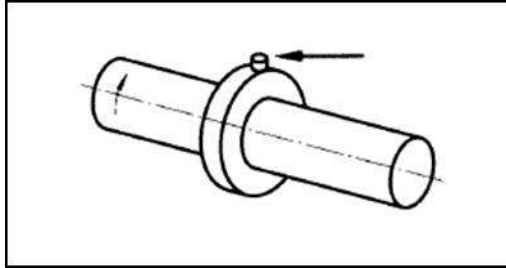
Cesoiamiento



Si verifica quando due pezzi mobili in movimento relativo s'incrociano passando così vicini fra loro da poter provocare, oltre allo schiacciamento anche l'amputazione della parte del corpo umano interessata.



È un evento generalmente più grave dello schiacciamento, in quanto dà sempre luogo ad un danno irreversibile (amputazione)



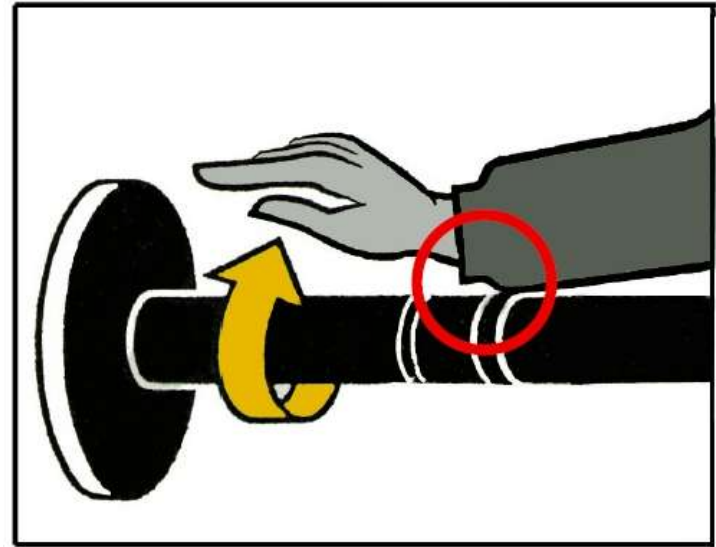
Impigliamento

Si verifica quando una parte in movimento ha una forma tale da poter agganciare (tramite sporgenze ed irregolarità), e quindi trascinare, parti del corpo, di solito tramite i vestiti od attrezzi.

Es.: alberi o estremità degli stessi aventi parti rotanti o trasversali con bordi sporgenti, denti, coppiglie, viti, bulloni, coppe da olio,

Fattori da valutare:

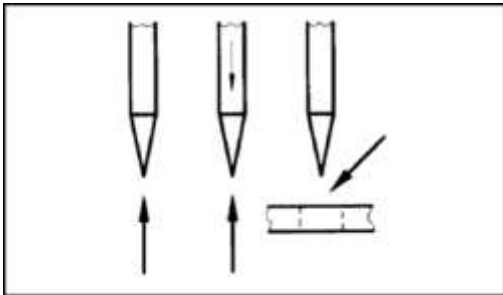
- Forza di trascinamento
- Possibilità di liberarsi
- Dove si viene trascinati



Non sempre l'impigliamento è di per sé un pericolo, ma può dare origine a situazioni pericolose per la coesistenza di altri pericoli (schiacciamento, cesoiamento, ecc.), che non è possibile evitare a causa dell'azione trascinante dell'organo che produce l'impigliamento.



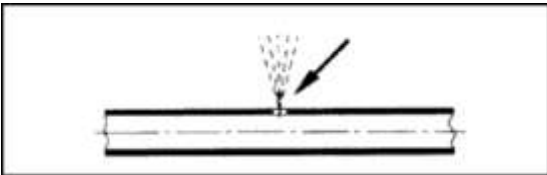
Perforazione o puntura



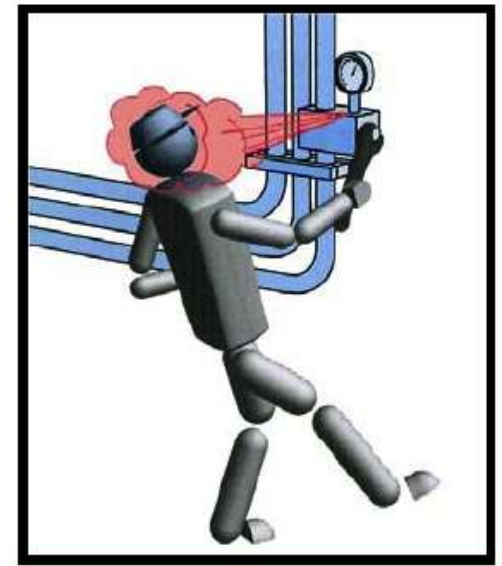
Si verifica quando parti fisse o mobili con estremità o punte acuminate possono ferire una persona.



Proiezione di fluido ad alta pressione



Si verifica quando una macchina, od una sua parte (tubazioni, raccordi, ugelli, recipienti, tubi, ecc.), emette fluidi (per esempio aria compressa, olio idraulico) in direzione tale da poter colpire una persona.

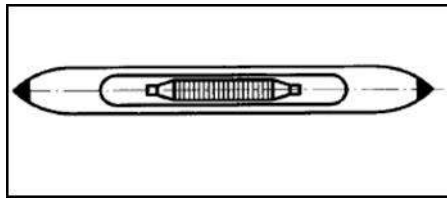


Fattori da considerare:

- Tipo di fluido emesso (tossicità, aggressività, ecc.)
- Stato fisico (p.es. temperatura)
- Velocità di efflusso



Proiezione di parti (compresa la caduta di materiale di processo)



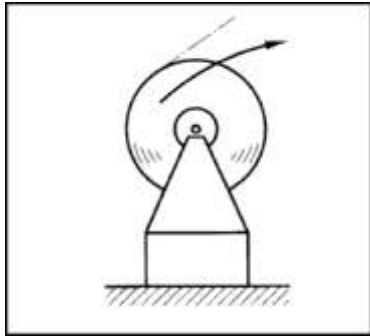
Si verifica quando una parte mobile del macchinario o del materiale di processo lascia il suo percorso definito o viene sbalzata fuori dalla macchina (per esempio tubi, bobine, navette o subbi).

Fattori da considerare:

- energia della parte eiettata
- direzione in cui può avvenire il lancio



Ribaltamento, perdita inattesa di stabilità



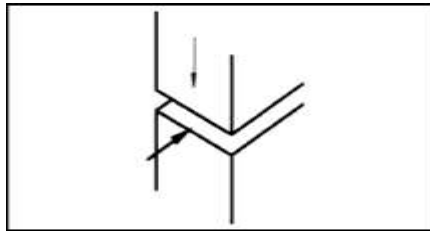
Si verifica quando una parte di macchina oppure la macchina stessa si ribalta o si stacca dai suoi punti di fissaggio a causa di una mancanza intrinseca di stabilità, oppure a causa dell'avviamento rapido di determinati processi (per esempio lo svolgimento del materiale di processo dai cavalletti ad "A").

Fattori da considerare:

- Massa della parte che si ribalta o cade
- Quota del suo baricentro
- Forma e dimensioni della base di appoggio (con cui si definisce anche la forza orizzontale necessaria per provocare il ribaltamento)
- Forze orizzontali esterne (es. vento)
- Modalità di utilizzo



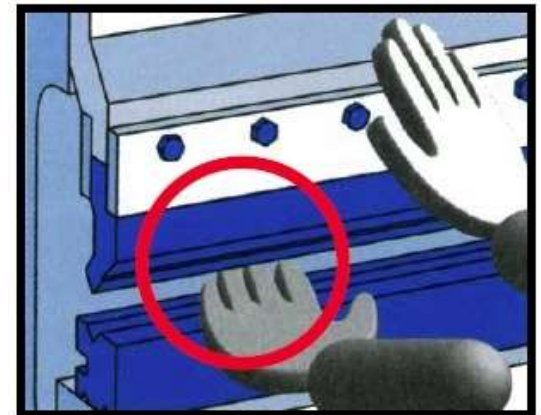
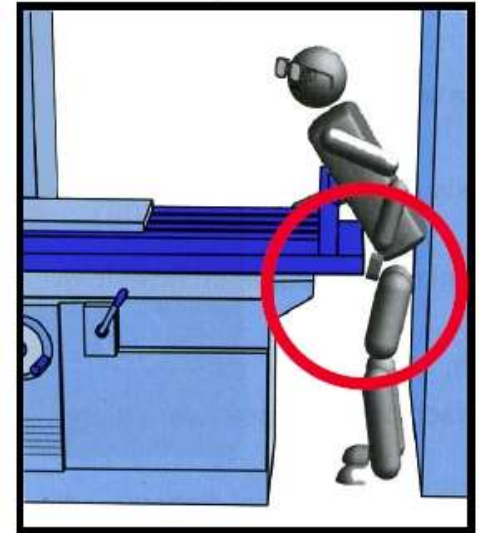
Schiacciamento



Si verifica quando due pezzi, tra loro in moto relativo, si avvicinano fino a lasciare uno spazio libero inferiore ad un valore "a", sufficiente ad evitare lo schiacciamento della parte del corpo coinvolta

Fattori da considerare:

- Parte del corpo interessata (tronco, testa, arti, ecc.)
- Forza di schiacciamento (spinte, inerzia, ecc.)
- Velocità e massa del corpo schiacciante (energia delle parti in movimento)



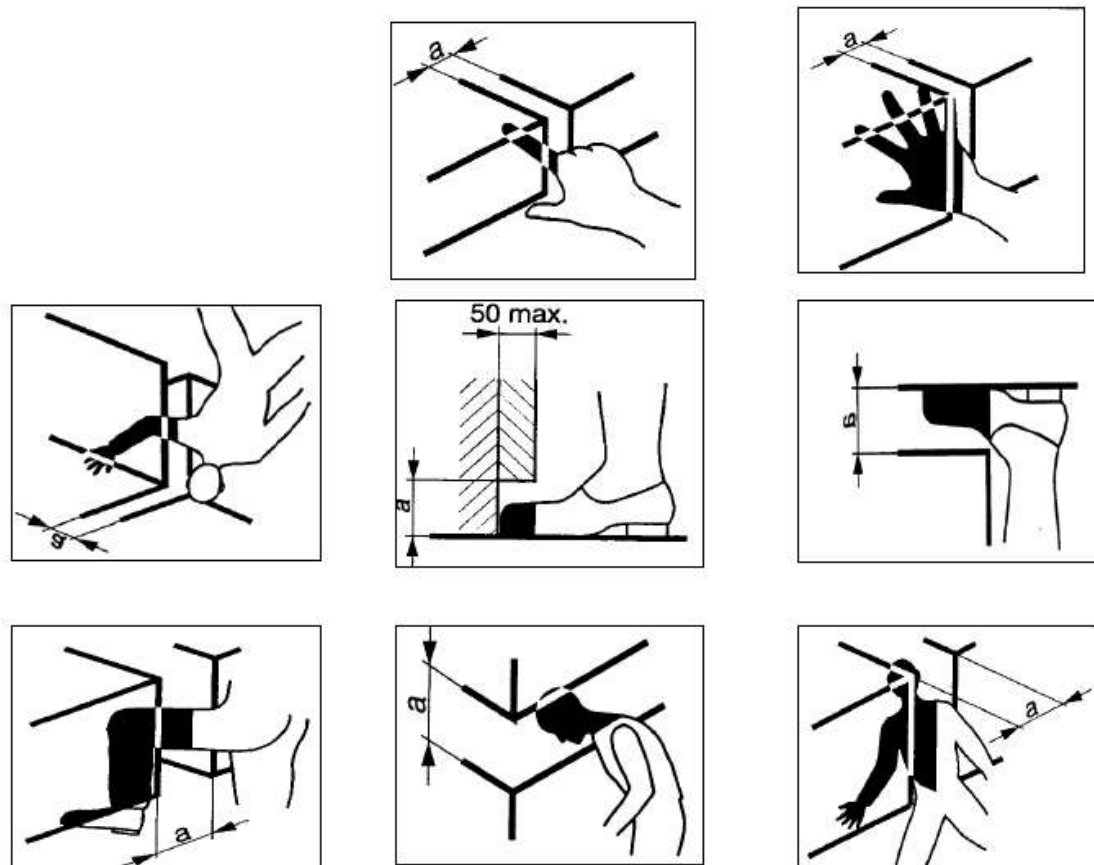


Schiacciamento

La luce libera "a" dipende dalla parte del corpo interessata.

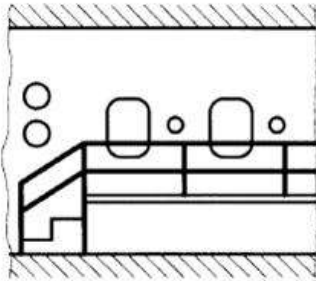
	Norma italiana	Giugno 1994
SICUREZZA STANIMUC	Sicurezza del macchinario Spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo	UNI EN 349

Parte del corpo	a (mm)	Rifer. figura
Dita della mano	25	A
Mano, polso, pugno	100	B
Braccio	120	C
Dita del piede	50	D
Piede	120	E
Gamba	180	F
Testa	300	G
Tronco	500	H





Scivolamento, inciampo e caduta



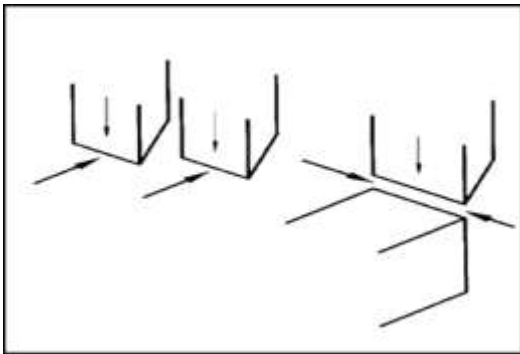
Si verifica quando l'operatore di muove su superfici, la cui forma o stato facilitano la possibilità di perdita dell'equilibrio (es. superfici di calpestio scivolose, o irregolari e che presentano sporgenze od ostacoli)

Fattori da considerare:

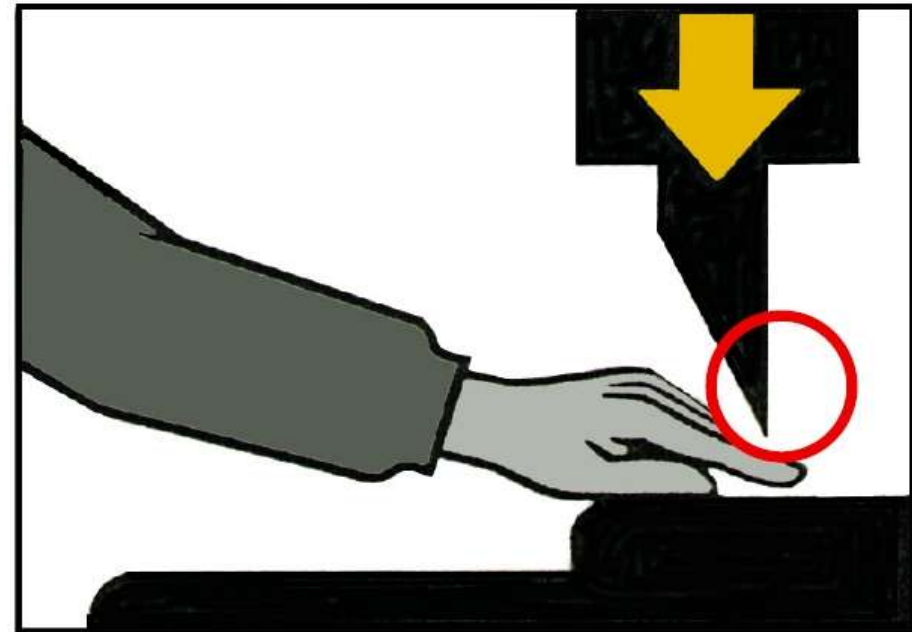
- Scivolosità del pavimento (rugosità della superficie, presenza di sostanze scivolose)
- Presenza di discontinuità nella superficie del pavimento (buche e asperità, ecc.)
- Presenza di oggetti nella zona, la cui forma può aggravare l'effetto della caduta



Taglio o sezionamento



Si verifica quando parti fisse o mobili aventi profili taglienti (per esempio lame, coltelli) possono dar luogo a ferite, entrando in contatto con parti del corpo umano.

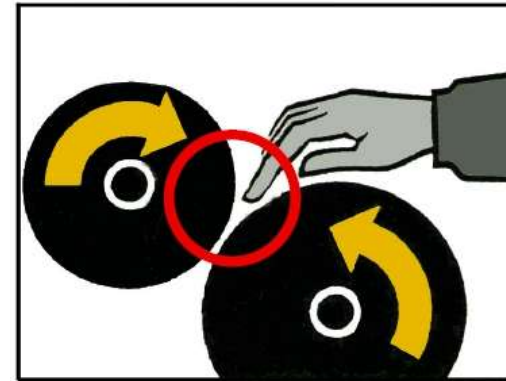
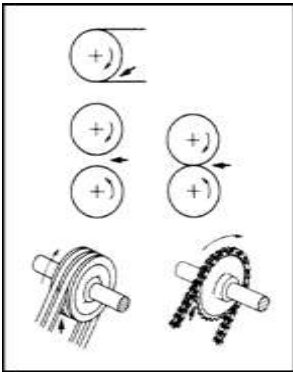


Fattori da considerare sono:

- La pressione esercitata tra le parti della macchina e del corpo umano
- Il movimento relativo
- la forma del profilo tagliente



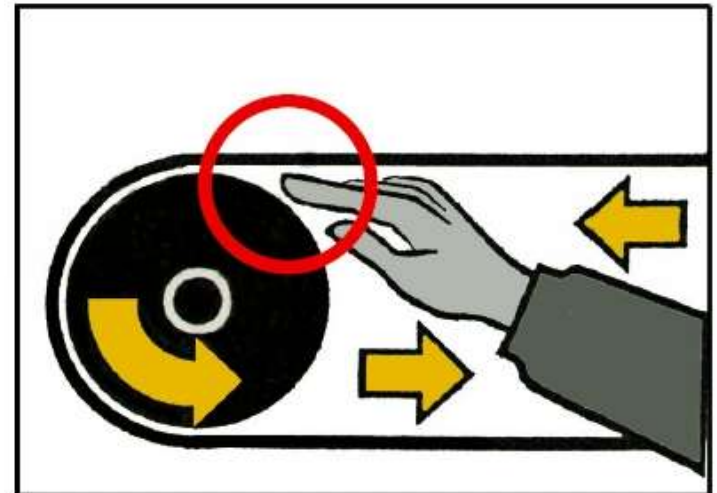
Trascinamento o intrappolamento



Si verifica quando una parte si muove in modo da ridurre lo spazio libero tra essa e un'altra parte, fissa o anch'essa in movimento nello stesso senso.

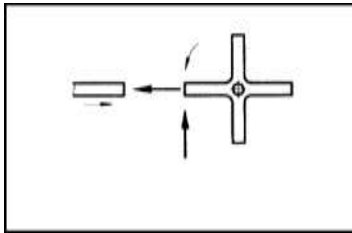
Fattori da considerare:

- geometria delle parti
- coefficienti di attrito delle superfici





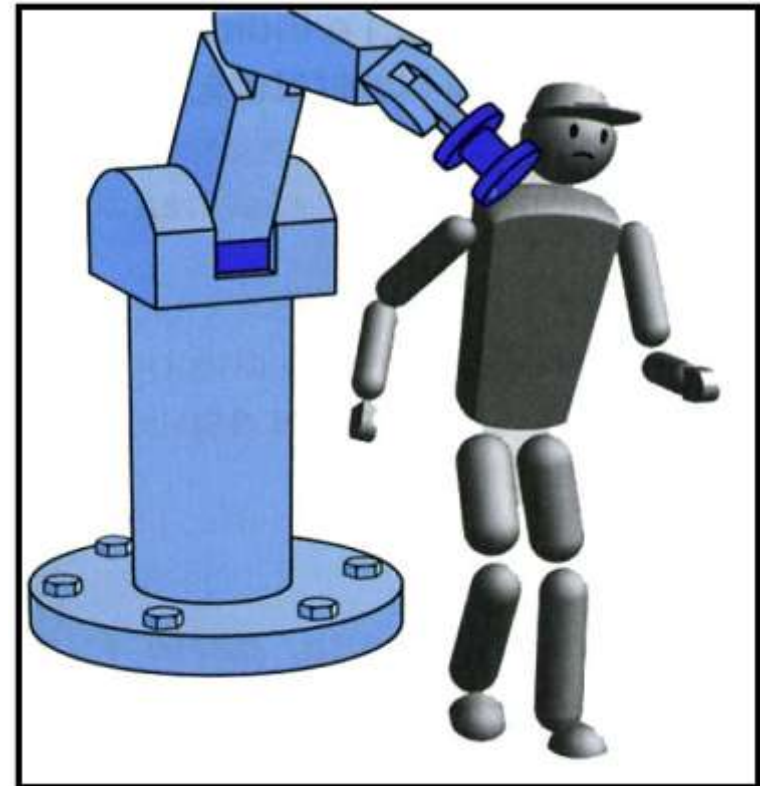
Urto



Si verifica quando una parte mobile può colpire una persona esposta.

Fattori da considerare:

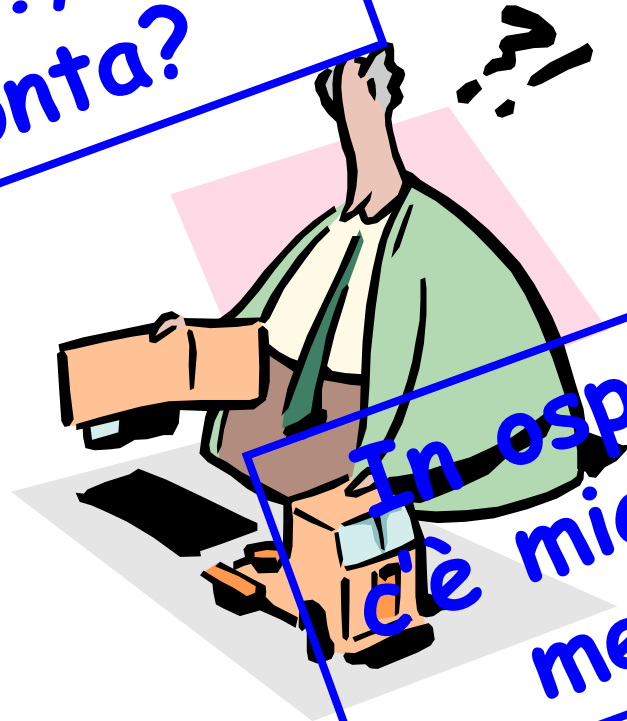
- Energia cinetica delle parti in movimento
- Forza di trascinamento (o forza necessaria per arrestare il moto)
- Forma e dislocazione della parte che può venire in contatto della persona



L'urto può favorire la generazione di altri pericoli (caduta, schiacciamento, ecc.)



Si, ma Ing., che
ci racconta?



In ospedale non
c'è mica il rischio
meccanico!!!

SICURI???
~~SICURI???~~







RISCHI ELETTRICI GENERALI





RISCHIO ELETTRICO

- In tutti gli ambienti di lavoro esistono impianti elettrici.
- In tutti gli ambienti di lavoro esiste il rischio elettrico.





A breve i risultati dell'autopsia, le prime indiscrezioni Incidente sul lavoro: morto per folgorazione

E' morto a causa di una folgorazione. E' questa la prima indiscrezione ma era anche la prima ipotesi, nell'immediatezza dei fatti, che arriva da Roma dove si sono svolte le indagini medico-legali sulla morte di Massimo Bigonzi, il giovane operaio di 33 anni che viveva a Borgo Santa Maria, deceduto all'interno dello stabilimento Plasmom alla fine dello scorso ottobre.

La Procura che ha aperto un'inchiesta subito dopo la tragedia ha affidato l'incarico ad un medico legale di eseguire

l'autopsia e accertare le precise cause del decesso. Nelle prossime ore il quadro sarà definitivamente completo.

Secondo quanto accertato l'operaio è morto folgorato: è questo quello che è emerso al termine delle analisi di natura istologica ed ematica condotte dal medico legale subito dopo il decesso. Se nei prossimi giorni saranno depositati i risultati in Procura a gennaio con ogni probabilità si conoscerà anche l'esito delle altre analisi: tra cui le prove strumentali e una

serie di accertamenti sulla catena produttiva. I familiari di Bigonzi sono rappresentati dall'avvocato Armando Argano mentre gli indagati che in tutto sono cinque e sono accusati di omicidio colposo e violazione delle normative in materia di sicurezza sono difesi dall'avvocato Leone Zeppieri.

Sul registro degli indagati sono finiti: Augusto D.C., queste le sue iniziali, Stefano C., Albisu L., Davide S., Claudio M., e Sante G., si tratta dell'amministratore delegato della Plasmom, tre responsabili della sicurezza all'interno dello stabilimento, ciascuno per delle competenze specifiche, e il titolare della «Coelme», la

ditta che aveva mandato l'operaio ad eseguire il lavoro all'interno della fabbrica. Gli indagati hanno tutti nominati dei consulenti di parte.

Il corpo senza vita di Bigonzi era stato scoperto intorno alle 21 dello scorso 26 ottobre ma il decesso risalirebbe a diverse ore prima.

Bigonzi è morto mentre stava cambiando una lampada al neon e si trovava su una piccola impalcatura per conto dell'azienda per la quale lavorava come dipendente, era la società incaricata della manutenzione nella multinazionale.

NORMALMENTE, IN PRESENZA DI UN INCIDENTE DI NATURA ELETTRICA, SI E' ABITUATI A FAR RIFERIMENTO ALLA **TENSIONE**, AL **VOLTAGGIO** QUALE CAUSA DI DANNI. IN REALTA', ANCHE SE E' DALLA TENSIONE CHE PARTE IL MECCANISMO, QUELLA CHE PRODUCE DIRETTAMENTE I DANNI E' LA **CORRENTE**.



LEGGE DI OHM

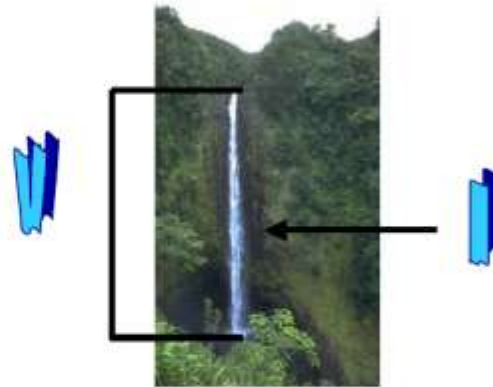
ANALOGIA ELETTRICITÀ-ACQUA

La portata di acqua si chiama intensità di corrente o corrente . Si misura in ampere

Il dislivello “orografico” che fa muovere gli elettroni si chiama potenziale e si misura in volt

La resistenza che gli elettroni incontrano scorrendo si chiama resistenza elettrica e si misura in ohm

Tra intensità, voltaggio e resistenza intercorre la legge di OHM



$$V=RxI$$



IL PERICOLO NON E' SEMPRE UGUALE

Il pericolo non è sempre uguale...



$V = R \times I$, quindi: $I = V/R$ ovvero **a parità di resistenza** una minor tensione implica un passaggio di corrente minore



I CONTATTI ACCIDENTALI

CONTATTO DIRETTO:



si intende il contatto di una persona con una parte attiva, cioè in tensione, dell'impianto

Ad es.: contatto con un conduttore non protetto

CONTATTO INDIRETTO:

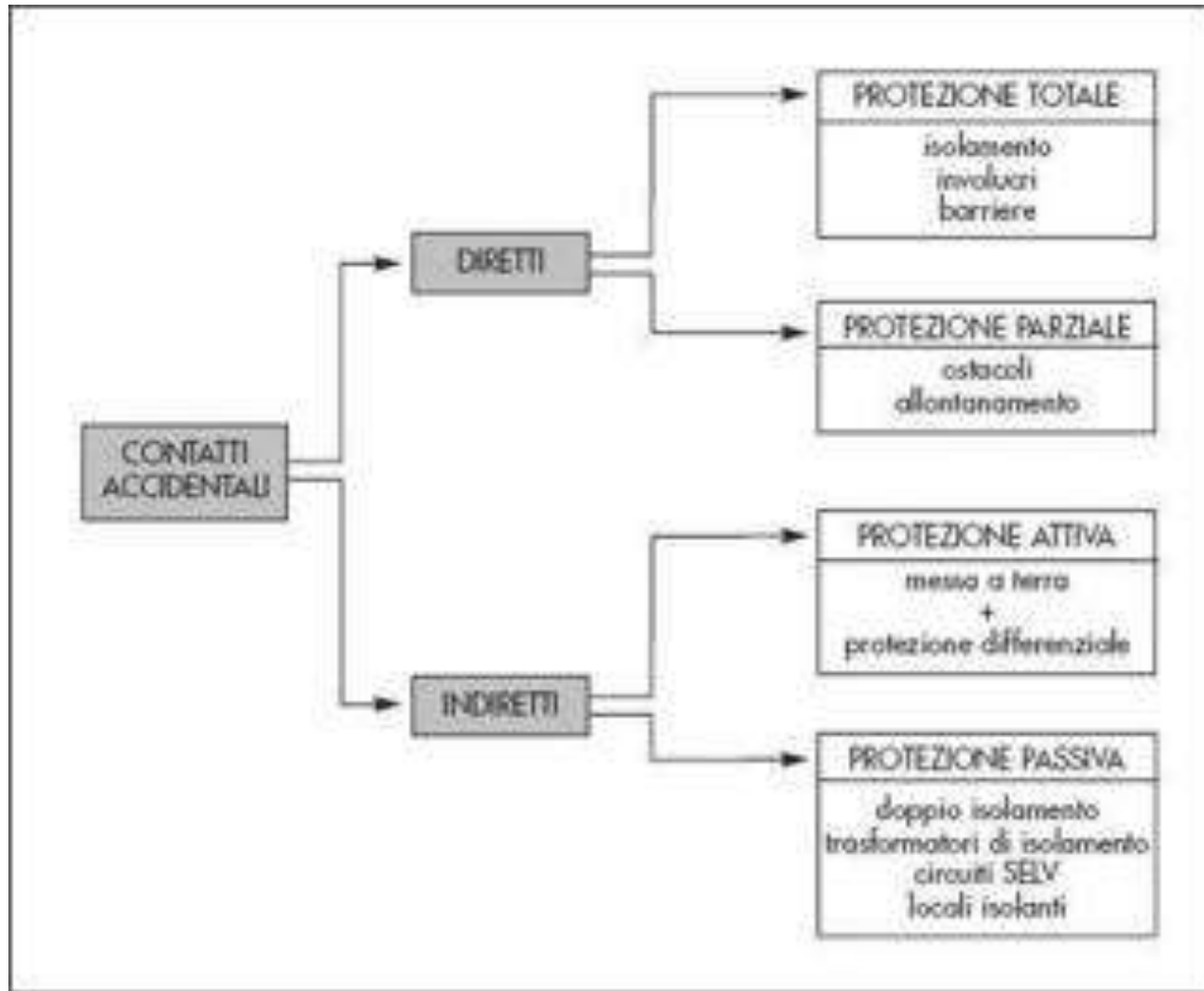


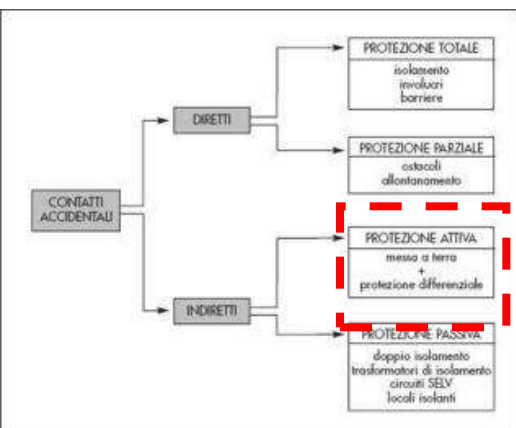
si ha quando una persona tocca una parte di un utilizzatore elettrico che normalmente non deve essere in tensione, ma che può trovarsi in tensione per difetto di isolamento.

Ad es.: l'involucro metallico di una macchina alimentata elettricamente



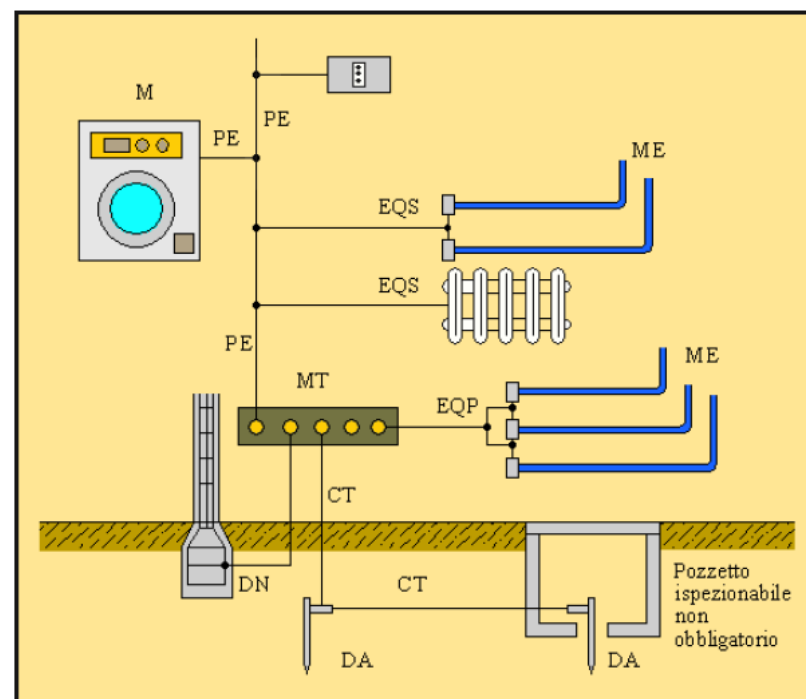
PROTEZIONE DAI CONTATTI ACCIDENTALI





L'IMPIANTO DI TERRA

ALL'IMPIANTO DI TERRA DEVONO ESSERE COLLEGATE TUTTE LE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E LE MASSE ESTRANEE





IL "SALVAVITA" OVVERO L'INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

E' indispensabile per garantire la sicurezza di un qualsiasi impianto. L'interruttore differenziale è un dispositivo amperometrico di protezione che protegge dalle dispersioni di corrente. Consente l'interruzione automatica dell'alimentazione aprendo tempestivamente il circuito elettrico (protezione attiva) quando la corrente di guasto, cioè quella che si disperde verso terra, supera un valore prefissato. Così facendo si limitano, o si eliminano, le conseguenze

corrente di scatto magnetotermico

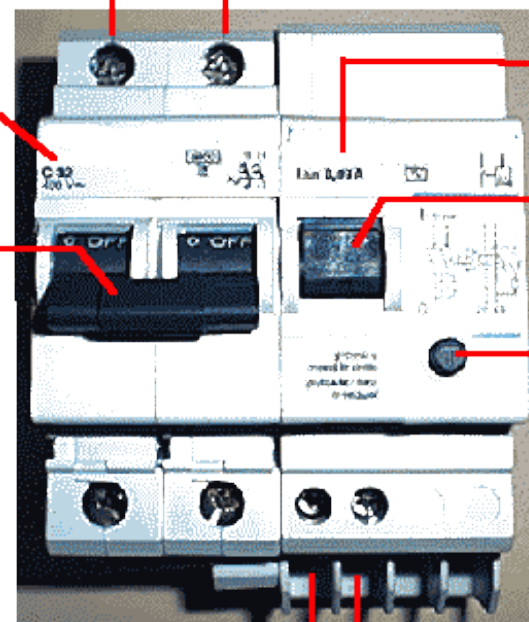
interruttore magnetotermico

ingressi

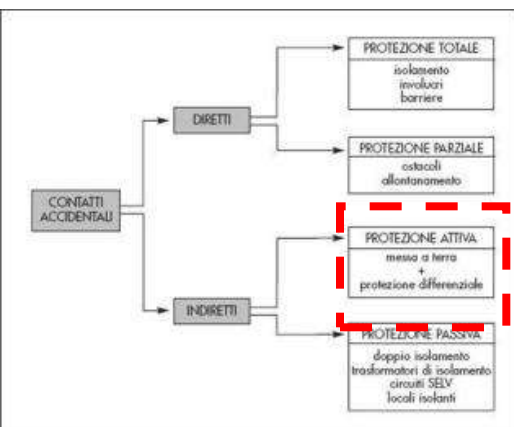
corrente di scatto differenziale

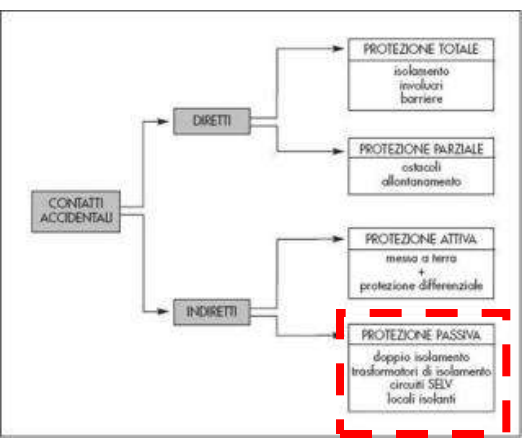
interruttore differenziale

pulsante di test



uscite





IL PERICOLO DI CONTATTO INDIRETTO NON ESISTE PER I PHON IN CLASSE 2 DOPPIO ISOLAMENTO (SENZA PRESA A TERRA).



Soffermiamoci un attimo anche sulle **spine** e sulle **prese** elettriche...

La **spina italiana** "tipo L" a 2 poli

Lo standard italiano, comprende due tipi di prese, una da 10 e una da 16 A nominali, differenti per la dimensione e la spaziatura dei contatti. Entrambe le spine sono simmetriche e possono essere inserite in entrambi i versi, ma sono incompatibili con altri tipi di prese a causa del contatto centrale. I contatti di fase e neutro sono parzialmente rivestiti di isolante per parte della lunghezza, al fine di proteggere le dita dal contatto con la parte in tensione durante l'inserimento e l'estrazione della spina.



Soffermiamoci un attimo anche sulle **spine** e sulle **prese** elettriche...

La **spina tedesca**

Tipo F (a 2 poli con contatti di terra laterali)

La presa F, comunemente chiamata "**schuko**", contrazione di "**schutzkontakt**", che significa "contatto di protezione", è caratterizzata dal fatto di avere due contatti di messa a terra laterali invece che un perno.



Quando si parla di **rischio elettrico** in ambiente di lavoro, il passo è breve per arrivare a parlare di...





... "ciabatte" ...





Si...ma non queste...





Bensi queste...





... ovvero le **multiprese**
elettriche!!!





Le ciabatte...ops...le **multiprese elettriche** sono "a norma"?





Le ciabatte...ops...le
multiprese elettriche
sono a norma?



~~Si~~

No

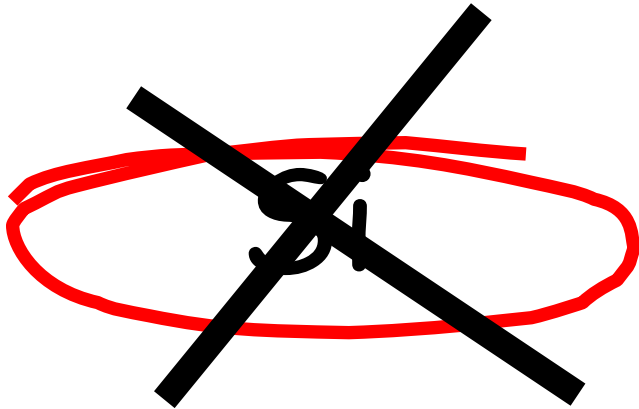




Le ciabatte...ops...le
multiprese elettriche
sono a norma?



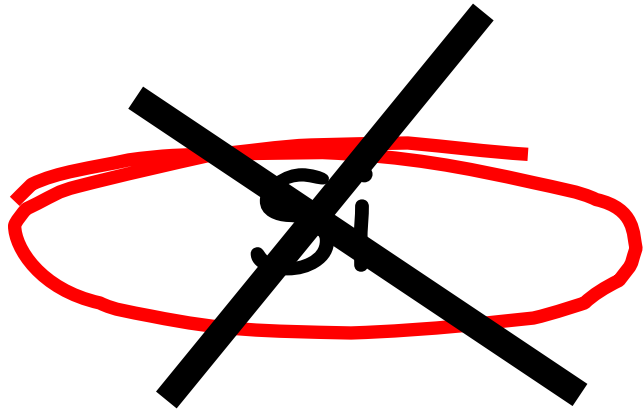
E allora cosa "**non è a norma**" quando si parla dell'utilizzo delle **multiprese elettriche**?





Se si tratta di una
apparecchiatura
correttamente **marcata**

CE



"non è a norma" l'**utilizzo** che
ne viene fatto delle
multiprese elettriche!!!



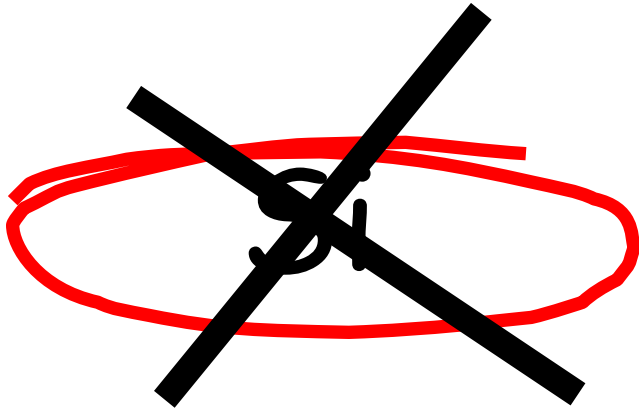
ovvero....



CE



- multiprese
sovraccaricate;

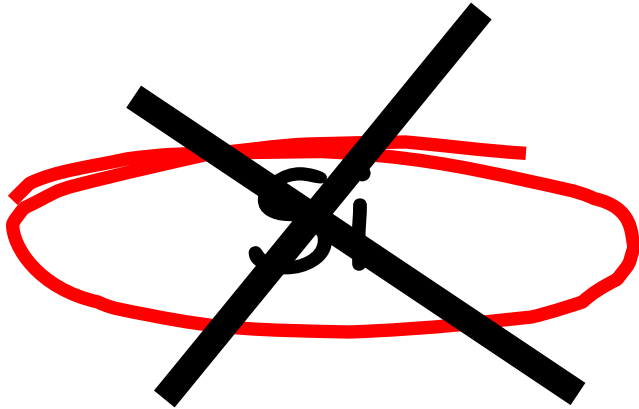


ovvero....



CE

- multiprese lasciate a
terra nello sporco e
calpestate;

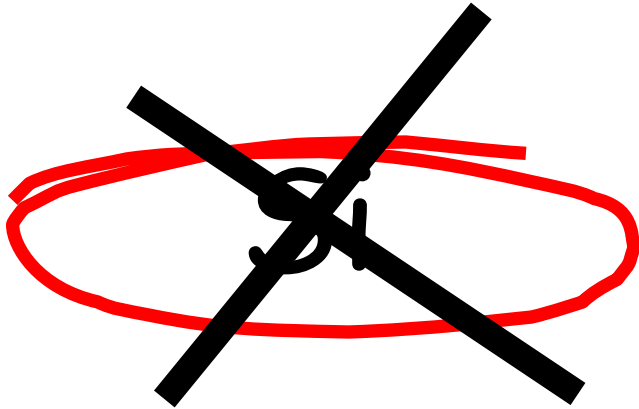


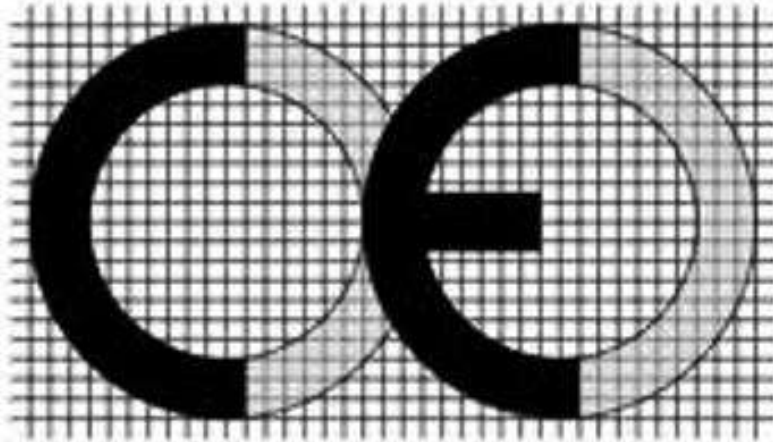
ovvero....



CE

- multiprese con **fili scoperti e/o usurati.**

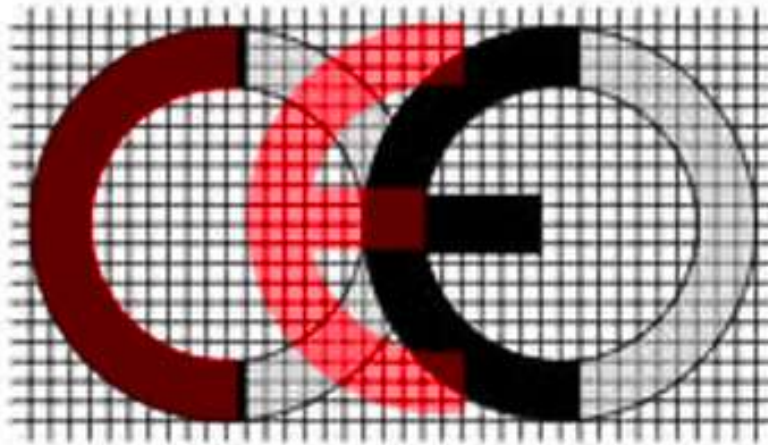




European conformance CE mark



"China Export" CE symbol



C'E' UNA BELLA DIFFERENZA!!!



IMPIANTO SICURO

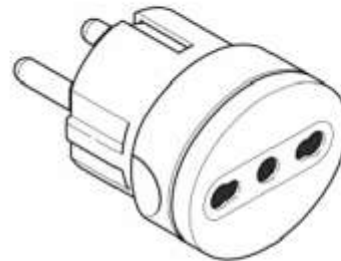
- FILI NON SCOPERTI
- IMPIANTO DI TERRA
- DIFFERENZIALE ADEGUATO ED EFFICIENTE
- PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI
- PERSONALE FORMATO
- MANUTENZIONE ACCURATA





IMPIANTO SICURO

- ACCESSORI IDONEI PER FARE DIVENTARE TEDESCCA LA ITALIANA





È UN ERRORE
PERICOLOSISSIMO
INSERIRE LA SPINA
TEDESCA IN UNA
PRESA "ITALIANA"
PERCHÉ SI ELIMINA
LA PROTEZIONE
DELL'IMPIANTO DI
TERRA





L'ADATTATORE MULTIPLO

SERVE PER
CAUSARE
INCENDI





IL CORTOCIRCUITO

- Se la corrente elettrica riesce a passare tra il filo di mandata e il filo di ritorno direttamente senza passare attraverso l'apparecchio utilizzatore si ha il cortocircuito(circuito corto) e il cavo elettrico può incendiarsi
- Come protezione si usano i fusibili o gli interruttori termici



PERICOLOSITA' CORRENTE ELETTRICA

Quando una corrente elettrica attraversa il corpo umano, i danni conseguenti dipendono dal suo **valore** e dalla **durata** del fenomeno





EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA

- A)-La **tetanizzazione** si ha quando i muscoli rimangono contratti fino a quando il passaggio di corrente elettrica non cessa: il soggetto può sembrare attaccato alla parte in tensione, in quanto incapace di eseguire movimenti.
- B)- Per correnti più alte può intervenire l'**arresto della respirazione**.
- C)- Il cuore funziona grazie a stimoli elettrici, pertanto una corrente elettrica esterna può alterare il suo funzionamento fino alla **fibrillazione ventricolare**.
- D)- La corrente elettrica, per effetto Joule, riscalda le parti attraversate. Si possono, quindi, avere **ustioni**.



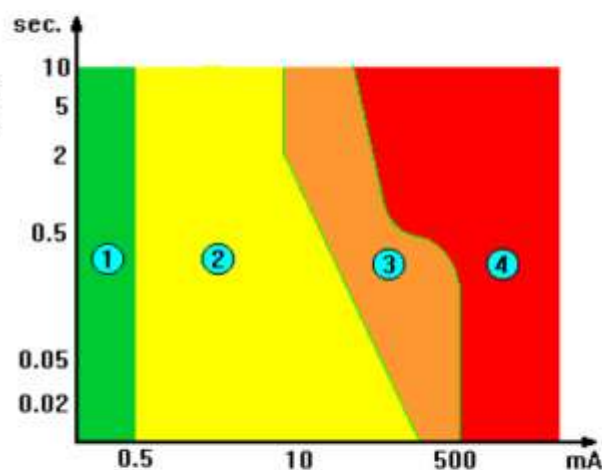
EFFETTI DELLA SCOSSA

zona 1- al di sotto di 0,5 mA la corrente elettrica non viene percepita (si tenga presente che una piccola lampada da 15 watt assorbe circa 70 mA);

zona 2- la corrente elettrica viene percepita senza effetti dannosi

zona 3- si possono avere tetanizzazione e disturbi reversibili al cuore, aumento della pressione sanguigna, difficoltà di respirazione;

zona 4- si può arrivare alla fibrillazione ventricolare e alle ustioni.





Valori di corrente	Definizione	Effetti
1-3 mA	SOGLIA DI PERCEZIONE	Non si hanno rischi o pericoli per la salute
3-10 mA	ELETTRIFICAZIONE	Produce una sensazione di formicolio più o meno forte e può provocare movimenti riflessi.
10 mA	TETANIZZAZIONE	Si hanno contrazioni muscolari. Se la parte in tensione è stata afferrata con la mano si può avere paralisi dei muscoli, rendendo difficile il distacco.
25 mA	DIFFICOLTÀ RESPIRATORIE	Si hanno a causa della contrazione di muscoli addetti alla respirazione e del passaggio di corrente per i centri nervosi che sovrintendono alla funzione respiratoria.
25-30 mA	ASFISSIA	La tetanizzazione dei muscoli della respirazione può essere tale da provocare la morte per asfissia.
60-75 mA	FIBRILLAZIONE	Se la corrente attraversa il cuore può alterarne il regolare funzionamento, provocando una contrazione irregolare e disordinata delle fibre cardiache che può portare alla morte.



MACCHINE E ATTREZZATURE





TITOLO III

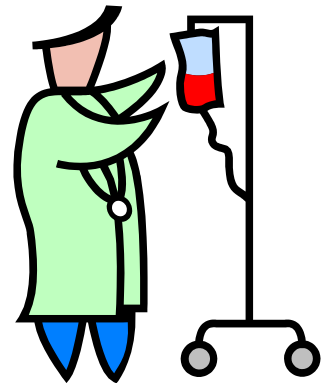
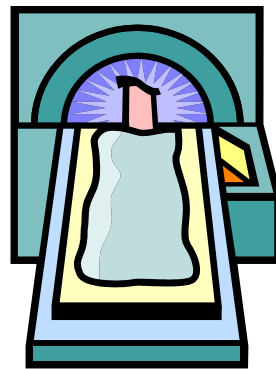
USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Art. 69. Definizioni.

...

a) **attrezzatura di lavoro**: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;

b) **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, lo smontaggio;





Il rischio legato alle apparecchiature: considerazioni generali

- NON È POSSIBILE GARANTIRE UNA PROTEZIONE ASSOLUTA (ANNULLARE PRATICAMENTE IL RISCHIO)
- GARANTIRE UN GRADO DI PROTEZIONE **ADEGUATO**
- "ADEGUATO" RISPETTO ALLE ESIGENZE DEL PAZIENTE E DELL'OPERATORE





Il rischio legato alle apparecchiature: aspetto fondamentale

SICUREZZA NELL'USO DEGLI APPARECCHI
=
SICUREZZA INTRINSECA + USO CORRETTO



Direttiva dispositivi medici: **il dispositivo medico**

DISPOSITIVO MEDICO: qualsiasi strumento, apparecchio, impianto, sostanza, o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, compreso il software informatico impiegato per il corretto funzionamento, e destinato dal fabbricante ad essere impiegato nell'uomo allo scopo di:

- diagnosi, prevenzione, controllo, terapia o attenuazione di una malattia;
- diagnosi, controllo, terapia, attenuazione o compensazione di una ferita o di un handicap;
- studio, sostituzione o modifica dell'anatomia o di un processo fisiologico;
- intervento sul concepimento il quale prodotto non eserciti l'azione principale, nel o sul corpo umano, cui è destinato, né con mezzi farmacologici o immunologici né mediante processo metabolico, ma la cui funzione possa essere assistita da tali mezzi;
- somministrazione di farmaci.





Direttiva dispositivi medici: **le informazioni**

Le informazioni sono costituite dalle indicazioni riportate sull'etichetta e dalle indicazioni contenute nelle istruzioni per l'uso



Direttiva dispositivi medici: le informazioni (l'etichettatura)

Esempi di informazioni che l'etichetta deve contenere:

- la destinazione d'uso prevista, qualora questa non risulti immediatamente chiara per l'utilizzatore;
- nome o ragione sociale e indirizzo del fabbricante;
- se del caso, la parola STERILE;
- se del caso, l'indicazione della data entro cui il dispositivo dovrebbe essere utilizzato, in condizioni di sicurezza;
- se del caso, l'indicazione che il dispositivo è monouso;
- le condizioni specifiche di conservazione e/o di manipolazione;
- eventuali istruzioni specifiche di utilizzazione;
- avvertenze e/o precauzioni da prendere;
- se del caso il metodo di sterilizzazione.





Direttiva dispositivi medici: le informazioni (istruzioni per l'uso)

Le istruzioni per l'uso devono contenere le informazioni seguenti:

- tutte le informazioni contenute nell'etichetta;
- le prestazioni stabilite dal fabbricante e gli eventuali effetti collaterali non desiderati;
- le caratteristiche necessarie e sufficienti per identificare i dispositivi o gli impianti a cui deve essere connesso il dispositivo per funzionare secondo la destinazione prevista;
- le informazioni che consentono di verificare se un dispositivo è installato correttamente;
- le informazioni riguardanti la natura e la frequenza delle operazioni di manutenzione e di taratura;
- le informazioni alle quali attenersi per evitare i rischi connessi con l'impianto del dispositivo;
- le informazioni riguardanti i rischi di interferenze reciproche dovute alla presenza del dispositivo;
- l'indicazione dei metodi da seguire per sterilizzare prima dell'uso o per sterilizzare nuovamente un dispositivo che ha perso la sterilità;
- le informazioni necessarie ad un eventuale riutilizzo del dispositivo e il numero di volte in cui può essere riutilizzato;
- le informazioni circa eventuali trattamenti o manipolazioni specifiche da effettuarsi sul dispositivo prima dell'uso;
- la natura, il tipo, l'intensità e la distribuzione delle eventuali radiazioni emesse dal dispositivo;
- le precauzioni da prendere in caso di cambiamento delle prestazioni del dispositivo;
- le precauzioni da prendere durante l'esposizione a campi magnetici, ad influenze elettriche esterne, a scariche elettrostatiche, alla pressione o alle variazioni di pressione atmosferica, all'accelerazione, a fonti termiche di combustione, ecc.;
- le specialità medicinali che il dispositivo deve somministrare, e quelle incompatibili con esso;
- le sostanze medicinali costituenti parte integrante del dispositivo e in esso contenute;
- il grado di precisione dei dispositivi di misura.



SIEMENS

INFINITY Modular Monitoring Series

User's Guide

Gebrauchsanweisung

Manuel d'utilisation

Guía del usuario

Manuale operativo

Guia do usuário

Руководство пользователя





Direttiva dispositivi medico diagnostici in vitro: **definizione**

DISPOSITIVO MEDICO-DIAGNOSTICO IN VITRO: qualsiasi dispositivo medico composto da un reagente, da un prodotto reattivo, da un calibratore, da un materiale di controllo, da un kit, da uno strumento, da un apparecchio, un'attrezzatura o un sistema, utilizzato da solo o in combinazione, destinato dal fabbricante ad essere impiegato in vitro per l'esame di campioni provenienti dal corpo umano, inclusi sangue e tessuti donati, unicamente o principalmente allo scopo di fornire informazioni su uno stato fisiologico o patologico, o su una anomalia congenita, o informazioni che consentono la determinazione della sicurezza e della compatibilità con potenziali soggetti riceventi, o che consentono il controllo delle misure terapeutiche. I contenitori dei campioni sono considerati dispositivi medico-diagnostici in vitro. Si intendono per contenitori di campioni i dispositivi, del tipo sottovuoto o no, specificamente destinati dai fabbricanti a ricevere direttamente il campione proveniente dal corpo umano e a conservarlo ai fini di un esame diagnostico in vitro. ...



Si, ma l'accreditamento "che dice"?

- Requisiti minimi organizzativi generali
- ...
- **4) Gestione delle risorse tecnologiche**
- Si devono prevedere specifiche procedure di programmazione degli acquisti delle apparecchiature biomediche e dei dispositivi medici che devono tenere conto dell'obsolescenza, dell'adeguamento alle norme tecniche, della eventuale disponibilità di nuove tecnologie per il miglioramento dell'assistenza sanitaria.
- La Direzione adotta un inventario delle apparecchiature in dotazione.
- Deve esistere un piano per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature biomediche; tale piano deve essere documentato per ciascuna apparecchiatura e reso noto ai diversi livelli operativi.
- La Direzione deve provvedere affinché in ogni presidio sia garantito l'uso sicuro, appropriato ed economico delle apparecchiature biomediche.



Norma CEI 62-5: **Apparecchio Elettromedicale**

- Apparecchio elettrico, munito di non più di una connessione a una particolare rete di alimentazione destinato alla diagnosi, al trattamento o alla sorveglianza del paziente sotto la supervisione di un medico, e che entra in contatto fisico o elettrico col paziente e/o trasferisce energia verso o dal paziente e/o rivela un determinato trasferimento di energia verso o dal paziente.
- L'APPARECCHIO comprende quegli accessori, definiti dal costruttore, che sono necessari per permettere l'USO NORMALE dell'APPARECCHIO.





Il rischio legato alle apparecchiature:
aspetto fondamentale

**MA NON
AVEVAMO DETTO
CHE...**

SICUREZZA NELL'USO DEGLI APPARECCHI
=
SICUREZZA INTRINSECA + USO CORRETTO

**...QUINDI PROF:
TRA LE RIGHE CI
NASCONDE
QUALCOSA?**



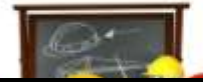
SI, MA COSA?

**Sicurezza
intrinseca...**



...uso corretto...





Guida CEI 62/122

“Guida alle prove di accettazione ed alle verifiche periodiche di sicurezza e/o di prestazione dei dispositivi medici alimentati da una particolare sorgente di alimentazione”

- **Manutenzione:** combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, volte a mantenere o a riportare un dispositivo medico in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta
- **Preventiva:** ... contribuisce a garantire costantemente il buon funzionamento e la sicurezza del dispositivo medico.
 - I livello: controlli preventivi che dovrebbero essere effettuati dall'operatore consistenti nell'ispezione a vista e, se applicabili in semplici prove utilizzando i dispositivi medici.
 - II livello: manutenzione preventiva effettuata da personale qualificato, consistente nell'ispezione visiva, nelle misure dei parametri importanti ai fini della sicurezza, nell'accertamento che la manutenzione di I livello sia stata correttamente eseguita, nonché nell'esecuzione dei programmi di manutenzione prescritti dal costruttore.
- **Correttiva:** ... eseguita a seguito della rilevazione di una avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire la funzione richiesta



RISCHI FISICI: RUMORE





CHE COSA E' IL RUMORE ?



il **RUMORE** lo possiamo definire come
un ***effetto acustico sgradevole,***
indesiderato, ecc... ***che ci provoca***
fastidio

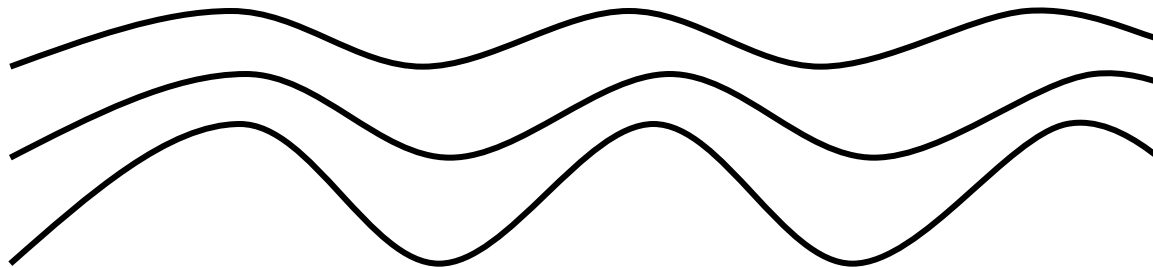
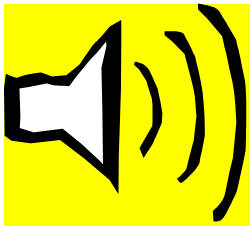


Se fosse piacevole,
anziché chiamarlo **RUMORE**,
lo chiameremmo
suono melodioso, armonioso,
rilassante, ecc...



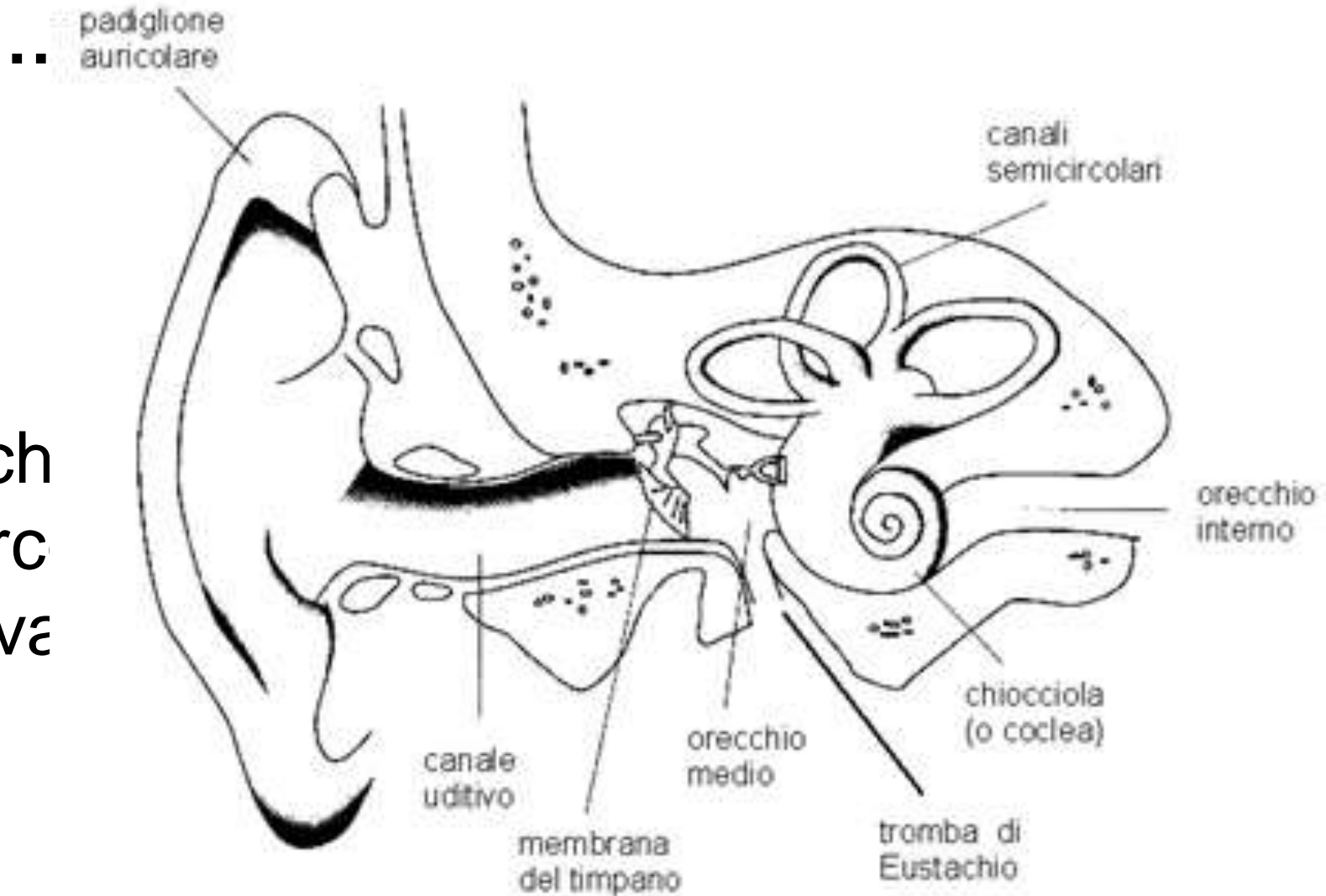
Come facciamo a percepire il SUONO?

Con il suono si ha una variazione della pressione dell'aria che il nostro orecchio riesce a percepire; infatti il suono e' una energia che nasce da una sorgente che poi si propaga in un mezzo, sia esso solido, liquido o gassoso



dreamstime.com

...in questo modo si creano “vibrazioni”...



...ch
perc
trova

ono
e si



Il numero delle

VIBRAZIONI

**cioè delle variazioni di pressione al secondo
si chiama**

FREQUENZA

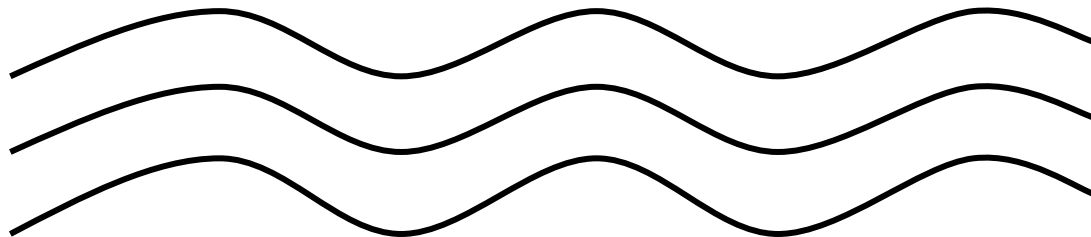
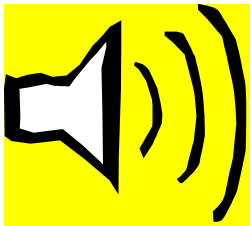
e si misura in

hertz (Hz)



Che cos'è l'intensità?

è la **PRESSIONE** sonora provocata dall'onda sonora sulla membrana del nostro orecchio





Il **suono** viene trasmesso al cervello attraverso gli organi che formano l'apparato uditivo.

La parte più delicata è la **coclea** nella quale la vibrazione meccanica viene trasmessa tramite le ciglia al nervo che a sua volta, porta le sensazioni al cervello.

Queste **ciglia**, dopo prolungate compressioni dovute al rumore, si deformano perdendo così la loro elasticità e di conseguenza, non trasmettono più adeguatamente la sensazione uditiva provocando così una **IPOACUSIA**.



IL SUONO è quindi caratterizzato da:

Frequenza: che è il numero delle variazioni di pressione che si verificano in un secondo (viene misurata in HERTZ). Le frequenze udibili dall'orecchio umano sono comprese tra 20 e 20.000 Hz

Lunghezza d'onda: che è la distanza tra due vertici dell'onda sonora

Intensità: che è l'ampiezza delle variazioni della pressione; l'unità di misura è il decibel (dB). La soglia dell'udito è uguale a 0 dB e quella del dolore è uguale a 130/140 dB



I rumori definiti **acuti**, come ad esempio uno strumento, hanno **alte frequenze** cioè oltre 2000 hertz;



mentre i rumori definiti **gravi**, come quello ad esempio di un temporale, hanno **basse frequenze** e cioè meno di 250 hertz.



Il rumore può essere definito nelle seguenti tipologie:

- **Stabile** se per tutto il tempo è lo stesso
- **Variabile** se è discontinuo
- **Impulsivo** quando è formato da eventi di breve durata ma di grande intensità



LO STRUMENTO UTILIZZATO PER LA MISURAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA E' IL FONOMETRO





Il **rumore, a seconda della sua intensità e del tempo di esposizione può provocare un danno specifico temporaneo o permanente, all'organo dell'udito oltre che ad altri organi ed apparati del nostro corpo.**



Il rumore è causa di danno e provoca:

danni uditivi

ciò che incidono negativamente a carico dell'organo dell'udito, provocando all'inizio fischi e ronzii nell'orecchie con una iniziale transitoria riduzione della capacità uditiva e successiva sordità;

danni extrauditivi

quali insonnia, facile irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione sino a raggiungere una sindrome ansioso-depressiva, aumento della pressione arteriosa, difficoltà digestiva, gastriti, ulcere, alterazioni tiroidee ecc..



Gli effetti di tali danni possono essere:

Effetti acuti

cioè lesioni provocate da forti rumori impulsivi e/o da rumori continui, entrambi di intensità superiore a 140 dB. I sintomi sono il dolore acuto all'orecchio, stordimento e vertigini, indebolimento variabile dell'udito.

Effetti cronici

spostamento permanente della soglia uditiva cioè l'innalzamento del livello sonoro più debole percepibile dall'orecchio.
Gli effetti si possono caratterizzare in quattro fasi: ronzio o senso di ovattamento al termine del lavoro; difficoltà nel comprendere una voce sussurrata da 6/8 metri; riduzione ulteriore della capacità di comprendere conversazioni; condizioni di sordità.



Esempi

25 dB(A) Molto basso: difficilmente udibile

50 dB(A) Moderato: luogo tranquillo

90 dB(A) Molto alto: l'esposizione può danneggiare l'udito

110 dB(A) Stordimento: l'esposizione causa danni notevoli

125 dB(A) Doloroso: è il limite del dolore che una persona può sopportare

140 dB(A) Insopportabile: una sola esposizione può causare sordità permanente

150/160 dB(A) A questi livelli di pressione sonora può verificarsi la rottura del timpano



Deve essere “valutato” il rischio. Come? Deve essere valutato in relazione a:

- il livello di rumorosità;
- durata dell'esposizione;
- individuazione dei relativi valori di esposizione e valori di azione;
- gli effetti sulla salute e la sicurezza risultanti da interazioni tra rumore e vibrazioni;
- le informazioni fornite dai costruttori delle macchine in relazione all'emissione della rumorosità prodotta;
- le informazioni relative alla salute degli operatori esposti.



Quali sono i limiti?

(cfr. art. 189, D. Lgs. 81/08)

I valori limite di **esposizione** e i valori di **azione**, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

	Livello di Esposizione Giornaliera LEX, 8h	Pressione acustica di Picco P_{peak}	Livelli contenuti nel D.Lgs. n. 277/1991 (*)
Valori Limite di Esposizione	87 dB(A)	200 Pa = 140 dB(C)	90 dB(A)
Valori Superiori di Azione	85 dB(A)	140 Pa = 137 dB(C)	85 dB(A)
Valori Inferiori di Azione	80 dB(A)	112 Pa = 135 dB(C)	80 db(A)

(*) abrogato dal D.Lgs. 81/08



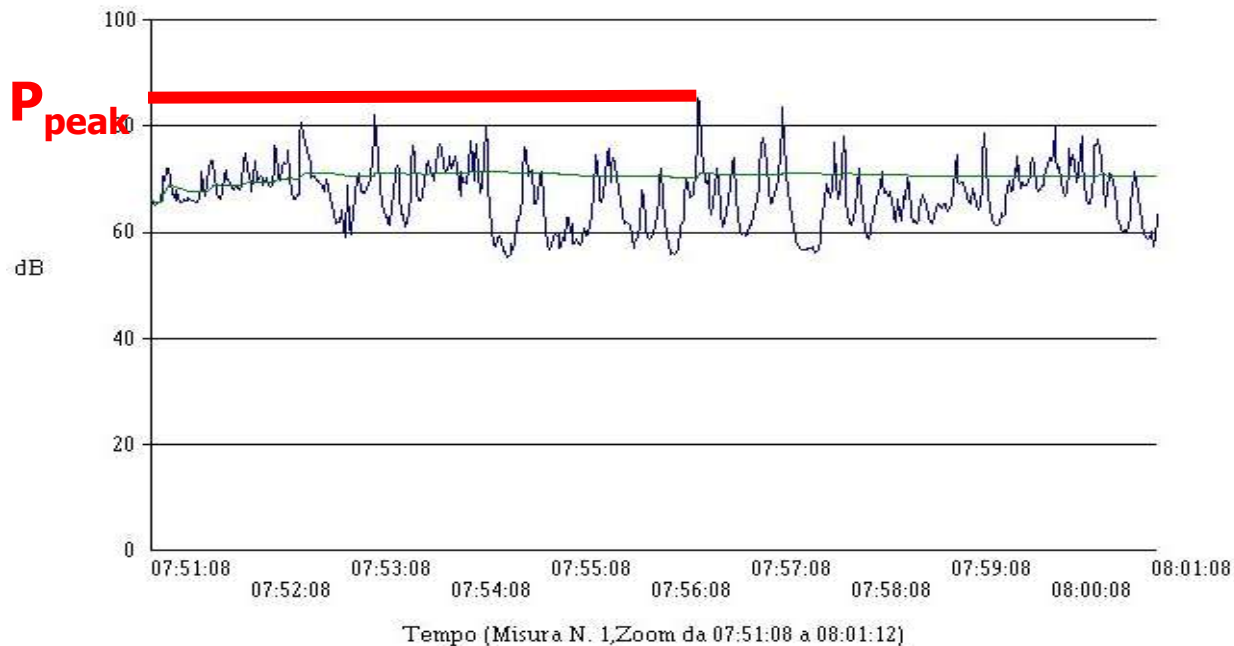
LIVELLO DI ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di 8 ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999:1990 punto 3.6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo

$$L_{EX,8h}$$



Accanto al livello sonoro continuo equivalente viene infine utilizzato un secondo parametro, comunemente noto come livello di picco.
Tale livello è definito come:

PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (P_{peak}): valore massimo della pressione sonora acustica istantanea ponderata in frequenza C





NON SUPERAMENTO DEL VALORE INFERIORE DI AZIONE

$$L_{EX8h} < 80 \text{ dB(A)} - 135 \text{ dB(C)}$$

OBBLIGHI del Datore di Lavoro:

- Valutazione del rischio



SUPERAMENTO DEL VALORE INFERIORE DI AZIONE

$$L_{EX8h} > 80 \text{ dB(A)} - 135 \text{ dB(C)}$$

OBBLIGHI del Datore di Lavoro:

- Misura dei livelli di esposizione
- Informazione e formazione
- Sorveglianza sanitaria a chi ne fa richiesta o qualora il Medico Competente ne conferma l'opportunità
- Messa a disposizione dei D.P.I.



SUPERAMENTO DEL VALORE SUPERIORE DI AZIONE

$$L_{EX8h} \Rightarrow 85 \text{ dB(A)} - 137 \text{ dB(C)}$$

OBBLIGHI del Datore di Lavoro:

- Sorveglianza sanitaria
- Elabora ed applica un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore
- Fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I.
- Perimetra / limita l'accesso e munisce di adeguata segnaletica



SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI ESPOSIZIONE

$$L_{EX8h} > 87 \text{ dB(A)} - 140 \text{ dB(C)}$$

OBBLIGHI del Datore di Lavoro:

AZIONI IMMEDIATE:

RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE

INDIVIDUAZIONE CAUSE

MODIFICHE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE



Quali sono i D.P.I.?



- **INSERTI** (ovatte e filtri da introdurre nel condotto uditivo)



- **CUFFIE** (adatte a esposizioni prolungate, più efficaci degli inserti, permettono l'ascolto della voce di conversazione)



- **CASCHI** (indicati per attività particolarmente rumorose, ingombranti, non permettono l'ascolto della voce di conversazione)





RISCHI FISICI: VIBRAZIONI MECCANICHE





Art. 199, comma 1, lettera b) *Definizioni*



a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:

vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari (*malattie professionali*);

sono generalmente causate dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano.

Utensili di tipo percussorio: scalpellatori, martelli rivettatori, martelli perforatori, martelli demolitori, trapani a percussione, avvitatori ad impulso, cesoie, roditrici

Utensili di tipo rotativo: levigatrici orbitali, seghe circolari, seghetti alternativi, smerigliatrici, motoseghe, decespugliatoi

Altre macchine: tagliaerba, motocoltivatori, ribattitrici, **trapani da dentista**



Art. 199, comma 1, lettera b) *Definizioni*

b) vibrazioni trasmesse al corpo intero:

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

sono generalmente causate da macchine e/o veicoli industriali, agricoli o di trasporto pubblico che espongono tutto il corpo a vibrazioni e impatti

Attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali ruspe, pale meccaniche, trattori, macchine agricole, autobus, carrelli elevatori, camion, ecc.



EFFETTI FISIOPATOLOGICI DELLE VIBRAZIONI



Per poter valutare l'effetto delle vibrazioni sull'uomo bisogna considerare diversi parametri quali:

1. la regione di ingresso delle vibrazioni e la loro direzione;
2. la frequenza;
3. l'accelerazione;
4. l'intensità;
5. la risonanza;
6. la durata di esposizione.



L'accelerazione

è il parametro più importante per la valutazione della risposta corporea alle vibrazioni, in quanto l'uomo avverte più la variazione di uno stimolo che il suo perdurare.

I valori dell'accelerazione non sono legati esclusivamente alla macchina ma sono funzione delle **condizioni di impiego**, dello **stato di usura** e di numerose variabili che possono modificarne sensibilmente l'intensità.



*Ogni parte del nostro organismo ha una
frequenza propria,
per cui anche le reazioni alle vibrazioni risultano differenti a
seconda delle regioni interessate*

<i>Frequenze di risonanza</i>	<i>Organi/Apparati interessati</i>	<i>Sintomatologia associata</i>
1 : 4 Hz	app. respiratorio	dispnea
1 : 10 Hz	app. visivo	riduzione dell'acuità visiva
4 : 6 Hz	encefalo	sonnolenza, perdita dell'attenzione
4 : 8 Hz	orecchio interno cuore	disturbi dell'equilibrio algie precordiali
20 : 30 Hz	colonna vertebrale	dolore cervicale e lombare
20 : 40 Hz	app. visivo	riduzione della capacità di fissare le immagini



In Europa

il 24% di tutti i lavoratori dipendenti è esposto a vibrazioni meccaniche in relazione al proprio lavoro.

Le sole angioneurosi da vibranti hanno rappresentato nel decennio 1989-1999 nel nostro Paese la quinta causa di malattia professionalmente indennizzata dall'INAIL

Art. 201 - Valori limite di esposizione e valori 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, e' fissato a **5 m/s^2** ; mentre su periodi brevi è pari a **20 m/s^2** ;
- b) il **valore d'azione giornaliero**, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione e' fissato a **$2,5 \text{ m/s}^2$** .

2. Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:

- a) il **valore limite di esposizione giornaliero**, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, e' fissato a **$1,0 \text{ m/s}^2$** ; mentre su periodi brevi è pari a **$1,5 \text{ m/s}^2$** ;
- b) il **valore d'azione giornaliero**, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, e' fissato a **$0,5 \text{ m/s}^2$** .



Art. 203 - Misure di prevenzione e protezione

Il datore di lavoro:

elimina i rischi alla fonte

o **li riduce al minimo**

e, in ogni caso,

a livelli non superiori ai valori limite di esposizione

(5 m/s² mano-braccio e 1,0 m/s² corpo intero).

Quando sono **superati i livelli di azione** (2,5 m/s² per m/b e 0,5 m/s² per corpo intero) il DdL metterà in atto un programma di misure tecniche ed organizzative

(altri metodi di lavoro, adeguate attrezzature di lavoro, guanti antivibranti, sedili che attenuano le vibrazioni, manutenzione, riduzione dei tempi di esposizione, etc)

volte a **ridurre al minimo l'esposizione e i rischi** che ne conseguono.



**E' importante rilevare che l'analisi delle
POSSIBILITA' DI RIDUZIONE DEL RISCHIO**

rappresenta parte integrante del processo di individuazione e valutazione del rischio prescritto dal D.Lgs. 81/08.

Tale prescrizione è di particolare rilevanza nel caso del rischio vibrazioni, in quanto sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che nel caso dell'esposizione del corpo intero, **non esistono DPI anti-vibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare comunque i livelli di esposizione del lavoratore al di sotto dei valori limite fissati dal Decreto**, come ad esempio avviene nel caso dei protettori auricolari in relazione al rischio rumore.

Nel caso delle vibrazioni, nella maggior parte dei casi **la riduzione del rischio alla fonte è l'unica misura da adottare al fine di riportare l'esposizione a valori inferiori ai limiti prescritti.**



GUANTI ANTIVIBBRANTI: ESISTONO IN COMMERCIO?



SI





GUANTI ANTIVIBRANTI: SONO EFFICACI SUL CAMPO?



SI e NO



- Non offrono attenuazioni comparabili con i DPI uditivi
- Non è facile sapere se e quanto attenuano su un dato attrezzo
- Non funzionano sui martelli pneumatici (tranne uno)



CONCLUSIONI

**NELL'UTILIZZO DEI GUANTI
ANTIVIBRANTI ATTUALMENTE
DISPONIBILI BISOGNA TENERE CONTO:**

- A) LA LORO EFFICACIA E' SIGNIFICATIVA SU UNA SERIE DI ATTREZZI AD EMISSIONE MEDIO-ALTA**
- B) SUI MARTELLI DEMOLITORI E ROTO-PERFORATORI, CHE EMETTONO A BASSE FREQUENZE, NON FUNZIONANO**
- C) A PARITA' DI ATTENUAZIONE E' IMPORTANTE VALUTARE LE CARATTERISTICHE ERGONOMICHE DEI GUANTI (ISOLAMENTO TERMICO, RESISTENZA ALL'UMIDITA' E RESISTENZA MECCANICA)**



VIBRAZIONI CORPO INTERO

MEZZI DI PREVENZIONE TECNICA E DPI: QUALI POSSONO ESSERE?

- 1 – Automazione e/o robotizzazione delle lavorazioni.
- 2 – Scelta di macchine ergonomiche (*Banche Dati*).
- 3 – Adeguamento/modifica delle macchine esistenti (*silent block, sostituzione ammortizzatori, etc*).
- 4 – Sedili (*antivibranti*)



I SEDILI SONO EFFICACI?

I sedili montati normalmente sui mezzi in commercio **generalmente non riducono** le vibrazioni trasmesse al conducente anzi, nell'intervallo da 1 Hz a 20 Hz le amplificano di un fattore 2-3 **con delle risonanze molto dannose nella regione tra i 2 Hz e i 4 Hz** in cui il corpo umano è particolarmente sensibile.



RISCHI FISICI: RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI





Cosa sono le Radiazioni Non Ionizzanti?

Con il termine Radiazioni Non Ionizzanti, sinteticamente NIR dalle iniziali della omologa definizione inglese Non-Ionizing Radiation, si indica genericamente quella parte dello spettro elettromagnetico il cui meccanismo primario di interazione con la materia non è quello della ionizzazione. Lo spettro elettromagnetico viene infatti tradizionalmente diviso in una sezione *ionizzante* (Ionizing Radiation o IR), comprendente raggi X e gamma, dotati di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, e in una *non ionizzante* (Non Ionizing Radiation o NIR). Quest'ultima viene a sua volta suddivisa, in funzione della frequenza, in una sezione *ottica* (300 GHz - 3×10^4 THz) e in una *non ottica* (0 Hz - 300 GHz). La prima include le radiazioni ultraviolette, la luce visibile e la radiazione infrarossa. La seconda comprende le microonde (MW: microwave), le radiofrequenze (RF: radiofrequency), i campi elettrici e magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF: Extremely Low Frequency), fino ai campi elettrici e magnetici statici.



LE RADIAZIONI OTTICHE

Per **radiazioni ottiche** si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);

Radiazioni visibili: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;

Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 - 1 mm).



LE RADIAZIONI OTTICHE

Le sorgenti di radiazioni ottiche possono inoltre essere classificate in coerenti e incoerenti.

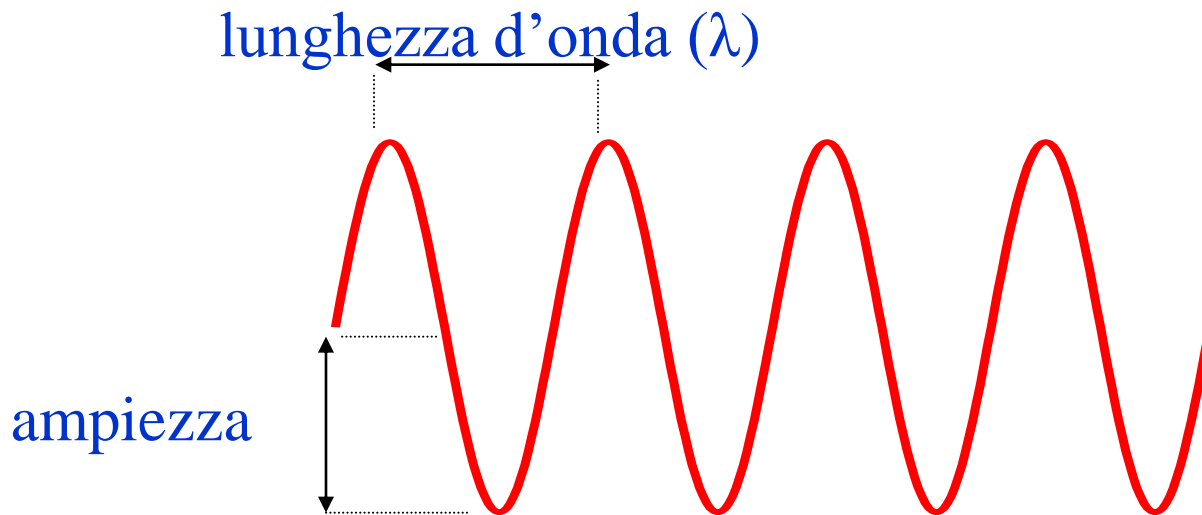
Le prime emettono radiazioni con lunghezze d'onda massimi delle quali sono definite i limiti di esposizione LASER, mentre le seconde emettono radiazioni diffuse e sono generate da tutte le sorgenti naturali e artificiali. Il D.Lgs. 81/08 (cfr. artt. 213-218) si occupa delle radiazioni artificiali e i limiti di esposizione sono definiti in base alla potenza e sono riferiti al Sole.

Tutte le radiazioni ottiche sono generate da sorgenti naturali (radiazioni ottiche naturali) sono generate da sorgenti naturali e artificiali, e sono generate artificialmente da apparati che emettono radiazioni artificiali.



La radiazione elettromagnetica

La luce è un'onda elettromagnetica, a cui è associata una **lunghezza d'onda** (distanza fra due picchi consecutivi) e un'**ampiezza** (altezza dei picchi)

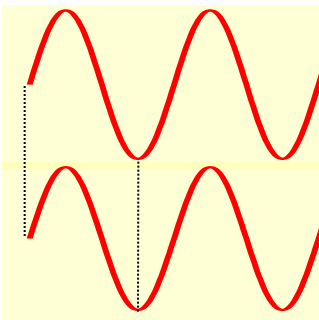


La luce trasporta un' **energia** che aumenta al diminuire della sua lunghezza d'onda



La radiazione elettromagnetica

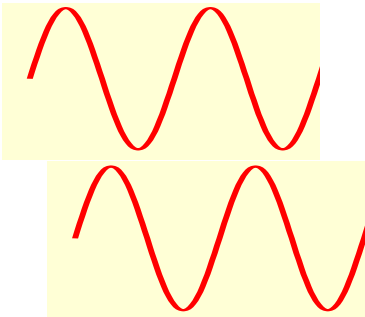
La luce può essere considerata come un insieme di corpuscoli, detti FOTONI, ciascuno dei quali porta un “pacchetto d’onda”



ONDE IN FASE

Due pacchetti d’onda sono *in fase* se le posizioni dei loro picchi e delle loro valli coincide.

Altrimenti essi sono *fuori fase*.



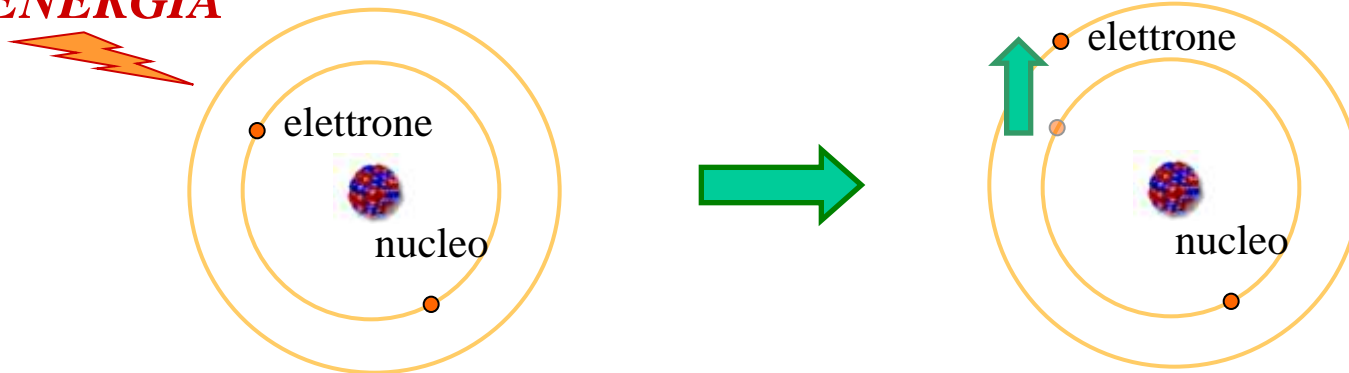
ONDE FUORI FASE



Sorgenti di luce - Eccitazione

La produzione della luce visibile avviene all'interno degli atomi, che sono composti di un **nucleo** (di **protoni e neutroni**) e di **elettroni** che orbitano intorno ad esso.

ENERGIA



ATOMO nello stato
FONDAMENTALE

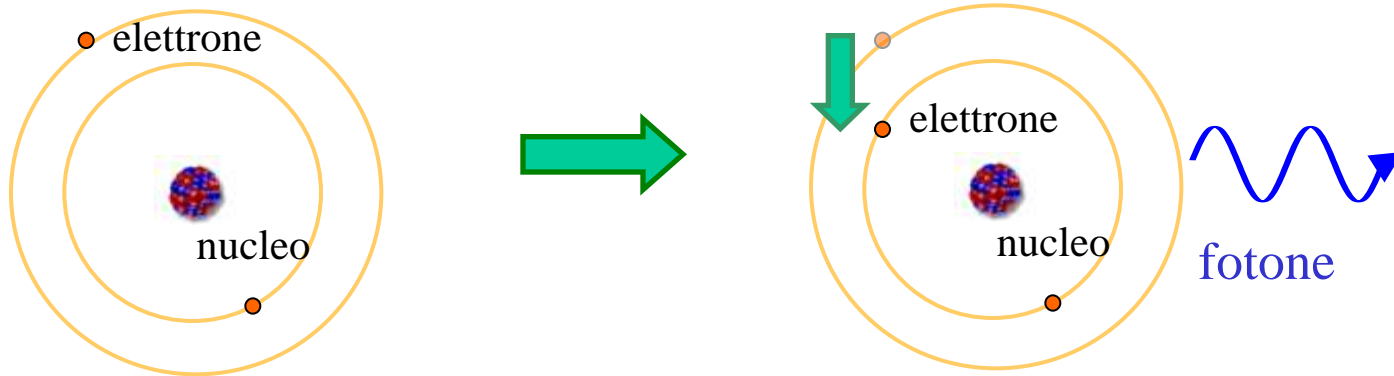
ATOMO nello stato
ECCITATO

Se si fornisce energia all'atomo, un elettrone può "saltare" da un'orbita vicina al nucleo ad un'orbita più lontana. L'atomo diventa **ECCITATO**, ed ha più energia di prima.



Sorgenti di luce - Emissione

Quando l'elettrone torna nella sua orbita originaria, l'atomo emette un **fotone**. Esso ha un'energia pari alla differenza di energia fra l'atomo e l'atomo eccitato.



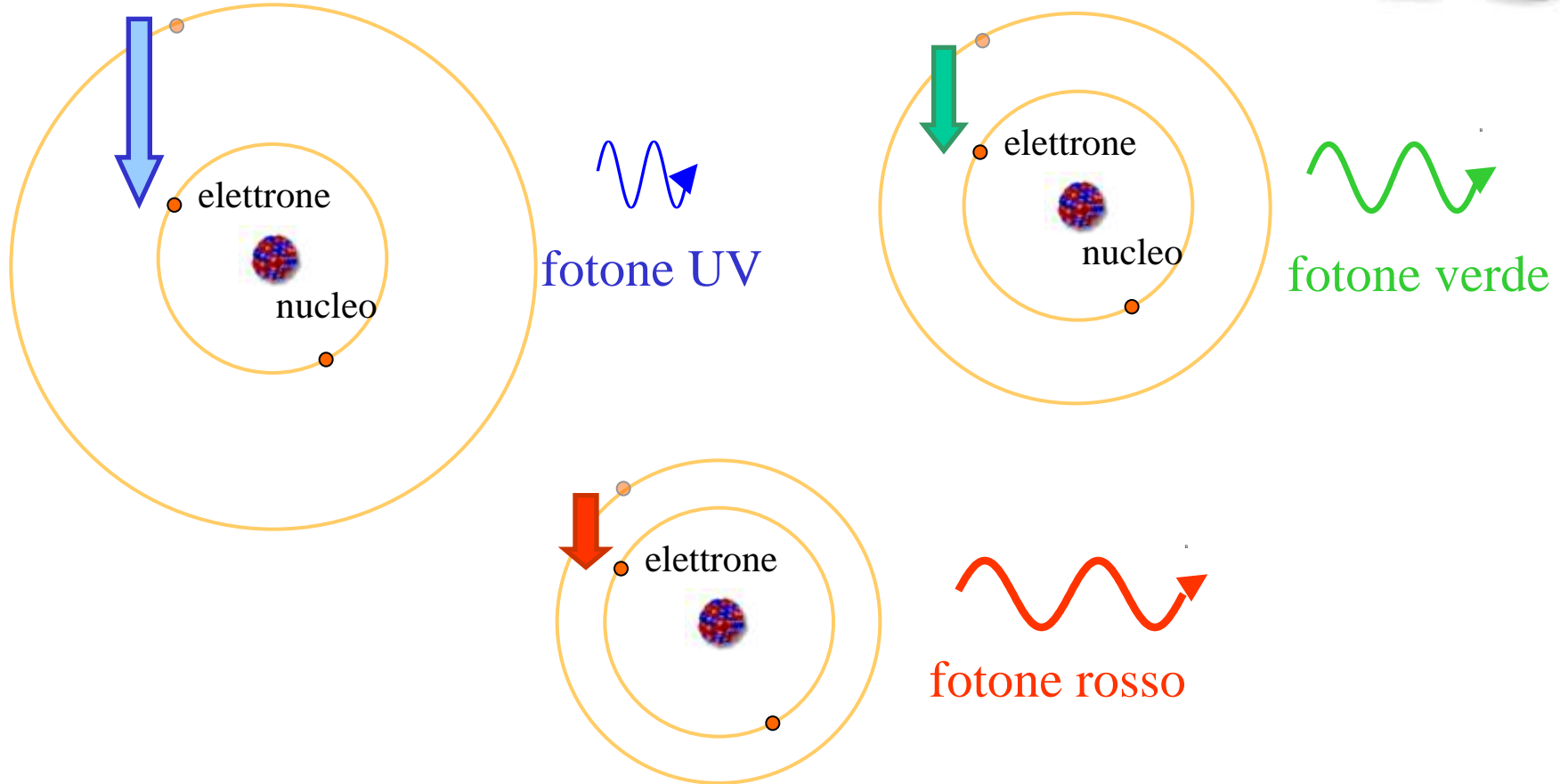
ATOMO nello stato
ECCITATO

ATOMO
diseccitato

Il fotone ha un'energia ben precisa, e quindi anche una lunghezza d'onda, cioè un **colore**, ben determinato.



Sorgenti di luce - Emissione



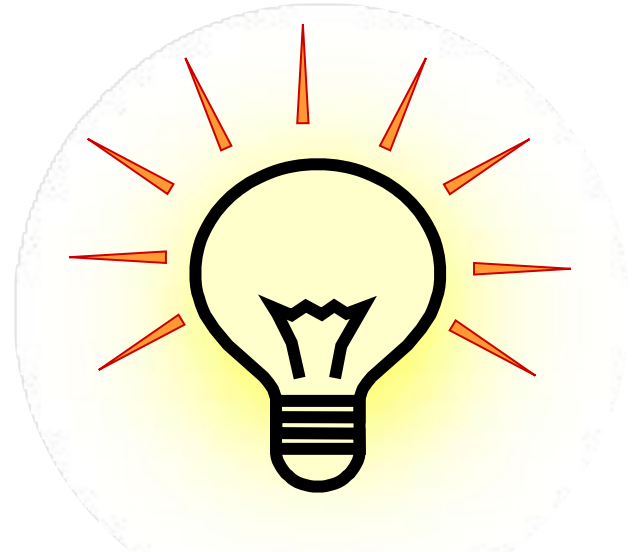
Il fotone ha un'energia ben precisa, e quindi anche una lunghezza d'onda, cioè un **colore**, ben determinato.



Emissione spontanea

Un atomo eccitato torna nello stato fondamentale SPONTANEAMENTE dopo un certo tempo caratteristico, emettendo l'energia assorbita sottoforma di luce

Ad esempio, in una lampadina la corrente scalda il filamento, portando i suoi atomi nello stato eccitato. Successivamente essi si diseccitano emettendo luce

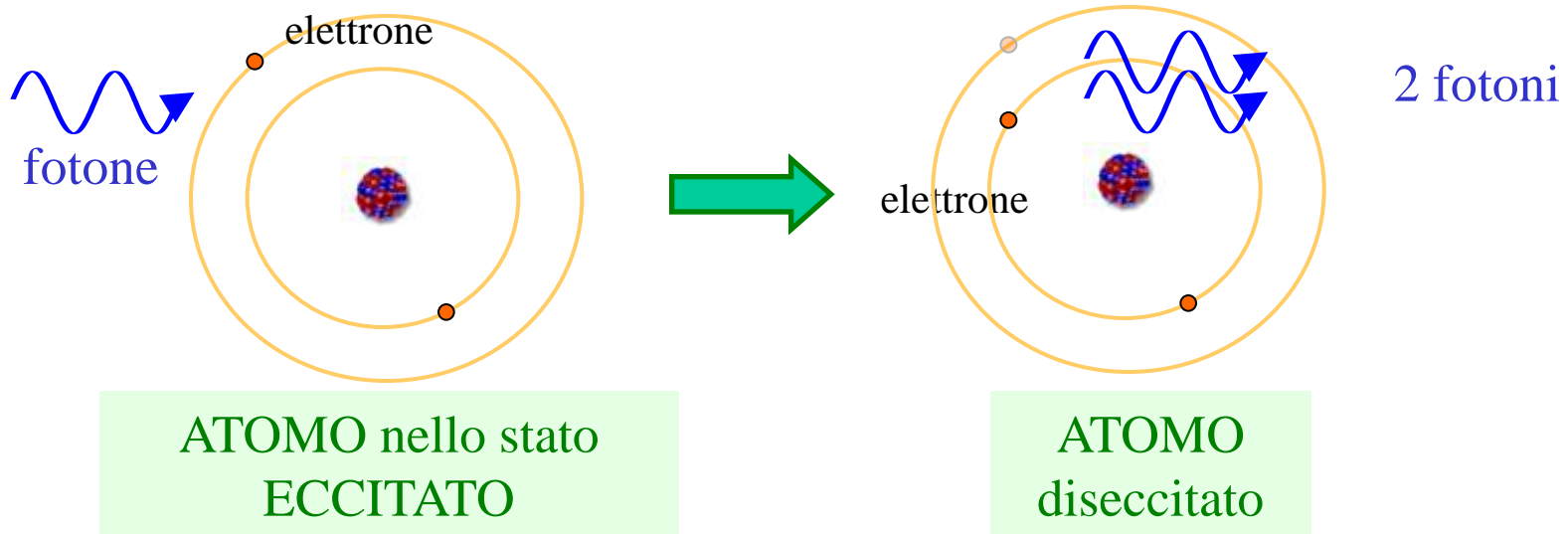


Questo processo avviene in maniera **casuale**: i FOTONI vengono emessi **in tutte le direzioni** e le onde ad essi associate sono **sfasate** tra loro. Si parla di **EMISSIONE SPONTANEA**



Emissione stimolata: il LASER

Il **LASER** (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) sfrutta un fenomeno scoperto nel 1917 da **Albert Einstein**, la cosiddetta **EMISSIONE STIMOLATA** di radiazione



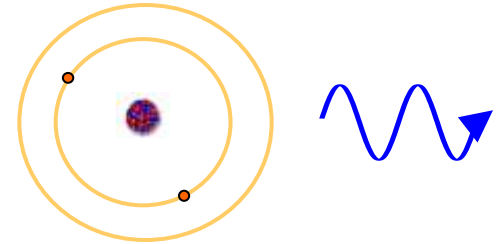
Se durante l'eccitazione di un atomo esso viene colpito da un fotone di energia pari a quella di eccitazione, l'elettrone ricade immediatamente nell'orbita più bassa, emettendo un altro fotone della stessa energia, **IDENTICO** al primo.



... per ricapitolare ...

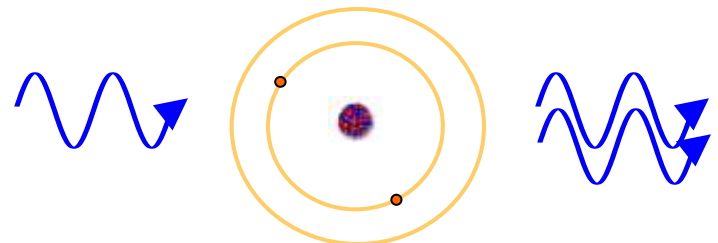


emissione spontanea dopo un tempo caratteristico



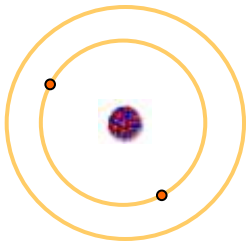
ATOMO diseccitato + 1 fotone

emissione eccitata da un fotone di energia ben precisa

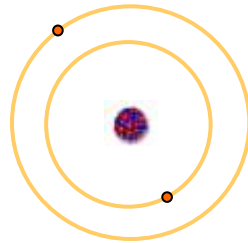


ATOMO diseccitato + 2 fotoni

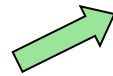
ENERGIA



stato
fondamentale



stato
eccitato





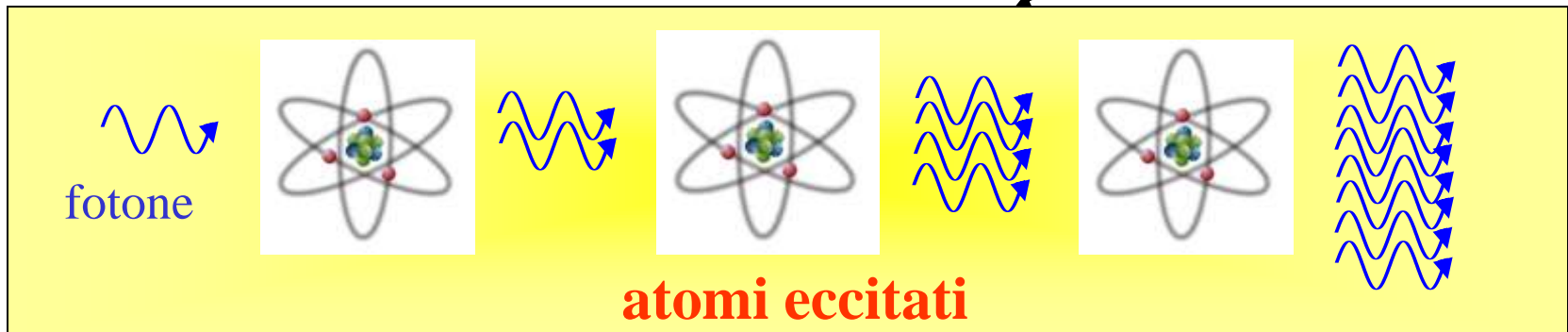
Amplificazione Laser

In un materiale, i fotoni emessi da un atomo possono servire per eccitare un atomo vicino, che quindi emetterà il doppio dei fotoni.

ENERGIA



MATERIALE LASER

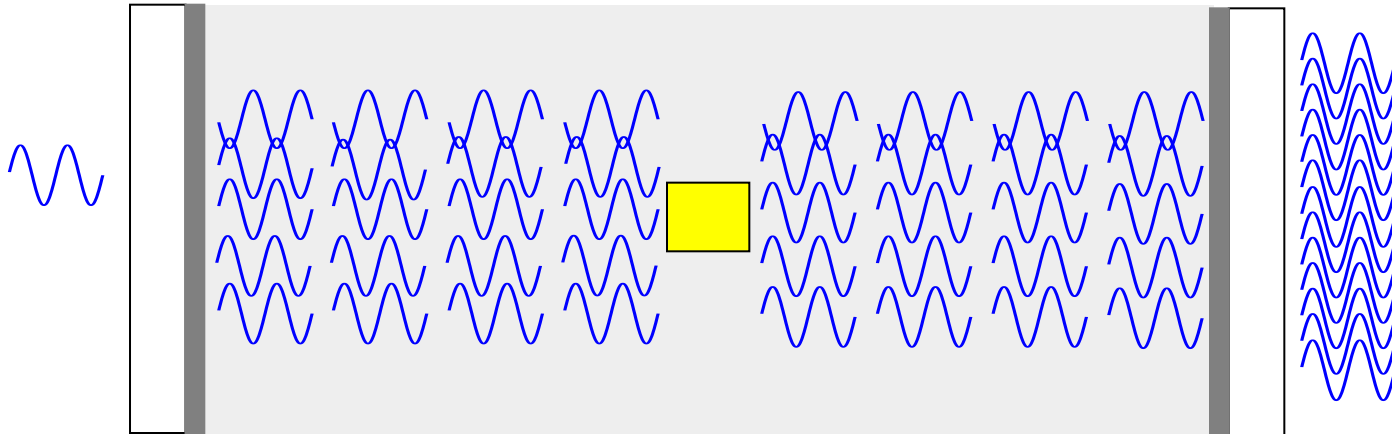




Amplificazione Laser



In un laser, un materiale che contiene gli atomi da eccitare viene messo tra due specchi che riflettono i fotoni emessi. Questi, tornando sul materiale, causeranno l'emissione stimolata di altri atomi.



In questo modo si ottiene una moltiplicazione a valanga dei fotoni, cioè una **AMPLIFICAZIONE** della luce. Una parte di questi fotoni verrà fatta uscire dagli specchi. e sarà la **RADIAZIONE LASER**



Proprietà dei laser

I fotoni emessi hanno delle caratteristiche importantissime:

- ♦ hanno tutti la stessa lunghezza d'onda
(**MONOCROMATICITA'**)
- ♦ vengono emessi tutti con la stessa fase
(**COERENZA**)
- ♦ e nella stessa direzione
(**DIREZIONALITA'**)

Un fascio laser ha un colore ben preciso, si propaga in linea retta ed è molto energetico e concentrato



Va bene Ing. che lei è “Ing.”,
ma **DOVE SI**
TROVANO LE R.O.A.
NON COERENTI???



AMBIENTI AD USO UFFICIO



APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE GENERALE



MONITOR CRT



MONITOR LCD



LAMPADA DA TAVOLO



AMBIENTI AD USO UFFICIO



PROIETTORE



FOTOCOPIATRICE



SPIE LED



LAMPADA DI WOOD (UV-A)



AMBIENTI AD USO UFFICIO

LAMPADE LED



SMARTPHONE



TABLET



AMBIENTE SANITARIO



LAMPADE GERMICIDE PER
STERILIZZAZIONE E DISINFEZIONE



LAMPADE SCIALITICHE
PER SALE OPERATORIE



LAMPADE/SISTEMI LED PER
FOTOTERAPIA DERMATOLOGICA



LAMPADE PER
FOTOTERAPIA
NEONATALE



AMBIENTE SANITARIO



LAMPADE OFTALMOLOGICHE



LAMPADE ABBRONZANTI



APPARECCHIATURE CON SORGENTI
A LUCE PULSATA IPL



LAMPADE FOTOPOLIMERIZZANTI
ODONTOIATRICHE



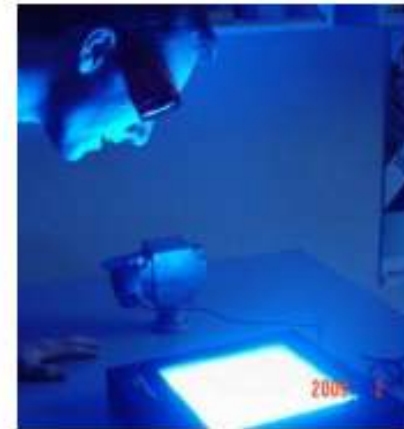
AMBIENTE SANITARIO



SORGENTI PER TERAPIA
FOTODINAMICA



LAMPADE UV IN CAPPA
STERILE DA LABORATORIO



TRANSILLUMINATORI USATI IN
BIOLOGIA MOLECOLARE



LAMPADA DI WOOD (UV-A) PER
FOTOTERAPIA LOCALIZZATA



MONITOR PER IMAGING DIAGNOSTICO



ARTE ED INTRATTENIMENTO



FLASH



SORGENTI DI ILLUMINAZIONE DIFFUSA
SET FOTOGRAFICO



SORGENTI SPOT



ILLUMINAZIONE PALCHI SPETTACOLO



AMBIENTE URBANO



FARI AUTOVEICOLI



INDICATORI DIREZIONALI E POSTERIORI VEICOLI



LAMPIONE STRADALE



PROIETTORE PER ESTERNI



Va bene Ing. che lei è “Ing.”,

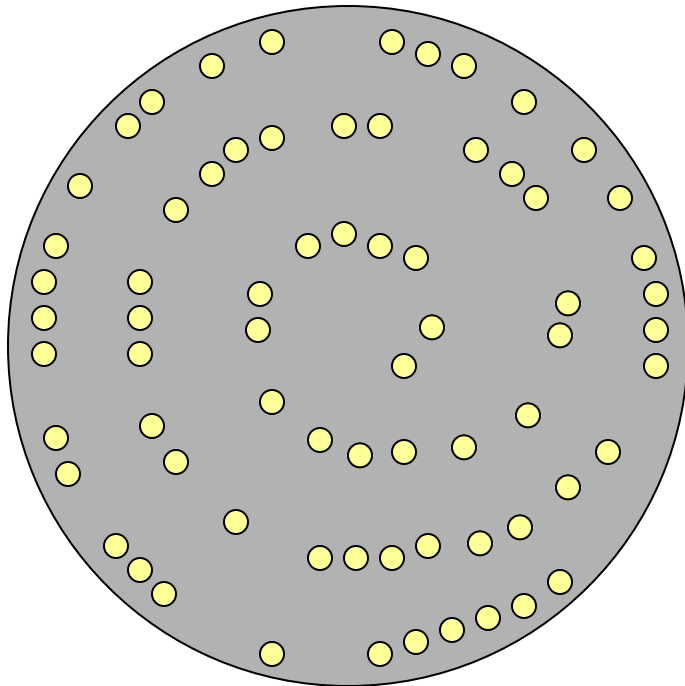
ma **CHE**

**APPLICAZIONI
POSSONO AVERE I
LASER???**



Compact Disc e DVD

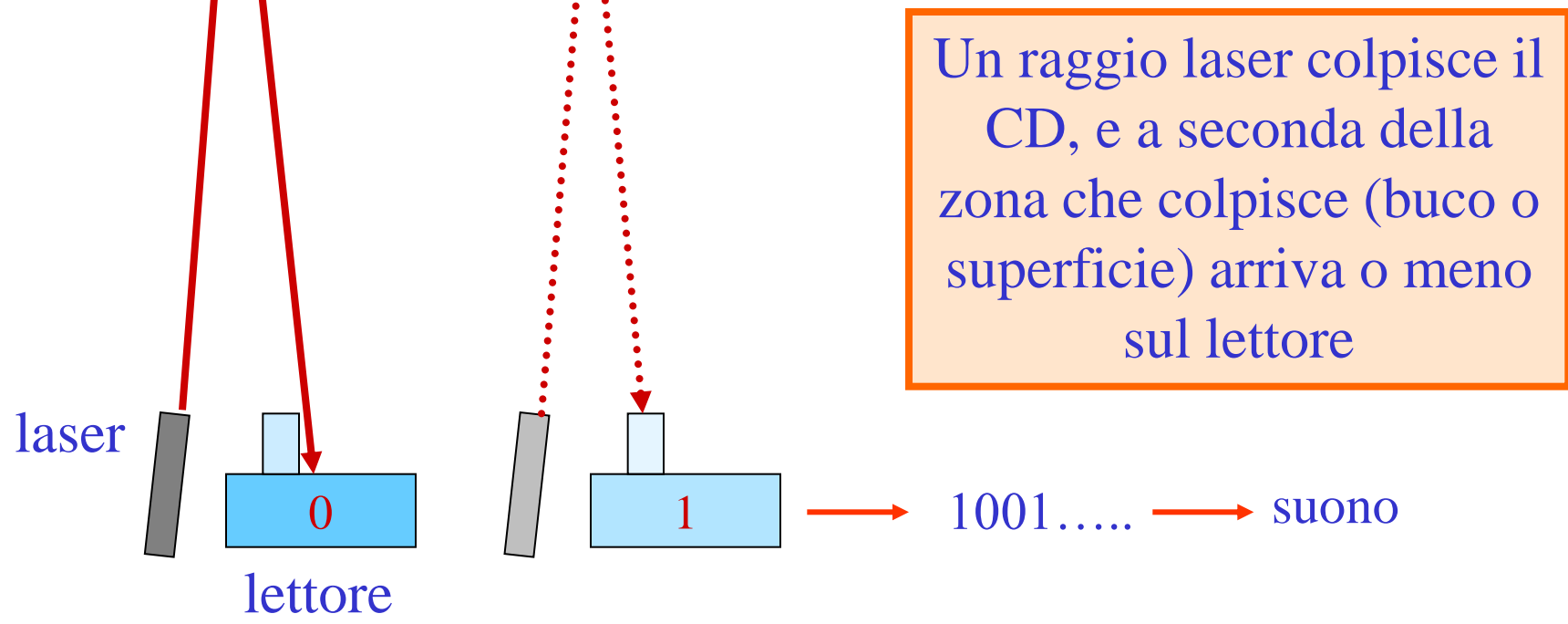
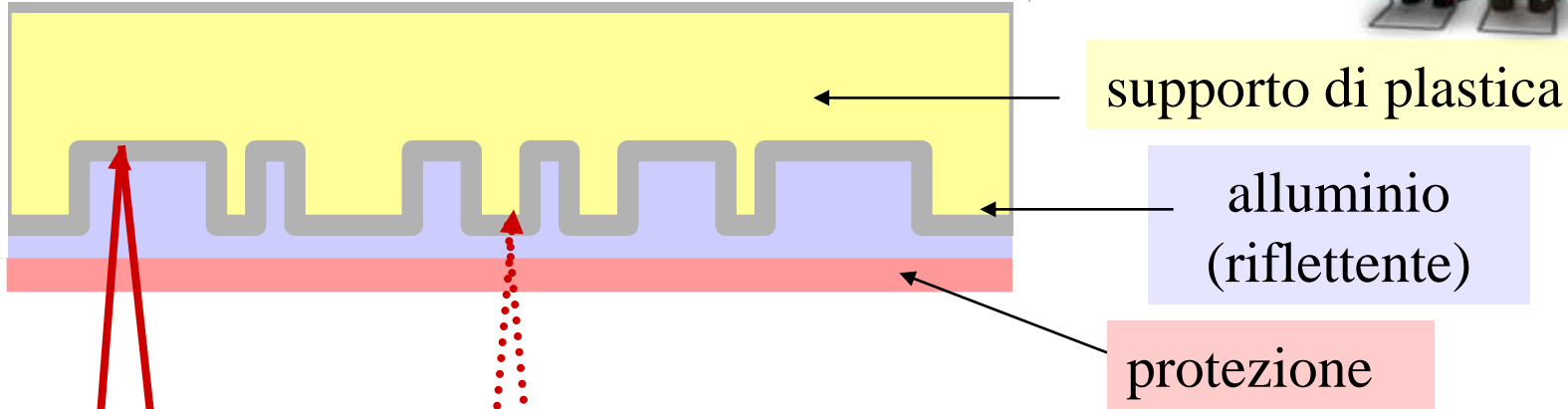
Un Compact Disc è formato da un materiale in cui, con un laser, vengono scavati dei minuscoli fori, disposti a spirale, che vengono poi ricoperti di un materiale riflettente.



Si usa il laser perché può essere concentrato su dimensioni molto piccole (meno di un millesimo di millimetro), raggiungendo così energie molto elevate ed in grado di “bucare” il materiale

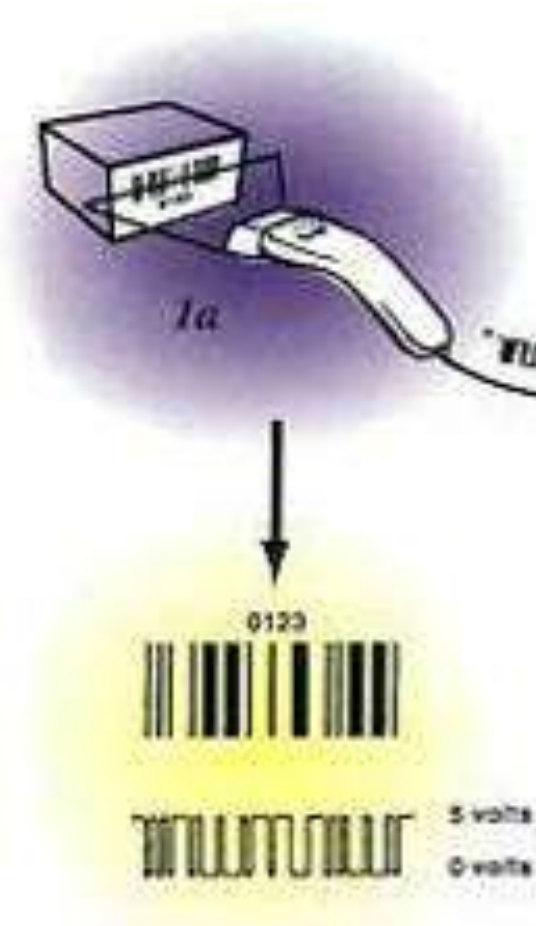


Compact Disc e DVD





Lettori di codici a barre

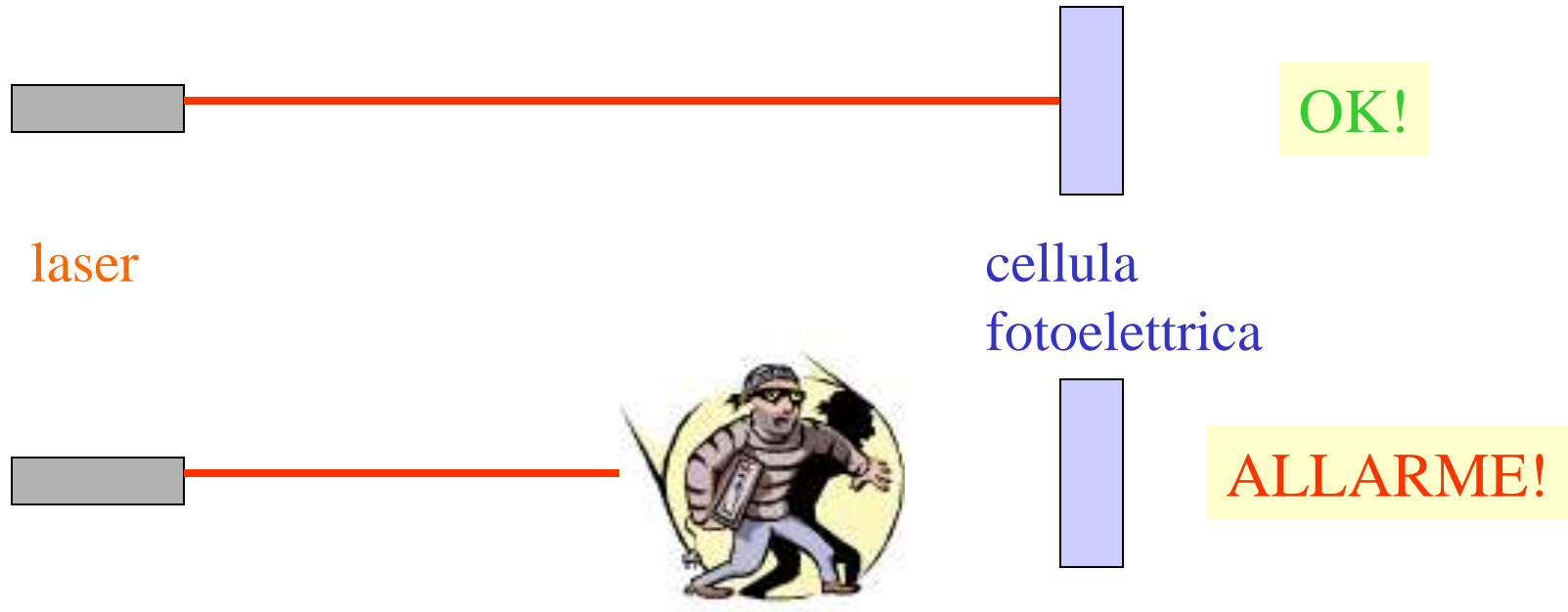


Funziona come il CD, solo che qui le parti non riflettenti e quelle riflettenti sono costituite dalle strisce nere e dallo sfondo bianco.

La sequenza di 1 e 0
corrisponde alle
caratteristiche e al prezzo
del prodotto



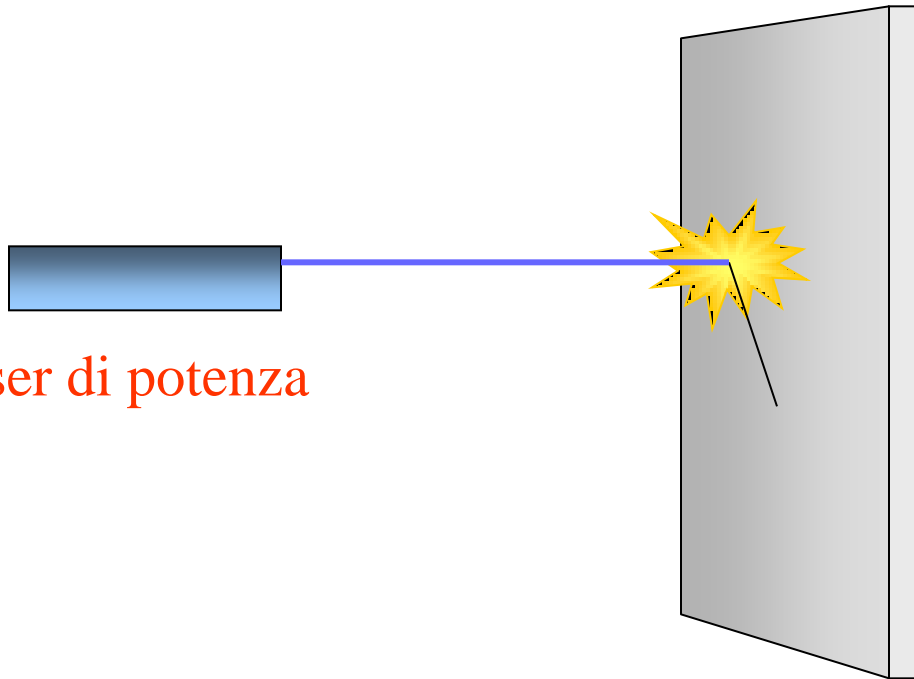
Cellule fotoelettriche



La cellula fotoelettrica rivela il fascio laser.
Se il fascio viene interrotto da un intruso,
scatta l'allarme



Tagliare con il laser

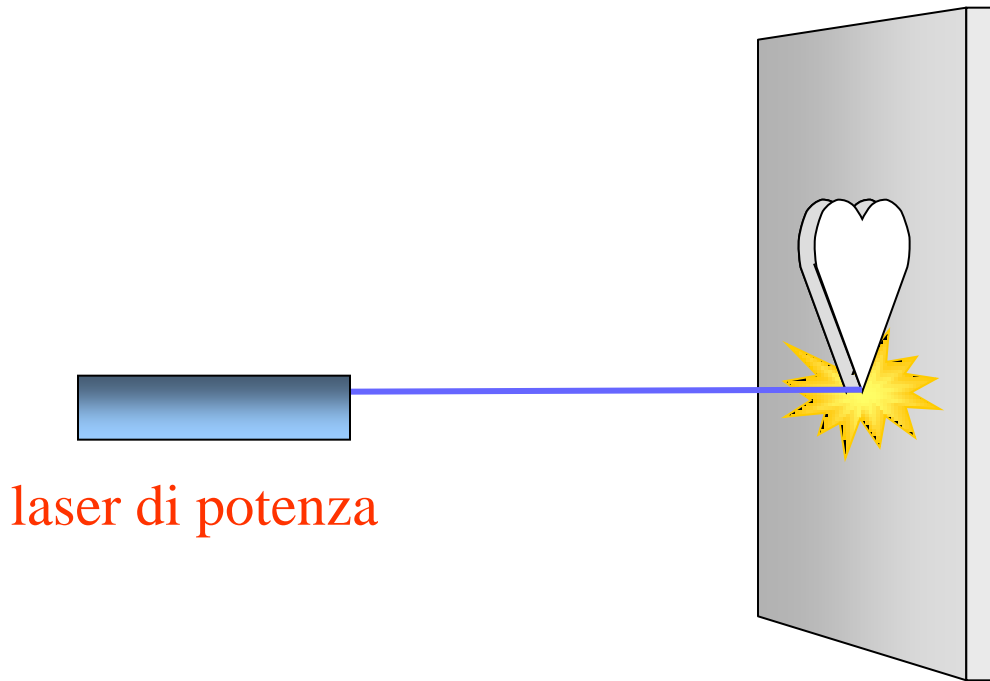


laser di potenza

Il raggio laser, di alta potenza, viene concentrato in un punto



Tagliare con il laser



Il raggio laser, di alta potenza, viene concentrato in un punto

Il materiale assorbe una enorme quantità di energia, e quindi di calore, e viene così tagliato



Misurare le distanze con il laser

Un raggio laser viene inviato verso il bersaglio, da cui viene riflesso e rimandato indietro.



Misurando il tempo necessario a compiere il tragitto e conoscendo la velocità della luce, si calcola la distanza dell'oggetto.

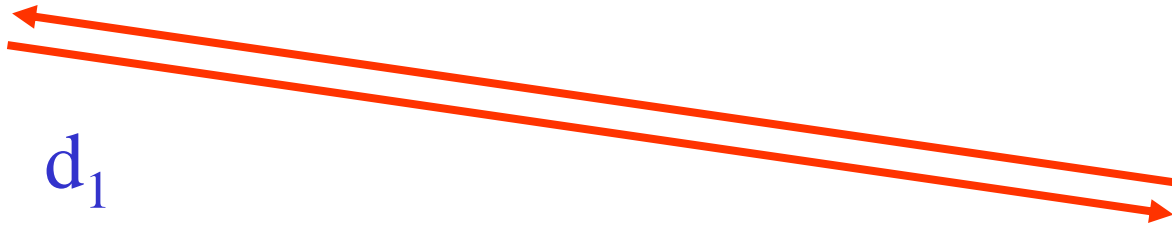


Misurare le distanze con il laser

L'autovelox misura la distanza di una macchina che si sta avvicinando in due istanti successivi



d_1





Misurare le distanze con il laser

L'autovelox misura la distanza di una macchina che si sta avvicinando in due istanti successivi

 d_1  d_2 

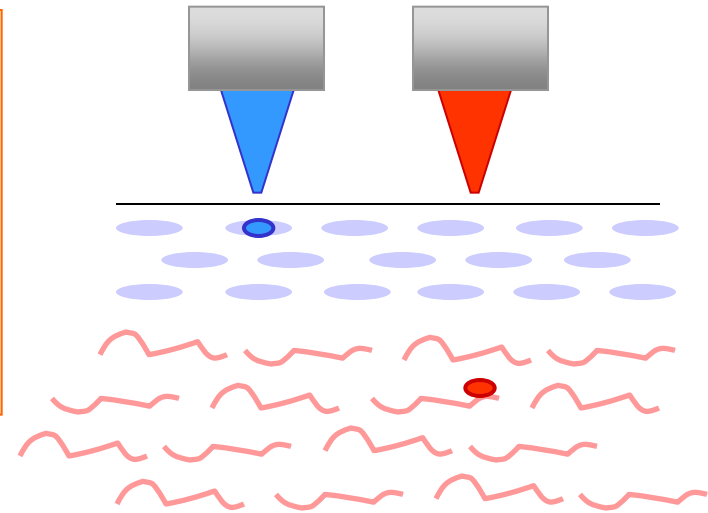
Se la distanza percorsa fra i due istanti è troppo elevata, cioè se la macchina sta andando troppo veloce, viene fatta una contravvenzione



Il laser in medicina

Può essere concentrato molto precisamente per colpire solo le zone d'interesse

Trasmette calore alle cellule da cui la radiazione viene assorbita. Ad alta energia le vaporizza, e taglia i tessuti o distrugge le cellule. A bassa energia le fa coagulare (sangue)



Può essere trasportato con fibre ottiche e raggiungere zone interne senza tagliare i tessuti sovrastanti

La radiazione laser agisce solo sul tipo di cellula che assorbe quella determinata lunghezza d'onda



SI TUTTO BELLO, MA QUALI SONO I RISCHI?

RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI NON COERENTI

ALCUNE SORGENTI DI RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI, IN DETERMINATE CONDIZIONI DI UTILIZZO, NON DETERMINANO RISCHI PER LA SALUTE E LA SICUREZZA

Le sorgenti per cui è giustificata l'assenza di una valutazione specifica sono:

1. "macchine" che emettono radiazione ottica non coerente classificate nella categoria 0 dalla norma UNI EN 12198:2009;
2. Lampade e sistemi di lampade classificati nel gruppo "Esente" dalla CEI EN 62471:2009.

Esempio di sorgenti di gruppo "Esente" sono l'illuminazione standard per uso domestico e di ufficio, i monitor dei computer, i display, le fotocopiatrici, le lampade e i cartelli di segnalazione luminosa. Sorgenti analoghe anche in assenza della suddetta classificazione, nelle corrette condizioni di impiego si possono "giustificare".



RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI COERENTI



Le classi di rischio possono essere anche riassunte nel seguente modo:

- **Classe 1** : sono intrinsecamente sicuri perché di bassa potenza
- **Classe 2**: non sono intrinsecamente sicuri, ma la protezione dell'occhio è normalmente facilitata dal riflesso di ammiccamento. Bisogna evitare di guardare nel fascio
- **Classe 3A**: la protezione dell'occhio è facilitata dal riflesso di ammiccamento. Bisogna evitare di guardare nel fascio, né osservare direttamente con strumenti ottici
- **Classe 3B**: la visione diretta nel fascio è sempre pericolosa, mentre non è a rischio la visione di radiazioni non focalizzate, mediante riflessione diffusa
- **Classe 4**: il loro uso richiede un'estrema prudenza. Sono pericolosi anche per riflessione diffusa. Essi possono causare danni a carico della cute e presentano anche un rischio di incendio. E' necessario evitare l'esposizione dell'occhio e della pelle alla radiazione diretta o diffusa



Possibili Effetti Biologici

- a. effetto termoacustico (per esposizioni di pochi nanosecondi)
- b. effetto fototermico (per esposizioni da 100 millisecondi a pochi secondi)
- c. effetto fotochimico (per esposizioni prolungate oltre i 100 secondi)



ORGANI A RISCHIO

Gli organi più esposti alla radiazione ottica sono quelli direttamente raggiungibili dalla radiazione stessa.

Lunghezza d'onda (nm)	Tipo	Occhio	Pelle	
100 - 280	UV C	fotocheratite foto congiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori cutanei Processo accelerato di invecchiamento della pelle
280 - 315	UV B			
315 - 400	UV A	cataratta fotochimica	Reazione di foto sensibilità	Bruciatura della pelle
400 - 780	Visibile	lesione fotochimica e termica della retina		
780 - 1400	IR A	cataratta bruciatura della retina		
1400 - 3000	IR B	cataratta, bruciatura della cornea		
3000 - 106	IR C	bruciatura della cornea		



MISURE DI SICUREZZA

- **Protezione degli occhi:** un protettore oculare previsto per assicurare una protezione adeguata contro le radiazioni laser specifiche deve essere utilizzato in tutte le zone pericolose dove sono in funzione laser della classe 3b e 4.
- **Vestiti protettivi:** da prevedere nel caso il personale sia sottoposto a livelli di radiazione che superano le EMP (esposizione massima permessa) per la pelle (i laser di classe 4 rappresentano un potenziale di pericolo di incendio e i vestiti di protezione devono essere fabbricati con materiali appositi).
- **Formazione:** i laser di classe 3 e 4 possono rappresentare un pericolo non solo per l'utilizzatore, ma anche per altre persone, anche a considerevole distanza. Il personale, quindi, che opera in questi ambienti deve avere adeguata preparazione al fine di rendere minimo il rischio professionale.
- **Sorveglianza medica:** visite mediche ed accertamenti specialistici dovrebbero essere eseguiti limitatamente ai lavoratori che utilizzano laser di Classe 3b e 4.



RADIAZIONE LASER VISIBILE ED INVISIBILE
EVITARE L'ESPOSIZIONE DELL'OCCHIO O DELLA PELLE
ALLA RADIAZIONE DIRETTA O DIFFUSA
APPARECCHIO LASER DI CLASSE 4
POTENZA LASER CO₂ (MAX): 30W a 10.6 μ m
DURATA D'IMPULSO: 50 ms
FREQUENZA MASSIMA: 100 Hz
POTENZA LASER HeNe: 1mW a 632.8 nm
Classificato secondo la CEI 76-2 (1995)



APERTURA LASER

ALARMS

T

H

I

O

LASER

ON OFF HeNe

ON OFF

88 Hz

PW CW

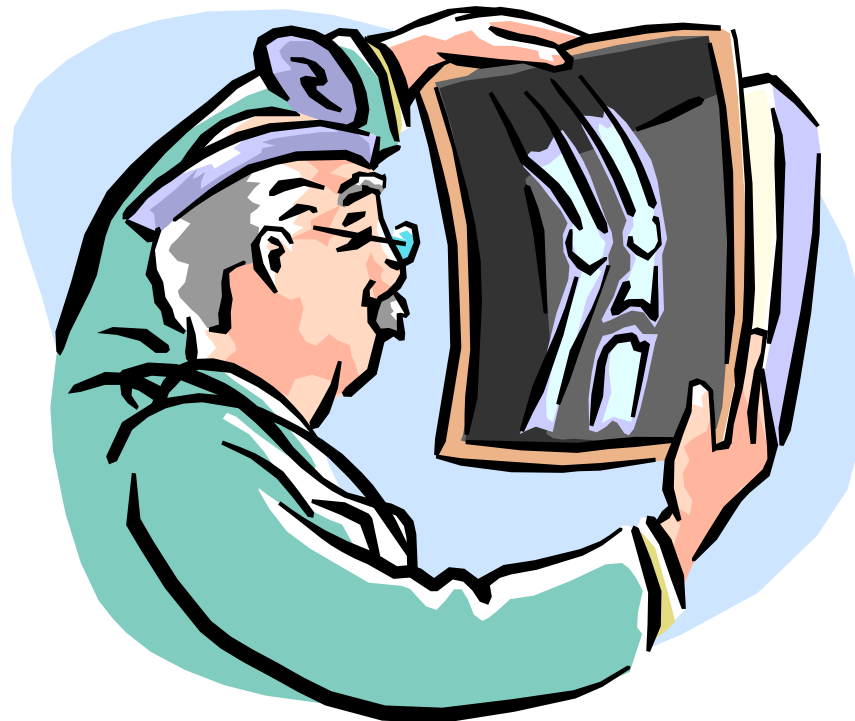
CDWT AUTO







RADIAZIONI IONIZZANTI

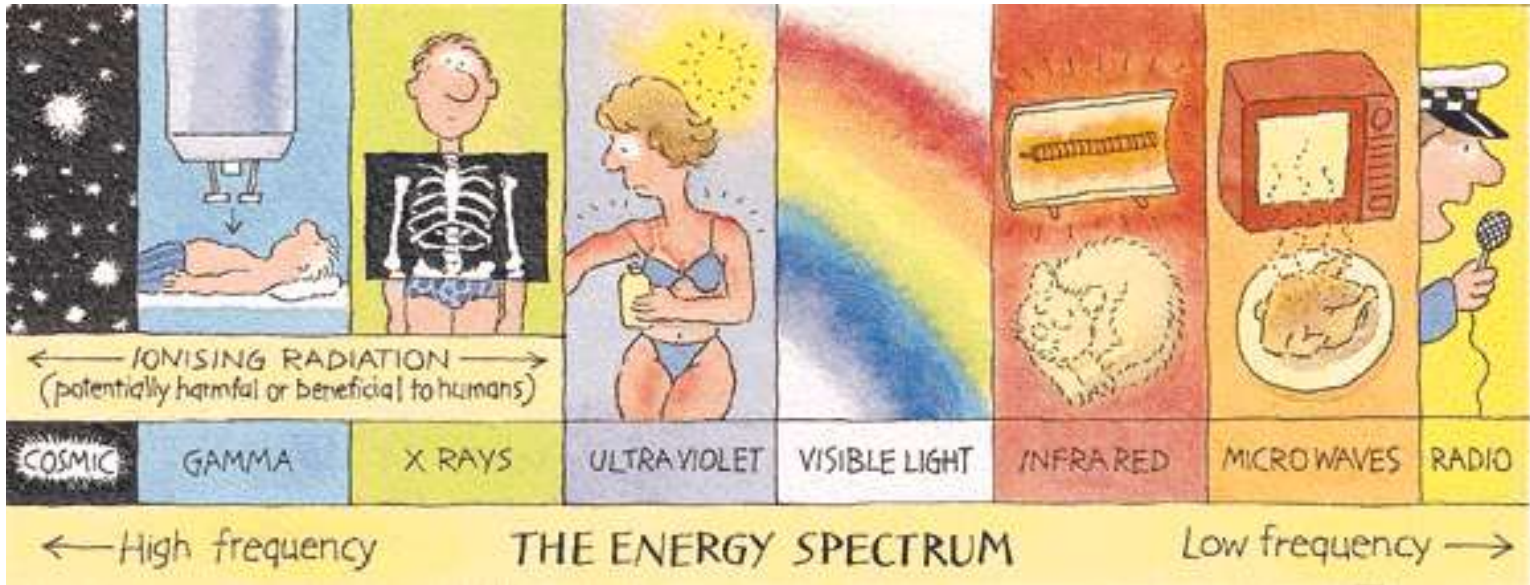




Radiazioni elettromagnetiche

Lunghezza d'onda (m)

10^{-14} 10^{-12} 10^{-10} 10^{-8} 10^{-6} 10^{-4} 10^{-2} 10^0



10^{22} 10^{20} 10^{18} 10^{16} 10^{14} 10^{12} 10^{10} 10^8

Frequenze (Hz)

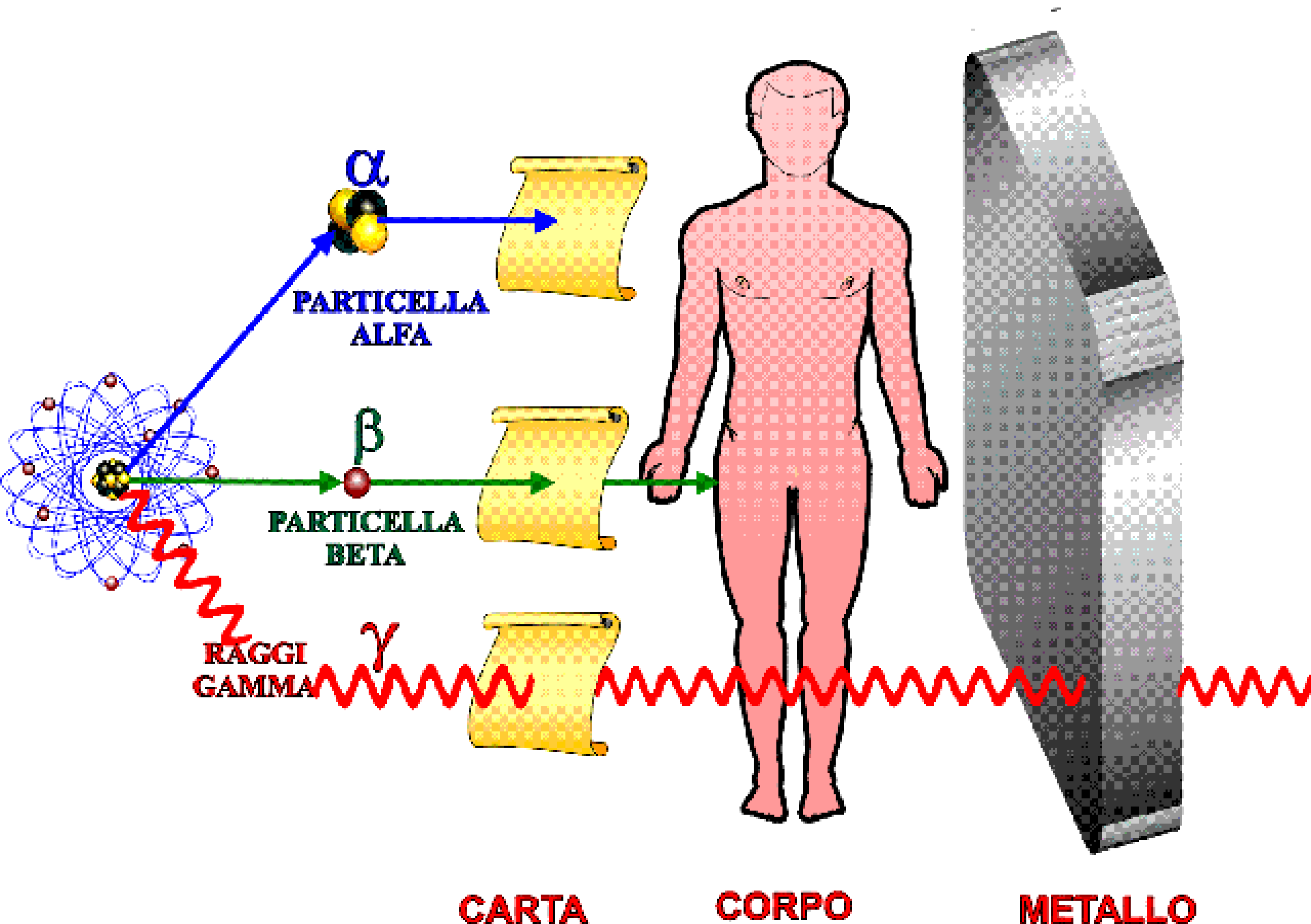


RADIAZIONI IONIZZANTI (R.I.)

SONO RADIAZIONI IN GRADO DI "IONIZZARE", DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE, GLI ATOMI O LE MOLECOLE DEL MEZZO CON CUI INTERAGISCONO.

IONIZZAZIONE SIGNIFICA:
TRASFORMARE UNA MOLECOLA IN DUE PARTICELLE (IONI) DI CUI UNA CON CARICA POSITIVA ED UNA CON CARICA NEGATIVA.

RADIAZIONI E LORO POTERE DI PENETRAZIONE





RADIAZIONI IONIZZANTI (R.I.)

Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti

Nell'interazione tra radiazione e materia vivente si genera un danno biologico che dipende:

- dal tipo di radiazione;
- dalla quantità di energia ceduta dalla radiazione e assorbita dai tessuti.

Il danno biologico può essere:

- **DOSE DIPENDENTE** (detto danno deterministico) i cui effetti si manifestano sempre al superamento della dose soglia ed in tempi brevissimi (ore o giorni). Maggiore è la dose maggiore sarà il danno.
- **DOSE INDIPENDENTE** (detto danno probabilistico o stocastico) i cui effetti non sono legati al superamento di una dose soglia. Anche dosi bassissime possono determinare il danno da r.i. (è pur vero però che all'aumentare della dose aumenta la probabilità del rischio).



- sala di attesa calda per gli utenti iniettati; il modello organizzativo e le condizioni strutturali sono tali da garantire il mantenimento della dose ambientale entro i limiti di legge;
- zona filtro con locali spogliatoio differenziati;
- servizi igienici per pazienti che hanno ricevuto somministrazione di radiofarmaci con scarichi controllati;
- un locale destinato ad ospitare la gamma camera;
- camera calda - locale a pressione negativa, per stoccaggio e manipolazione radio farmaci e altri prodotti radioattivi.



Unità di misura

Dose assorbita (D): energia assorbita per unità di massa e cioè il quoziente di dE diviso per dm , in cui dE è l'energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti alla materia in un elemento volumetrico e dm la massa di materia contenuta in tale elemento volumetrico; ai fini del presente decreto, la dose assorbita indica la dose media in un tessuto o in organo. L'unità di dose assorbita è il gray (Gy)

Dose impegnata: dose ricevuta da un organo o da un tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o più radionuclidi

Dose equivalente (HT): dose assorbita media in un tessuto o organo T, ponderata in base al tipo e alla qualità della radiazione nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione; l'unità di dose equivalente è il sievert (Sv)



Unità di misura

Dose efficace (E): somma delle dosi equivalenti nei diversi organi o tessuti, ponderate nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione. l'unità di dose efficace è il sievert (Sv)

Viene definita secondo la seguente formula:

$$E = \sum_T w_T H_T$$

Dove w_T è il fattore di peso per il tessuto T definito dall'apposita tabella nell'allegato, H_T è la dose equivalente assorbita dal tessuto T

Fattori di ponderazione w_T per i diversi organi o tessuti

Tessuto o organo	w_T
Gonadi	0,20
Midollo osseo (rosso)	0,12
Colon	0,12
Polmone	0,12
Stomaco	0,12
Vescica	0,05
Mammelle	0,05
Fegato	0,05
Esofago	0,05
Tiroide	0,05
Pelle	0,01
Superficie ossea	0,01
Rimanenti organi o tessuti	0,05

I valori dei fattori di ponderazione w_T , determinati a partire da una popolazione di riferimento costituita di un ugual numero di persone di ciascun sesso e di un'ampia gamma di età si applicano, nella definizione della dose efficace, ai lavoratori, alla popolazione e ad entrambi i sessi.

Ai fini del calcolo della dose efficace, per rimanenti organi e tessuti s'intendono: ghiandole surrenali, cervello, vie respiratorie extratoraciche, intestino tenue, reni, tessuto muscolare, pancreas, milza, timo e utero.

Nei casi eccezionali in cui un unico organo o tessuto tra i rimanenti riceva una dose equivalente superiore alla dose più elevata cui è stato sottoposto uno qualsiasi dei dodici organi per cui è specificato il fattore di ponderazione, a tale organo o tessuto si applica un fattore di ponderazione specifico pari a 0,025 e un fattore di ponderazione di 0,025 alla media della dose negli altri rimanenti organi o tessuti come definiti sopra

Lavoratori esposti: persone sottoposte, per l'attività che svolgono, a un'esposizione che può comportare dosi superiori ai pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico. Sono lavoratori esposti di **categoria A** i lavoratori che, per il lavoro che svolgono, sono suscettibili di ricevere in un anno solare una dose superiore a uno dei pertinenti valori stabiliti con il decreto di cui all'articolo 82; gli altri lavoratori esposti sono classificati in **categoria B**;

Il'esposizione dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti è regolata dal decreto, **in un**

	Dose efficace (mSv)	Dose equ. al cristallino (mSv)	Dose equ. alla pelle (mSv)	Dose equ. agli arti (mSv)
Lavoratori esposti	20	150	500	500
Popolazione	1	15	50	-

Tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di 1 cm², indipendentemente dalla superficie esposta

mani, avambracci, piedi, caviglie



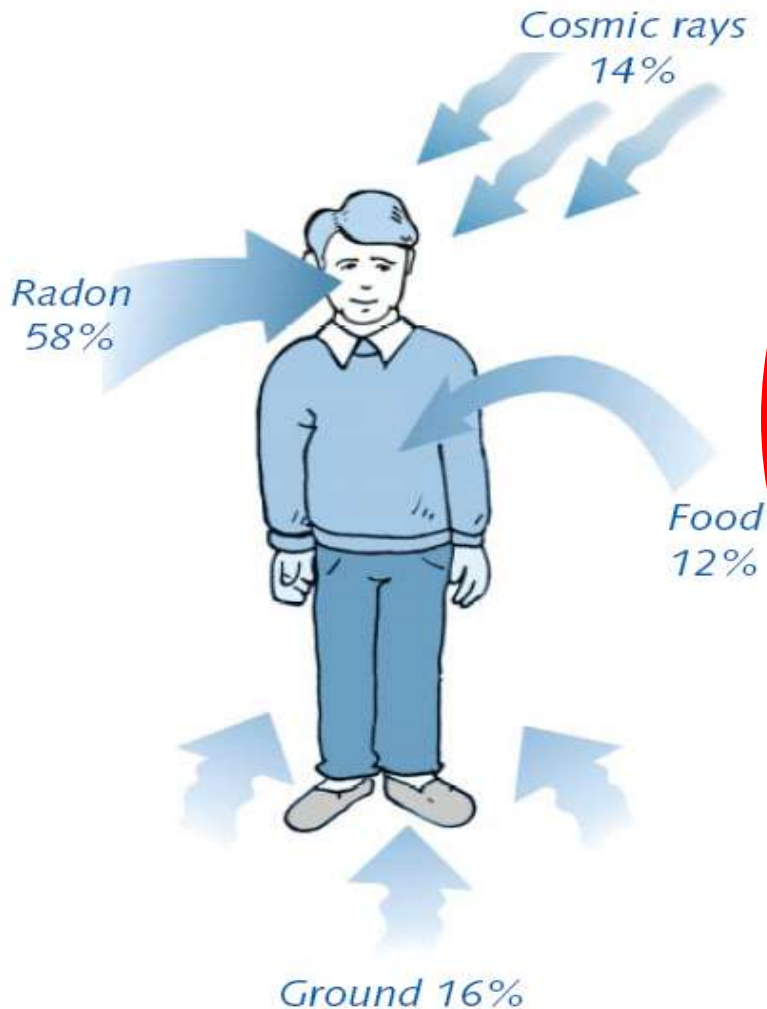
Parlando di lavoratori esposti e quindi di **"esposizione"** si definisce... "qualsiasi esposizione di persone a radiazioni ionizzanti."

Si distinguono:

- 1) l'**esposizione esterna**: esposizione prodotta da sorgenti situate all'esterno dell'organismo;
- 2) l'**esposizione interna**: esposizione prodotta da sorgenti introdotte nell'organismo;
- 3) l'**esposizione totale**: combinazione dell'esposizione esterna e dell'esposizione interna;



Natural radiation



Il radon è un **gas radioattivo naturale**, incolore e inodore, prodotto dal decadimento radioattivo del **radio**, generato a sua volta dal decadimento dell'**uranio**, elementi che sono presenti, in quantità variabile, nella crosta terrestre

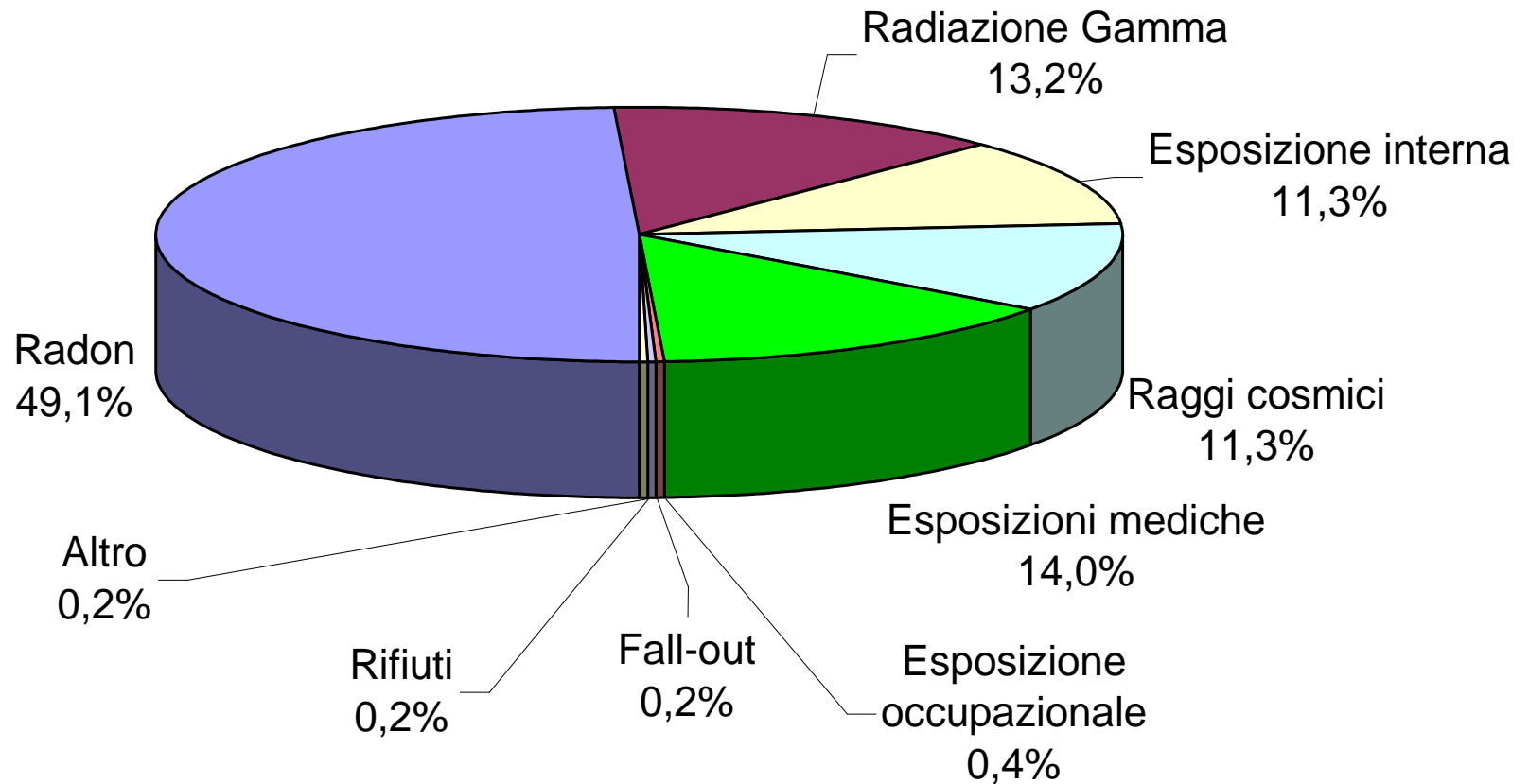


La **principale fonte di immissione** di radon nell'ambiente è il suolo, insieme ad alcuni materiali di costruzione -tufo vulcanico- e, in qualche caso, all'acqua.

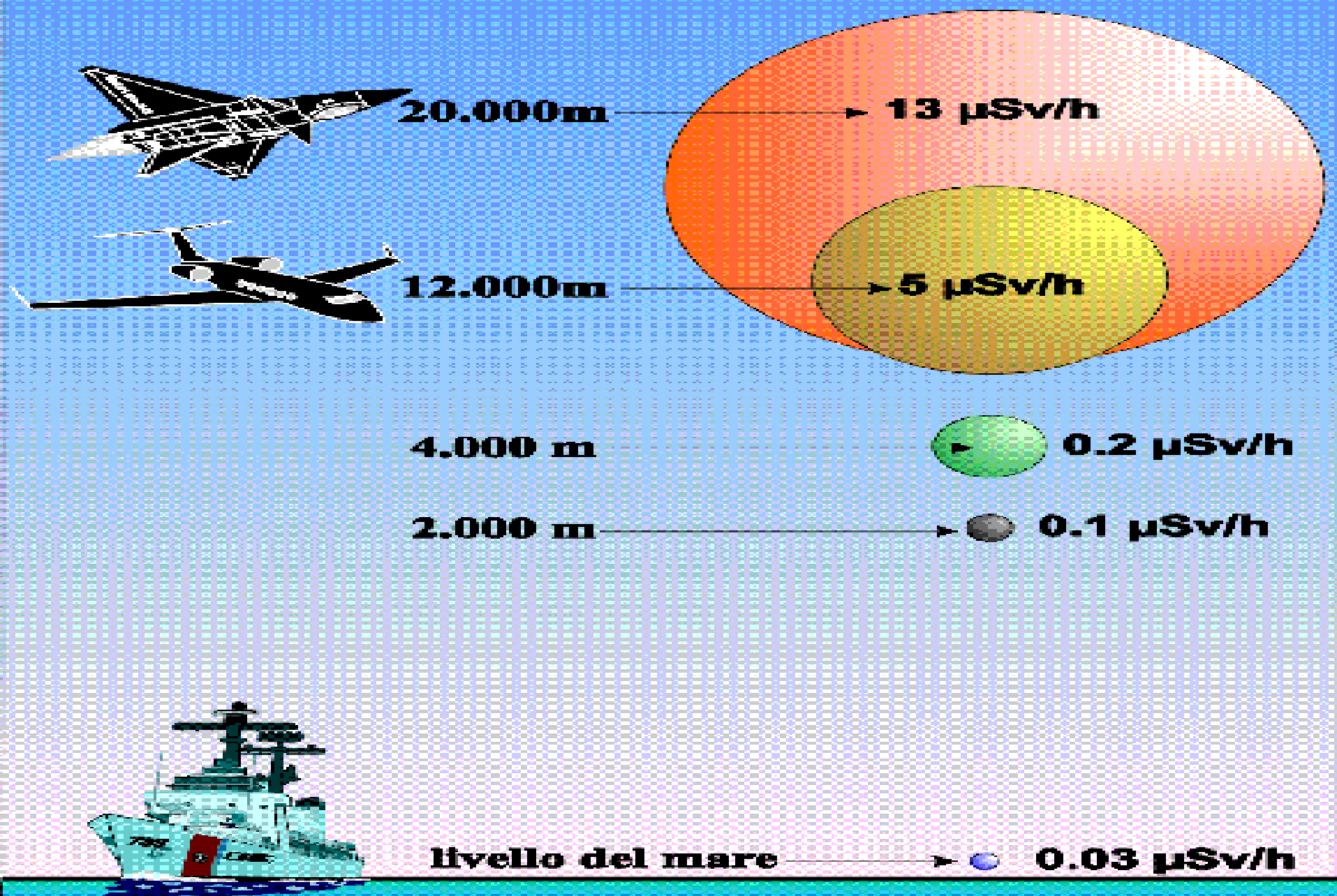
Il radon fuoriesce dal terreno, dai materiali da costruzione e dall'acqua disperdendosi nell'atmosfera, ma **accumulandosi negli ambienti chiusi**. Il radon è pericoloso per inalazione ed è considerato la **seconda causa di tumore polmonare** dopo il fumo di sigaretta (più propriamente sono i prodotti di decadimento del radon che determinano il rischio sanitario). Il rischio di contrarre il **tumore** aumenta in proporzione con l'esposizione al gas.



Dose media alla popolazione in un anno (2,65 mSv)



RAGGI COSMICI





Esposizione dovuta ad indagini mediche

L'esposizione medica costituisce la principale fonte di irraggiamento determinata da attività umane. Dati Unsclear (Radiat. Prot. Dosim. 57 Nos 1-4 pp.85-90 1995) riportano i seguenti valori di dose efficace negli stati più industrializzati (valore medio pro capite):

- 1 mSv/anno per attività di radiodiagnostica (esposizione dovuta alla TAC valutabile nel 20%);
- 0.09 mSv/anno per attività di medicina nucleare;
- 0.73 mSv/anno per attività di radioterapia.



Esposizione dovuta ad indagini mediche

Tipo di esame	Dose efficace al paziente (mSv)
Cranio AP/PA	0.15
Torace PA	0.05
Addome AP	1.4
Rachide lombare	2.2
Pelvi	1.2
"pasto di bario"	3.8
Urografia	4.4

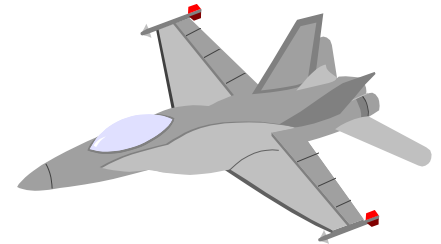


Valori medi di dose nel Regno Unito
per alcune tipologie di esami radiologici
Review 1986 (NRPB-R2000)



Alcune considerazioni dosimetriche

Esposizione in un viaggio aereo Parigi-New York
7 ore e 25 con volo subsonico
dose pari a 0.05 mSv



Radiografia del torace PA
dose efficace 0.05-0.07 mSv



Il rischio da radiazioni in prospettiva

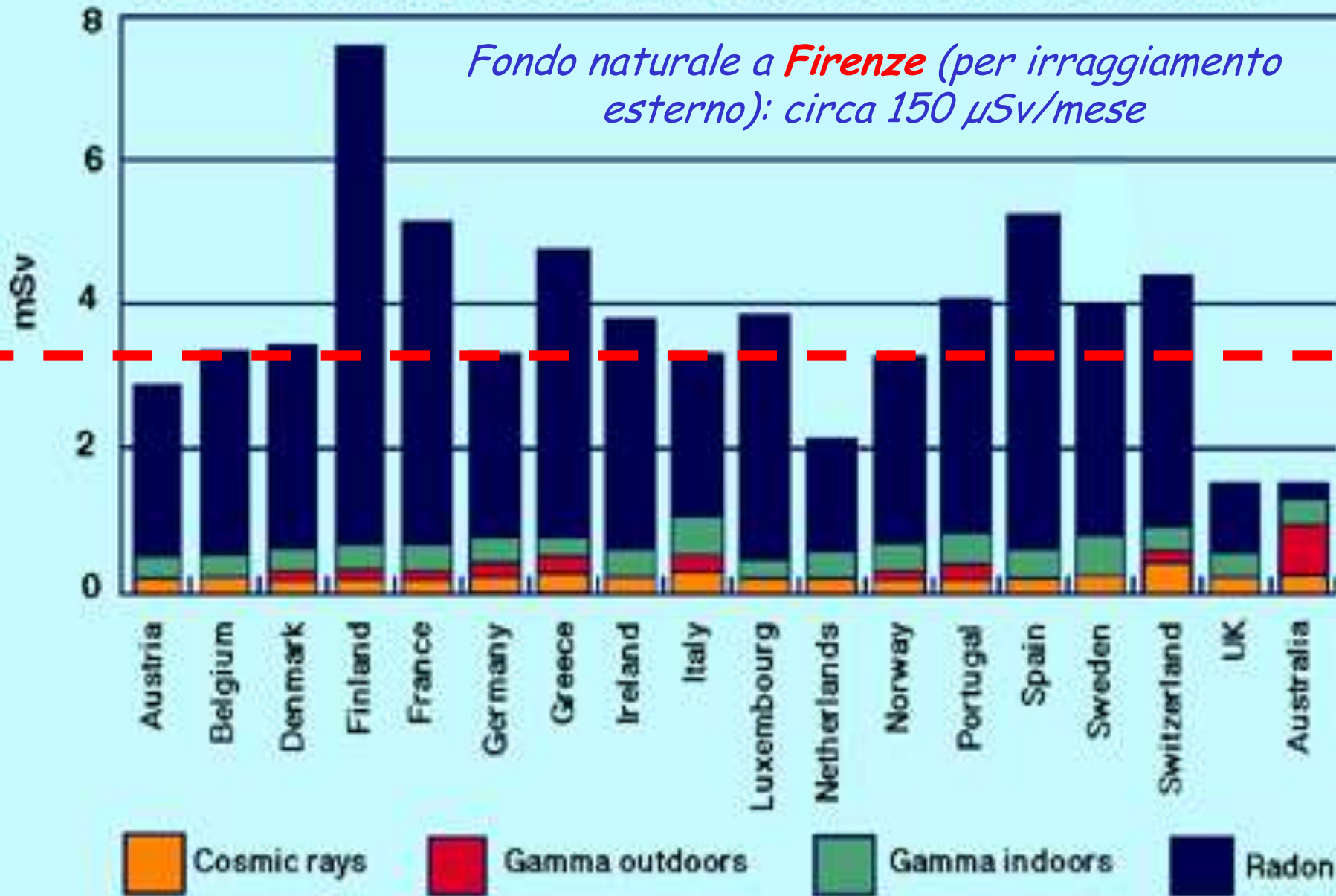
Tipo di rischio	Aspettativa di vita persa
Fumare 20 sigarette al giorno	6 anni
Essere in sovrappeso del 15%	2 anni
Alcool	1 anno
Incidenti (di auto, domestici, annegamento, ecc)	1 anno
Pericoli naturali (terremoto, fulmini, ecc)	7 giorni
Dose occupazionale di 3 mSv/anno	15 giorni
Radiazione medica	6 giorni



Fonte: sito Internet dell'Università del Michigan

AVERAGE ANNUAL DOSES FROM NATURAL RADIATION SOURCES

Fondo naturale a Firenze (per irraggiamento esterno): circa 150 μ Sv/mese





Unità di misura

Dose efficace impegnata $E(t)$: somma delle dosi equivalenti impegnate nei diversi organi o tessuti $H_T(t)$ risultanti dall'introduzione di uno o più radionuclidi, ciascuna moltiplicata per il fattore di ponderazione del tessuto w_T ; la dose efficace impegnata $E(t)$ è definita da :

$$E(t) = \sum_T w_T H_T(t)$$

dove t indica il numero di anni per i quali è effettuata l'integrazione; l'unità di dose efficace impegnata è il sievert (Sv)



REQUISITI STRUTTURALI

I locali e gli spazi devono essere correlati alla tipologia e al volume delle attività erogate.

La **dotazione minima** di ambienti per l'attività di diagnostica per immagini è la seguente:

- **area dedicata all'accettazione ed attività amministrative**, è questa un'area **non classificata** e di libero accesso al pubblico;
- locale **destinato all'attesa degli utenti prima della somministrazione**; in questa area sono disponibili tutti i sistemi e documenti informativi specifici della struttura e delle prestazioni erogate;
- locale **somministrazione all'utente di radiofarmaci**; in questo locale sono disponibili tutti i sistemi di **radioprotezione** e di monitoraggio previsti dall'**esperto qualificato** e riportati nel regolamento interno e tutti i sistemi di primo intervento per l'emergenza,



Normativa Italiana di radioprotezione

Decreto Legislativo
17 marzo 1995 n. 230

modificato

dal D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 187,
dal D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 241
e dal D. Lgs. 9 maggio 2001 n. 257



REQUISITI STRUTTURALI

I locali e gli spazi devono essere correlati alla tipologia e al volume delle attività erogate.

La **dotazione minima** di ambienti per l'attività di diagnostica per immagini è la seguente:

- **area dedicata all'accettazione ed attività amministrative, è questa un'area non classificata e di libero accesso al pubblico;**
- **locale destinato all'attesa degli utenti prima della somministrazione;** in questa area sono disponibili tutti i sistemi e documenti informativi specifici della struttura e delle prestazioni erogate;
- **locale somministrazione all'utente di radiofarmaci;** in questo locale sono disponibili tutti i sistemi di **radioprotezione** e di monitoraggio previsti dall'**esperto qualificato** e riportati nel regolamento interno e tutti i sistemi di primo intervento per l'emergenza,



Radioprotezione dei lavoratori

D. Lgs. 230/95 e succ. mod. ed integrazioni

Esperto qualificato: persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione. La sua qualificazione è riconosciuta secondo le procedure stabilite nel presente decreto;



Allegato III - Classificazione dei lavoratori ai fini della radioprotezione

- 1.1. Sono classificati **lavoratori esposti** i soggetti che, in ragione della attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di una esposizione alle radiazioni ionizzanti superiore ad uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico dall'Allegato IV.
- 1.2. Sono considerati **lavoratori non esposti** i soggetti sottoposti, in ragione dell'attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, ad una esposizione che non sia suscettibile di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico dall'Allegato IV





3. Classificazione dei lavoratori esposti

3.1. Sono classificati in **Categoria A** i lavoratori esposti che, sulla base degli accertamenti compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5, sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

a) 6 mSv di dose efficace;

b) i tre decimi di uno qualsiasi dei limiti di dose equivalente fissati al paragrafo 2 dell'Allegato IV, per il cristallino, per la pelle nonché per mani, avambracci, piedi e caviglie, con le modalità di valutazione stabilite al predetto paragrafo.



3.2. I lavoratori esposti non classificati in **Categoria A** ai sensi del paragrafo 3.1 sono classificati in **Categoria B**.

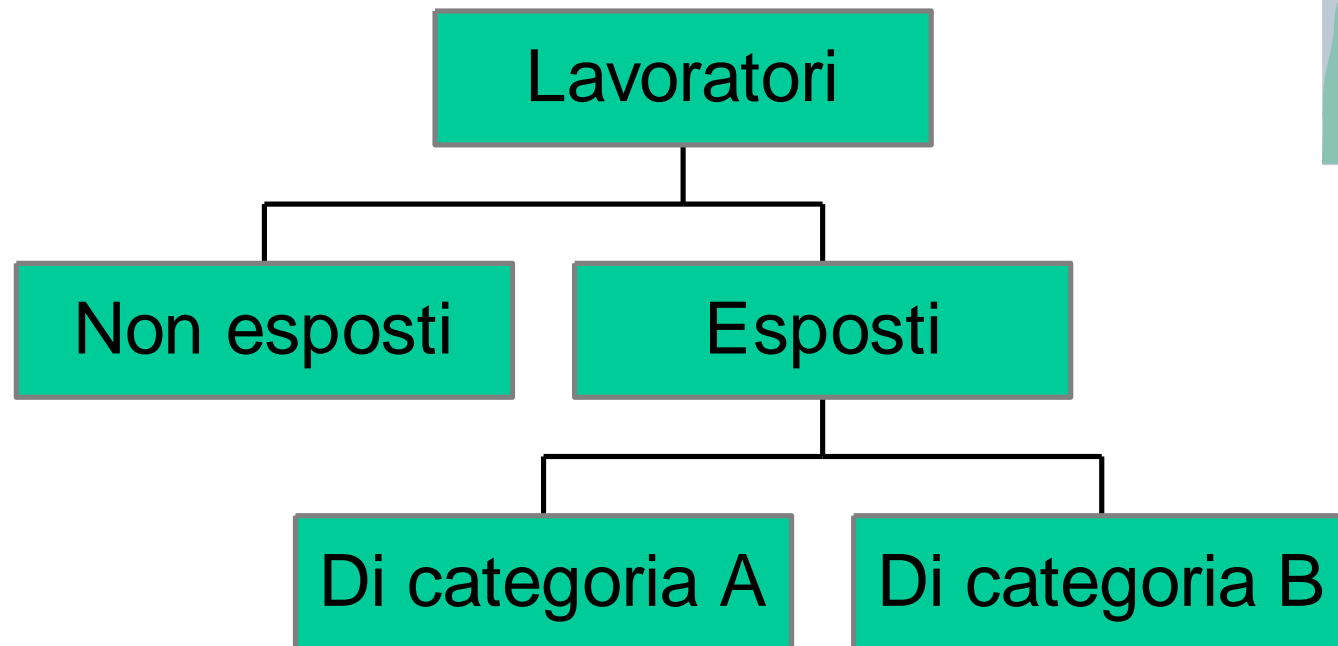


Classificazione dei lavoratori esposti

Lavoratori suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

	Dose efficace (mSv)	Dose equ. al cristallino (mSv)	Dose equ. alla pelle (mSv)	Dose equ. agli arti (mSv)
Lavoratori esp. A	6	45	150	150
Lavoratori esp. B	1	15	50	-







REQUISITI STRUTTURALI

I locali e gli spazi devono essere correlati alla tipologia e al volume delle attività erogate.

La **dotazione minima** di ambienti per l'attività di diagnostica per immagini è la seguente:

- area dedicata all'accettazione ed attività amministrative, è questa un'area non classificata e di libero accesso al pubblico;
- locale destinato all'attesa degli utenti prima della somministrazione; in questa area sono disponibili tutti i sistemi e documenti informativi specifici della struttura e delle prestazioni erogate;
- locale somministrazione all'utente di radiofarmaci; in questo locale sono disponibili tutti i sistemi di radioprotezione e di monitoraggio previsti dall'esperto qualificato e riportati nel regolamento interno e tutti i sistemi di primo intervento per l'emergenza,



4. Classificazione e delimitazione delle aree di lavoro

4.1. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno qualsiasi dei valori di cui al precedente paragrafo 3.1 è classificata **Zona Controllata**.

4.2. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno dei limiti di dose fissati per le persone del pubblico nell'Allegato IV, ma che non debba essere classificata Zona Controllata ai sensi del paragrafo 4.1, è classificata **Zona Sorvegliata**.

ZONA CONTROLLATA E' QUELLA IN CUI,
ESISTENDO UNA SORGENTE DI R.I., I
LAVORATORI POSSONO ESSERE ESPOSTI AD UNA
DOSE ELEVATA

ZONA SORVEGLIATA E' QUELLA IN CUI ESISTE IL
RISCHIO DI RICEVERE UNA DOSE, MAGGIORE DI
QUELLA CONSENTITA ALLA POPOLAZIONE
GENERALE, MA FINO ALLA DOSE SOGLIA DELLA
ZONA CONTROLLATA



**Solo irraggiamento
esterno**

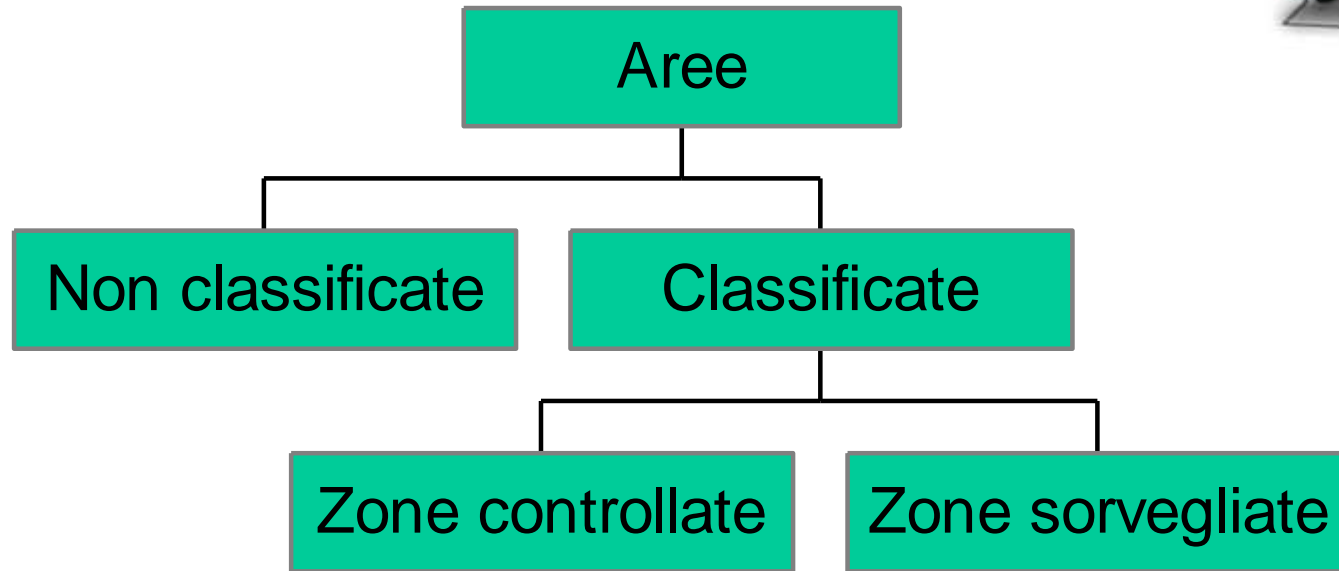


Solo contaminazione



**Irraggiamento e
contaminazione**

4.4. Nelle procedure di cui al paragrafo 4.3 sono, tra l'altro, previste **istruzioni di autoprotezione**, adeguate al rischio derivante dalle sorgenti di radiazione dalle attività svolte nelle zone controllate sorvegliate nonché i mezzi del controllo personale e di attuazione dell'uscita dalle zone in cui sussista un rischio significativo di contaminazione.

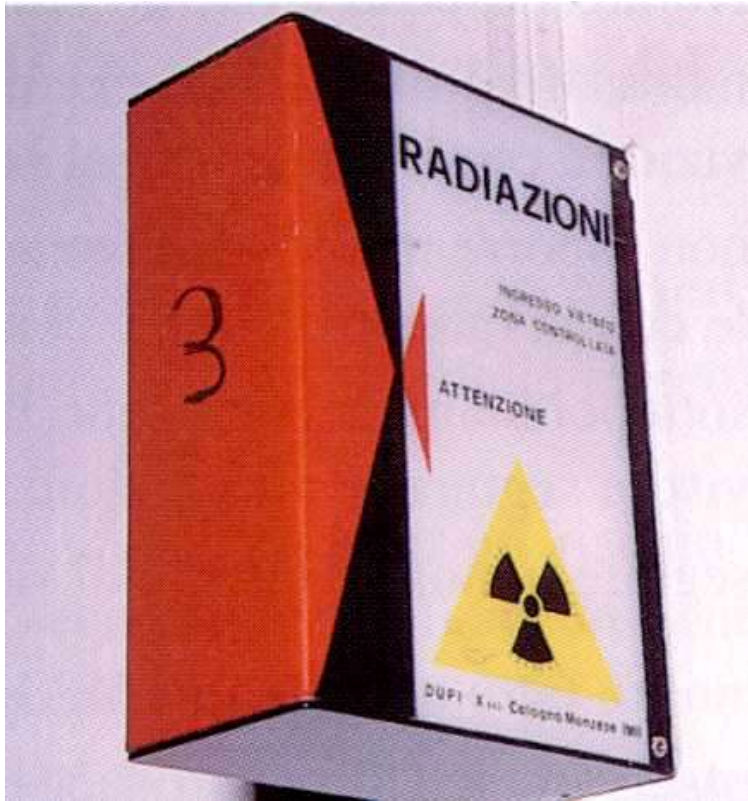


La classificazione delle aree non dipende direttamente da quella dei lavoratori.

Nella precedente normativa invece (che non è più in vigore dal 1995) un lavoratore non poteva entrare nella zona controllata se non era classificato di categoria A

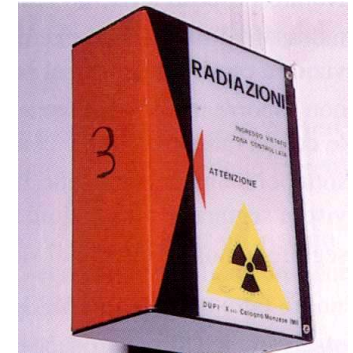


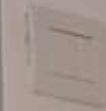
Nelle sale radiologiche lo stato di apparecchio "pronto" e quello di passaggio raggi sono indicati da opportuna segnaletica luminosa





- Gli apparecchi devono essere dotati di interruttore a uomo morto che non permetta la attivazione accidentale dell'erogazione di raggi X;
- Un segnale di pericolo deve essere posizionato all'ingresso della stanza. Questo deve essere collegato al circuito di preparazione del passaggio raggi del generatore, ad indicare che la macchina si sta per erogare radiazione;
- Può essere previsto un ulteriore interlock che impedisce l'apertura della porta dall'esterno, quando la macchina è attiva; L'indicazione che la macchina sta erogando radiazione X deve essere visibile sul tavolo di comando;
- L'indicazione che la macchina sta erogando radiazione X deve essere visibile sul tavolo di comando.







Le sorgenti di radiazioni ionizzanti in un ospedale

Radiodiagnostica: ci sono le macchine radiogene (sorgenti artificiali)



Apparecchi tradizionali
fissi

Apparecchi radiologici
portatili

TAC



Mammografi





Le sorgenti di radiazioni ionizzanti in un ospedale

Radioterapia:

Acceleratori lineari,
Sorgenti per
teleradioterapia (Co-
60), Brachiterapia





Le macchine radiogene per le attività di radiodiagnostica e radioterapia

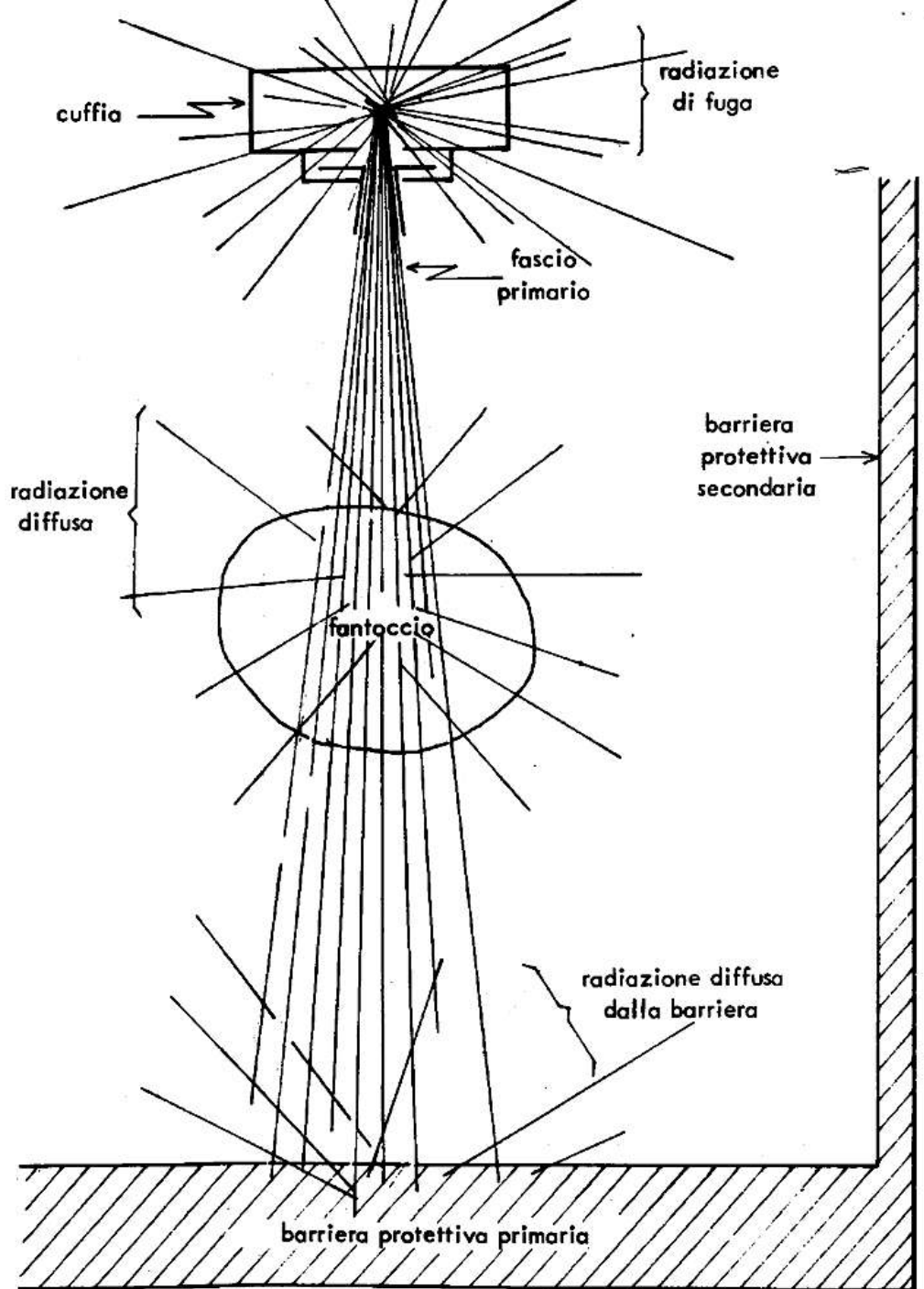
- emettono radiazioni ionizzanti solo quando vengono premuti gli appositi pulsanti
- sono ubicate all'interno di sale opportunamente schermate
- i pazienti che effettuano esami con queste apparecchiature **non sono** sorgenti di radiazione, e non vi è quindi alcun rischio nello stare vicini ad essi.





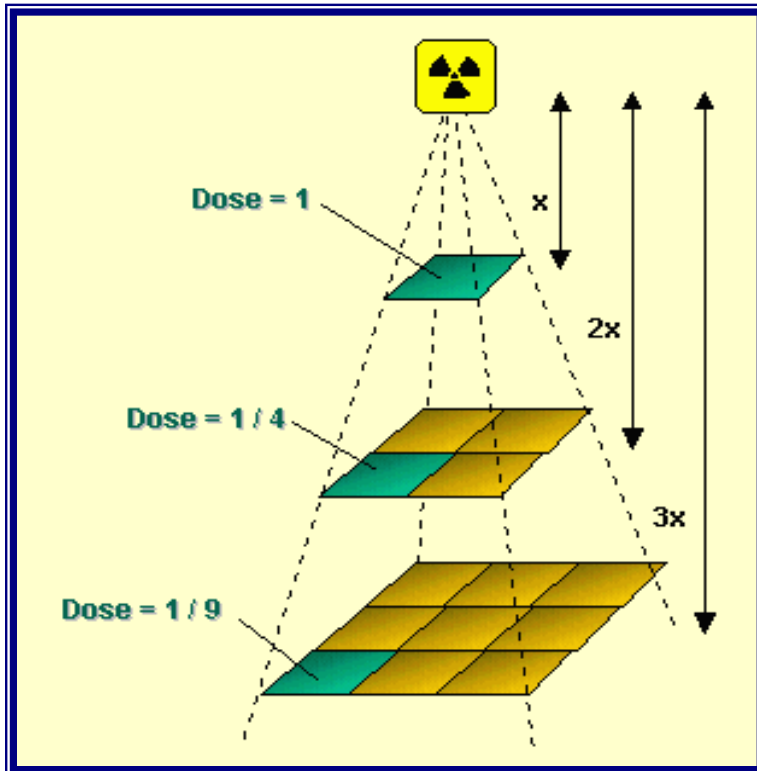
Le macchine radiogene per le attività di radiodiagnostica e radioterapia

“Sorgenti” di radiazione in radiologia

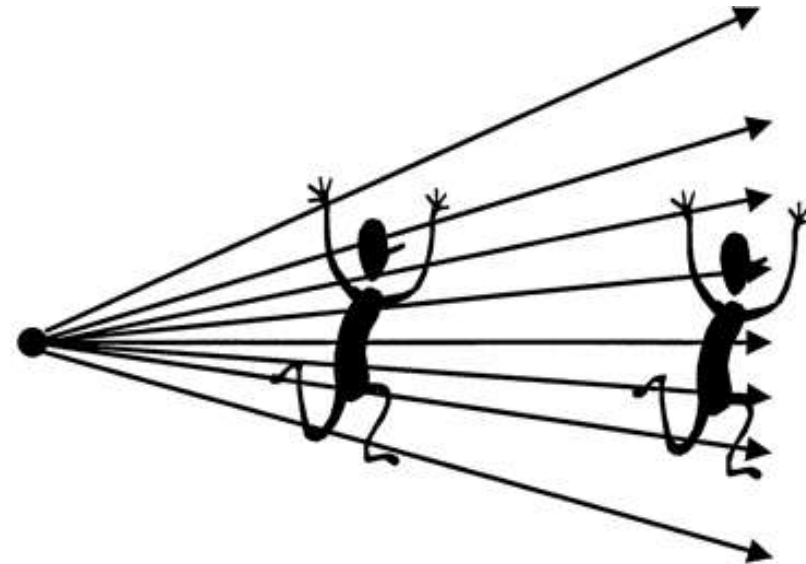




Legge dell'inverso del quadrato della distanza



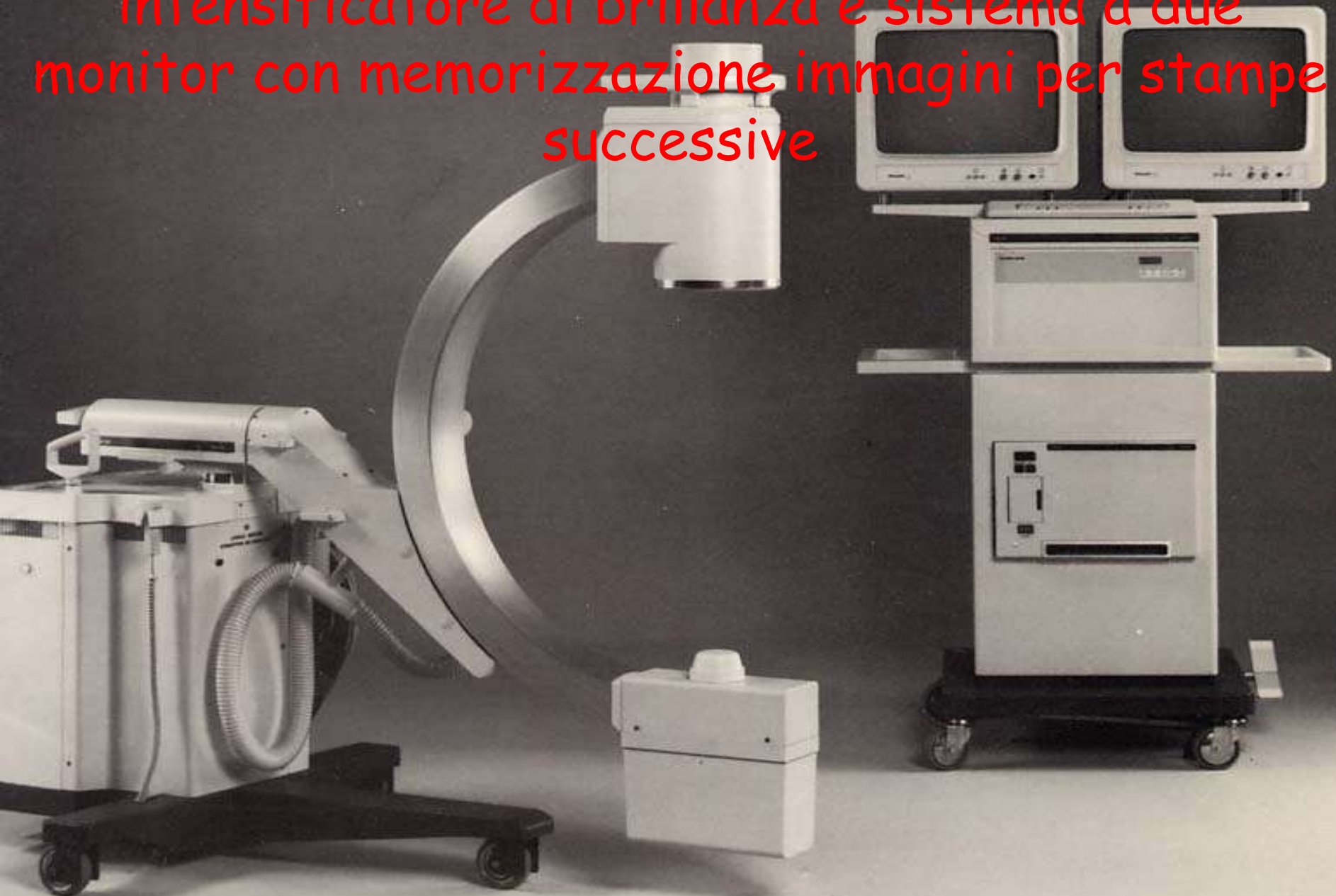
point
source



Esempio di corretto posizionamento delle barriere pensili in sala di emodinamica.



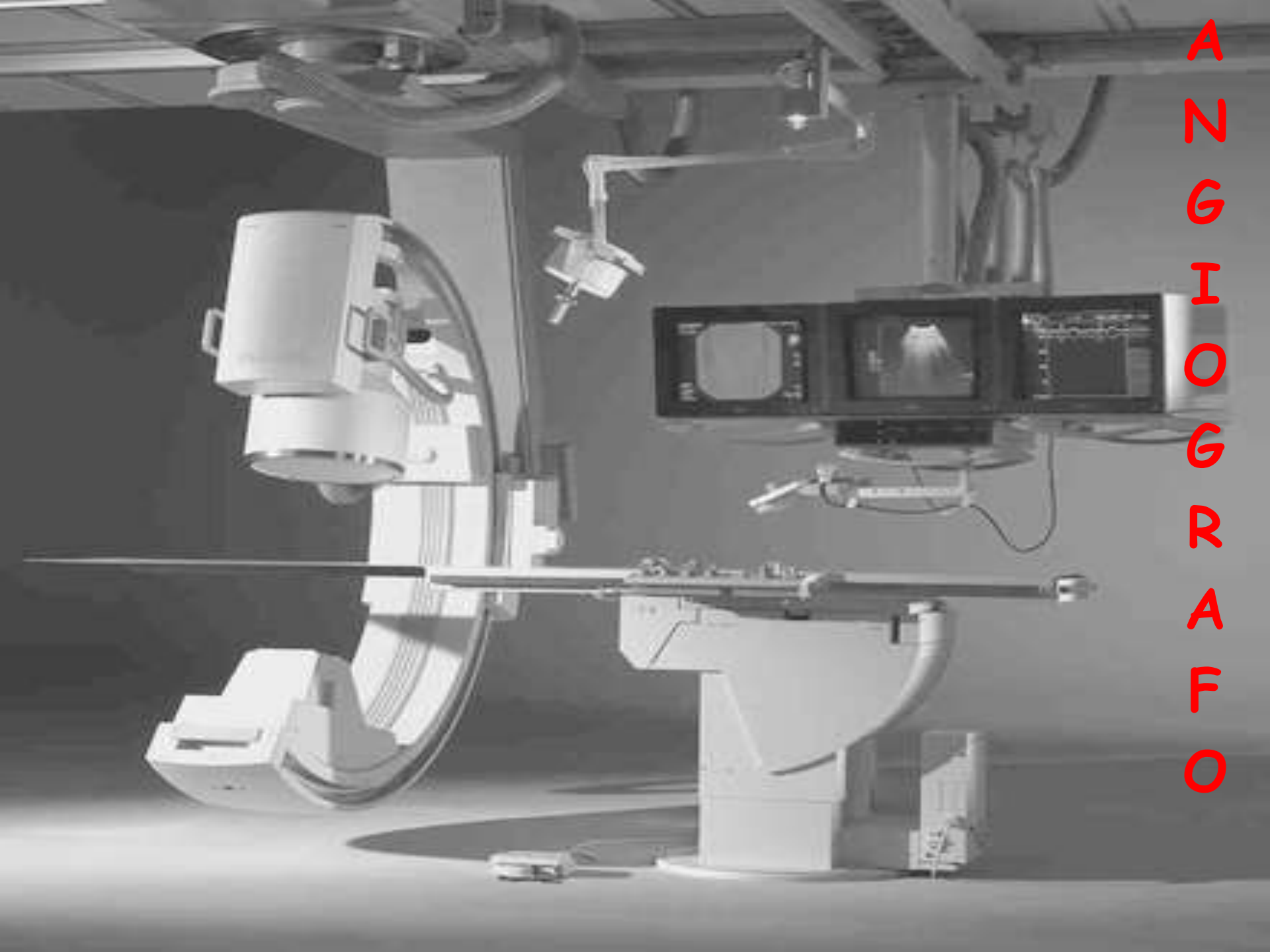
Tubo Rx grafia/scopia portatile con
intensificatore di brillantezza e sistema a due
monitor con memorizzazione immagini per stampe
successive



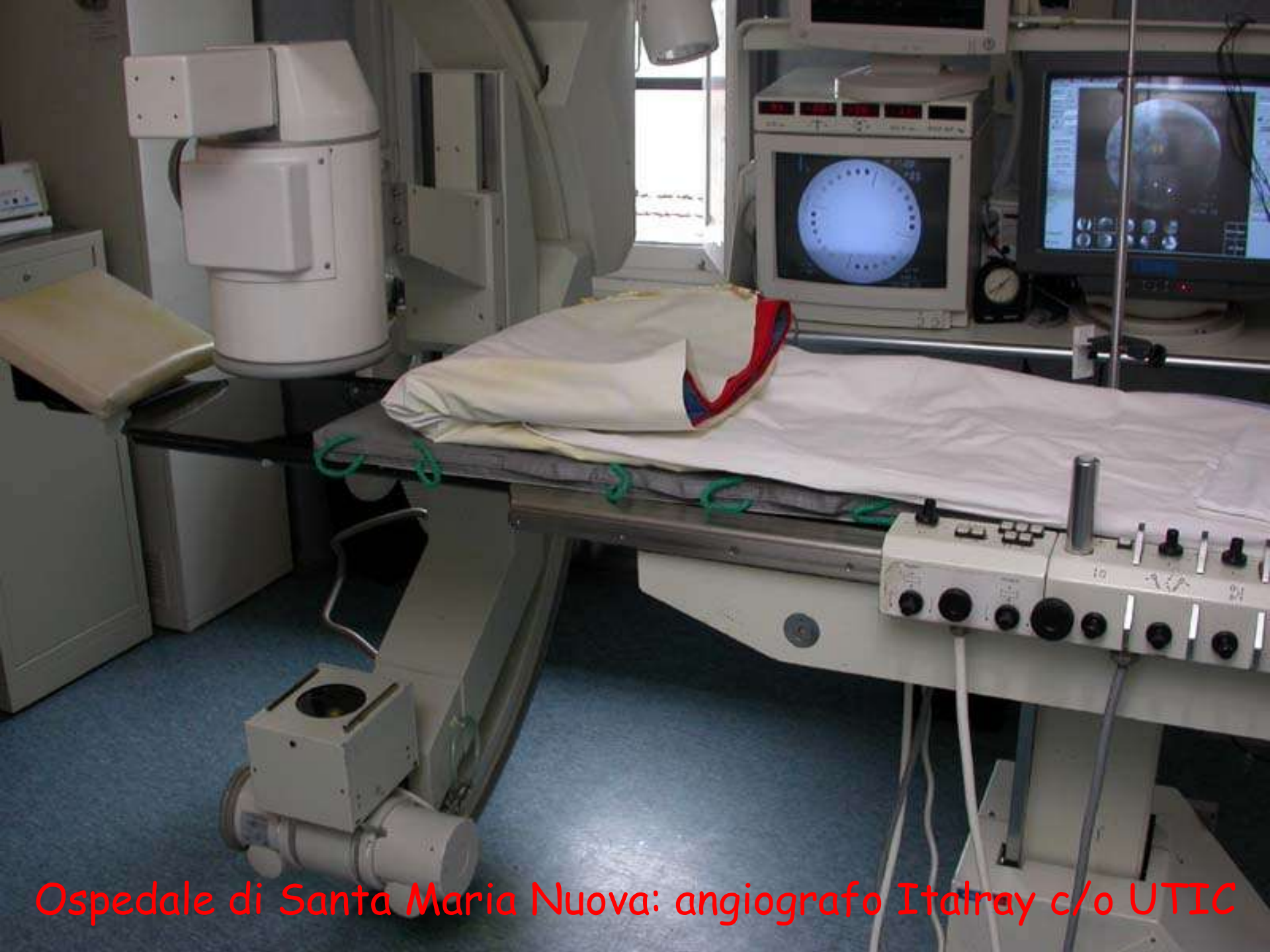


**Sistema
portatile
dedicato alla
chirurgia della
mano (minimo
ingombro, alta
risoluzione)**





A
N
G
I
O
G
R
A
F
Y



Ospedale di Santa Maria Nuova: angiografo Italray c/o UTIC



Ospedale di Santa Maria Nuova: angiografo Italray c/o UTIC



Grembiuli piombati

Se il lavoratore deve occupare l'area vicino al fascio, deve indossare grembiule piombato almeno 0.25 mm Pb equivalente;

Se è necessario permanere a meno di 1 metro dal fascio, il grembiule deve essere almeno 0.35 mm piombo equivalente



A seconda della schermatura, il loro peso varia da circa 4 kg fino a circa 7 kg. Non è consigliabile aumentare di molto la schermatura se non strettamente necessario, in quanto la pesantezza e l'ingombro scoraggiano l'impiego degli stessi da parte del personale esposto



Guanti piombati

Anche i guanti piombati devono essere almeno 0.35 mm piombo equivalenti



ASSORBIMENTO E PERCENTUALI DI SCHERMATURA filtrazione fissa di 2.5 mm Al

	60 kVp	80kVp	100kVp
XP/1	36%	31%	27%
XP/2	61%	54%	47%
XP/3	72%	65%	59%

***Oss. : nessuna parte del corpo deve essere esposta al fascio primario,
neppure se si indossano sistemi di protezione!!!***



Ma fino a ora **NON** vi sono venute delle domande?





Le esposizioni dovute a:

- transito in prossimità delle sale di radiodiagnostica, anche mentre l'apparecchio sta emettendo raggi

sono trascurabili

(non distinguibili dal fondo naturale di radiazione)

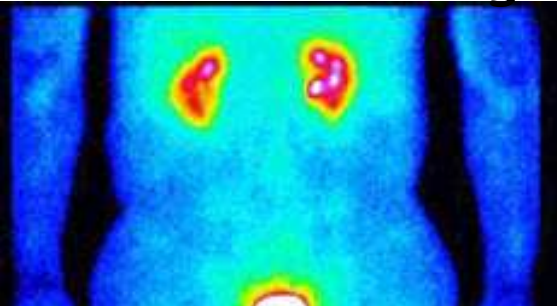
- accesso all'interno della sala con apparecchio spento

sono del tutto nulle



Le sorgenti di radiazioni ionizzanti in un ospedale

Medicina nucleare: si utilizzano i radioisotopi (sorgenti artificiali non sigillate).



Ai pazienti vengono somministrate sostanze radioattive ("radiofarmaci") per scopi diagnostici o terapeutici.

Procedure di questo tipo a Careggi sono effettuate ad esempio nelle S.O.D. di Medicina Nucleare e in alcune sale della Radioterapia

Il paziente trattato diviene così una sorgente di radiazione





Medicina nucleare

- La sostanza radioattiva "decade", ovvero diminuisce l'intensità della radiazione emessa
- Il tempo di decadimento dipende da vari fattori, fisici e biologici
- Il paziente quindi, dopo la somministrazione, diventa esso stesso la sorgente di radiazione
- L'apparecchiatura, invece, non emette mai radiazione ma serve solo da **rivelatore** (a differenza delle apparecchiature radiologiche)



Esempi di radioisotopi usati in Medicina Nucleare

Tecnezio ^{99m}Tc

Viene utilizzato per diagnosi di patologie della tiroide, del fegato, dei reni, del cuore, delle ossa; tipicamente le attività somministrate ai pazienti variano da 80 a 600 MBq.

Iodio ^{131}I

Viene utilizzato sia per diagnostica che per la terapia della tiroide (tumori ed ipertiroidismo); tipicamente le attività somministrate ai pazienti variano da 200 a 8000 MBq.

Ittrio ^{90}Y

Viene utilizzato per terapia; le attività somministrate ai pazienti variano da 1000 a 7000 MBq (tipicamente vengono somministrati circa 2000 MBq)

Facciamo un esempio?

Paziente trattato con 2000 MBq di ^{90}Y (terapia).

Intensità di dose a 50 cm dal paziente è $6 \mu\text{Sv/h}$.

Supponiamo che il personale addetto all'assistenza stia ad una distanza di 50 cm per 30 minuti al giorno per due giorni (tempo massimo di ricovero).

Dose risultante a tale personale: $6 \mu\text{Sv}$

Supponiamo che vengano trattati 30 pazienti nell'arco dell'anno: la dose totale in un anno sarà quindi di $180 \mu\text{Sv}$, pari a

0.18 mSv

La dose ricevuta per il fondo è di 3 mSv/anno

Il limite di dose per la popolazione è di 1 mSv/anno



Livelli di dose medi intorno a un paziente cui sia stata somministrata una sostanza radioattiva

Diagnostica		
Esame	Rateo di dose ($\mu\text{Sv/h}$)	
	a 0,3 m	a 1 m
Scintigrafia ossea	7,2	2,2
Scintigrafia miocardica	2	0,7
Terapia		
Trattamento	Rateo di dose ($\mu\text{Sv/h}$)	
	a 0,5 m	a 1 m
Terapia ablativa	415	120
Terapia metabolica	6,4	1,6



REQUISITI STRUTTURALI

La dotazione minima di ambienti per l'attività di radioterapia è la seguente:

- aree di attesa per gli utenti trattati;
- spazi adeguati per accertazione, attività amministrativa ed archivio;
- una sala di simulazione;
- un bunker di terapia;
- un locale per la conformazione dei campi di irradiazione, per la contenzione e la protezione dell'utente in corso di terapia, per la verifica dosimetrica;
- un locale visita;
- un locale per trattamenti farmacologici brevi;

Il dosimetro

Cos'è?

È un mezzo di sorveglianza, non di protezione: non assorbe le radiazioni, ma si limita a misurarle.

A cosa serve?

Se viene trovata una lettura inaspettata, vengono immediatamente avvertiti i responsabili della radioprotezione.



Dosimetri a termoluminescenza (TLD)



Una volta letto, il dosimetro è pronto per essere riutilizzato per il mese successivo



Un dosimetro costa circa **35 euro**



Dosimetro a petto:

Periodicità: Mensile

Limiti di validità: radiazione elettromagnetica di energia 10 keV-3 MeV.

Intervallo di dose: $5 \cdot 10^{-4} \text{ Gy} - 10^3 \text{ Gy}$

Rivelatori usati: TLD LiF 100 montati su card in alluminio

Il fondo viene misurato con dosimetri testimoni inviati presso l'utente, e viene sottratto dalla lettura complessiva.

Il rivelatore utilizzato è sensibile anche a radiazioni UV e beta. I contenitori tuttavia permettono di schermare la radiazione UV e la radiazione beta di energia $< 500 \text{ keV}$.

La soglia di rivelazione è di 60 microGy

DOSIMETRO A PETTO





Dosimetro per estremità:

Periodicità: Bimensile

Limiti di validità: radiazione elettromagnetica di energia 10 keV- ^{60}Co

Intervallo di dose: $5 \cdot 10^{-4} \text{ Gy} - 10^3 \text{ Gy}$

Rivelatori usati: TLD LiF 100

Per alcune categorie di operatori (ad es. Ortopedici, operatori alle angiografie, ecc.) viene valutata anche la dose alle mani mediante dosimetri ad anello o bracciale.

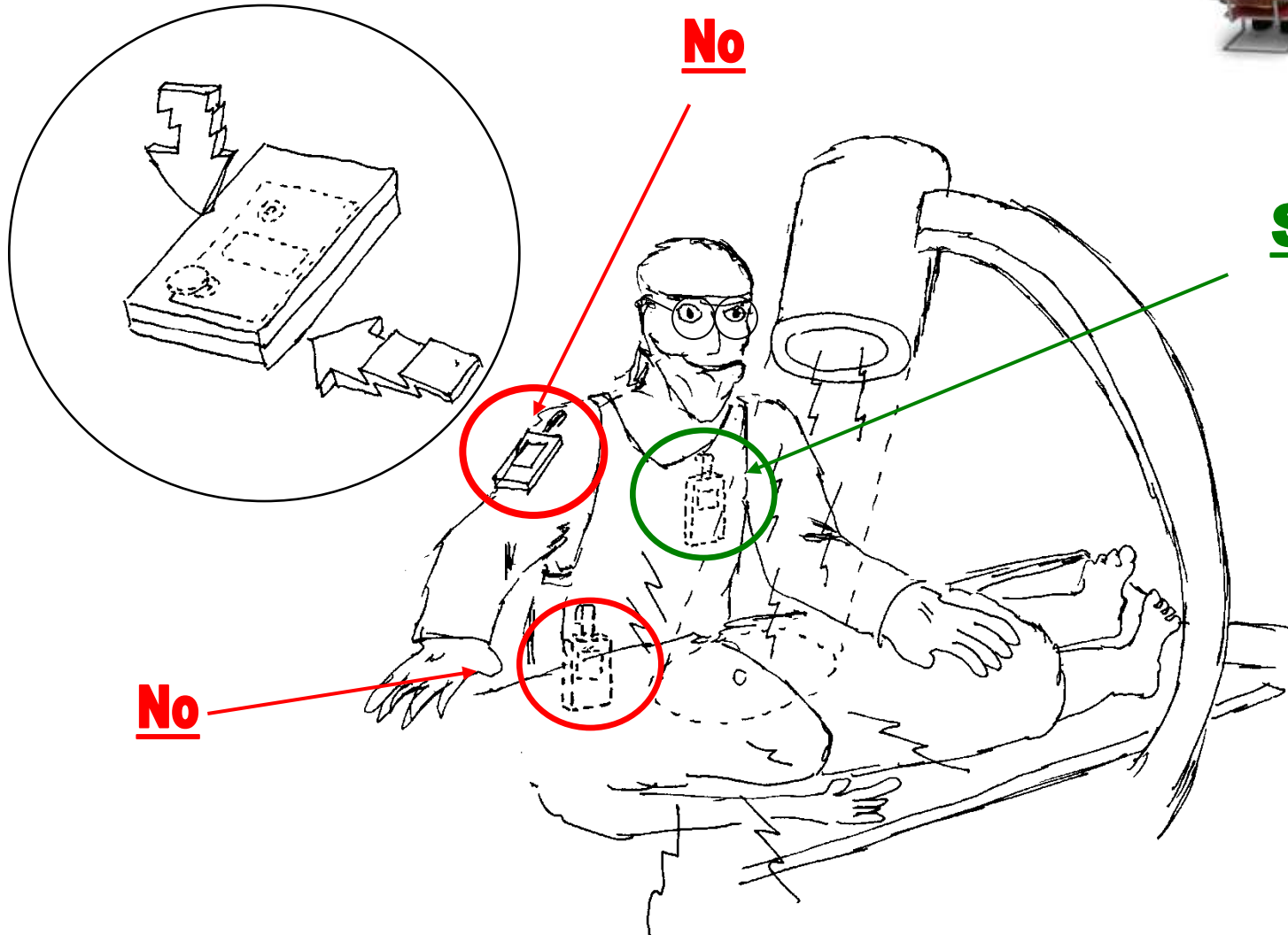
DOSIMETRO PER ESTREMITA'

4 800 09188 *
Rep 6061/08
DEL CITERNA



Corretto utilizzo del dosimetro

- I dosimetri vengono letti scaldandoli: il calore infatti provoca l'emissione di luce dal TLD
- Per questa ragione non vanno mai esposti a sorgenti di calore ($>50^{\circ}\text{C}$) altrimenti perdono il segnale
- Vanno inoltre (ovviamente) lasciati lontani da sorgenti radiogene



Corretto utilizzo del dosimetro



SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

- MODULO 3: formazione specifica -



Data: 04 ottobre 2013



MODULO 3: programma dell'incontro

03 ottobre 2013

Ore 16.15 - 17.15

Rischi meccanici ed elettrici generali, macchine e attrezzature

Ore 17.15 - 19.00

Rischi fisici, rumore, vibrazioni e radiazioni

Ore 19.00

Fine dei lavori

04 ottobre 2013

Ore 11.15 - 12.00

Rischi chimici, etichettatura e cancerogeni

Ore 12.00 - 13.15

Rischi biologici

Ore 13.15 - 13.30

Stress lavoro-correlato

Ore 13.30 - 14.00

Test di verifica dell'apprendimento

Ore 19.00

Chiusura del corso



RISCHI CHIMICI, ETICHETTATURA E CANCEROGENI



ESPLOSIVO



INFIAMMABILE



COMBURENTE



GAS COMPRESSI



CORROSIVO



TOSSICO



TOSSICO A
LUNGO TERMINE



IRRITANTE



NOCIVO



PERICOLOSO
PER L'AMBIENTE



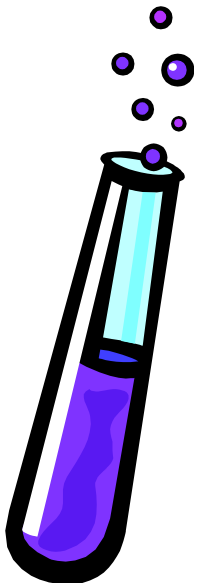
TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO I: PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

Art. 222: Definizioni

Agenti chimici:



tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualunque attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;



TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO I: PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

Art. 222: Definizioni

Agenti chimici
pericolosi:

- 1) agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del D.Lgs. 03/02/1997, n. 52, e s. m., nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
- 2) agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del D.Lgs. 14/03/2003, n. 65, e s. m., nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;





TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO I: PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

Art. 222: Definizioni

Agenti chimici
pericolosi:

3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;





TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO I: PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

Art. 222: Definizioni

Attività che comporta la presenza di agenti chimici :

Ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi **la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti** che risultino da tale attività lavorativa





Valore limite di esposizione professionale: se non diversamente specificato, *il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento*



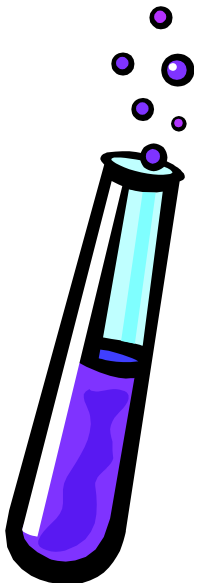
TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO II: PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI

Art. 234: Definizioni

Agente cancerogeno:



- 1) una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del D.Lgs. 52/97, e s. m.;
- 2) un preparato contenente una o più sostanze di cui al numero 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti 52/97 e 65/03 e s. m.;
- 3) una sostanza, un preparato o un processo di cui all'allegato XLII, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall'allegato XLII;



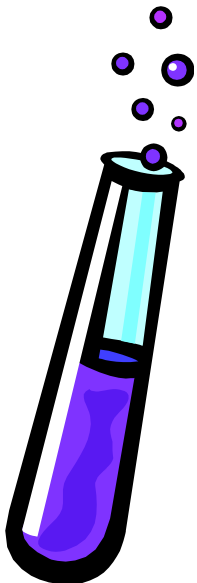
TITOLO IX

SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO II: PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI E MUTAGENI

Art. 234: Definizioni

Agente mutageno:



- 1) una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione nelle categorie mutagene 1 o 2, stabiliti dal D.Lgs. 52/97, e s. m.;
- 2) un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie mutagene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti 52/97 e 65/03, e s. m.;
- c) valore limite: se non altrimenti specificato, il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un periodo di riferimento determinato stabilito nell'allegato XLIII.



LA CARTA D'IDENTITÀ DI UNA SOSTANZA CHIMICA: **LA SCHEDA DI SICUREZZA**



Uno strumento **fondamentale** di conoscenza di una sostanza o di un preparato ai fini della prevenzione è la

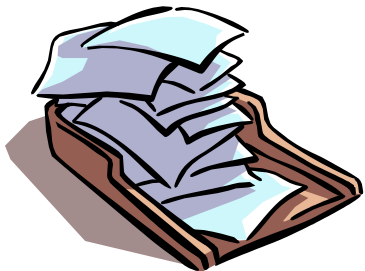
"scheda di sicurezza".



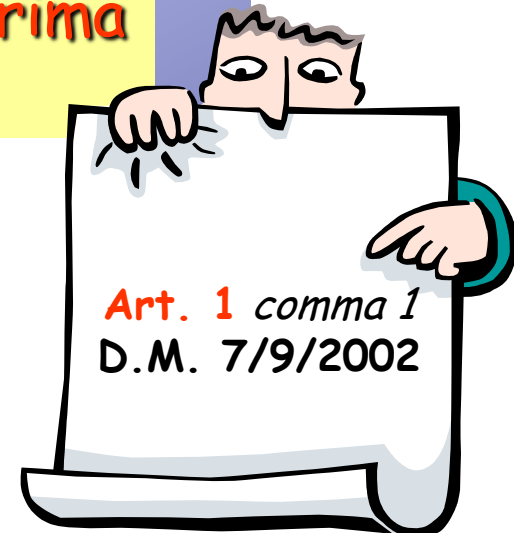


Il responsabile dell'immissione sul mercato di una sostanza o di un preparato, sia esso il fabbricante, l'importatore o il distributore, deve fornire gratuitamente al destinatario, che è l'utilizzatore professionale della sostanza o del preparato, una scheda informativa in materia di sicurezza

in occasione o anteriormente alla prima fornitura



**Su supporto cartaceo
o magnetico**

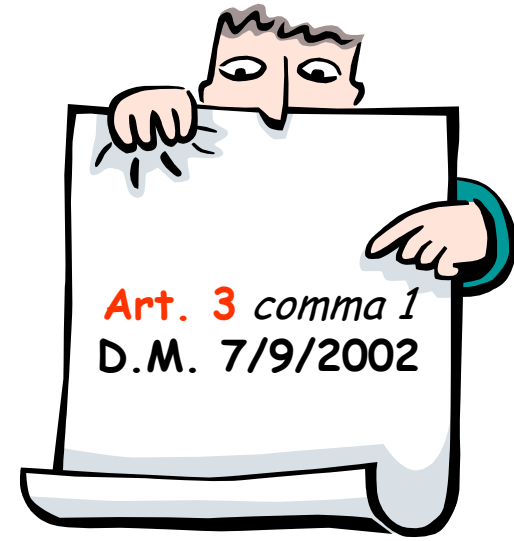




La scheda di sicurezza
deve essere quindi
letta e consultata
prima dell'inizio di una
qualunque operazione di
manipolazione.

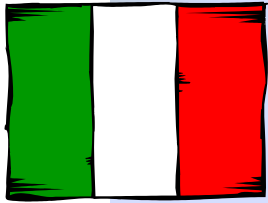


La scheda di sicurezza **deve essere aggiornata** ogni qualvolta il fabbricante, l'importatore o il distributore sia venuto a conoscenza di nuove e rilevanti informazioni sulla sicurezza e la tutela della salute e dell'ambiente; **esso è tenuto a trasmettere la scheda aggiornata al fornitore**





La scheda di sicurezza **deve** essere redatta in



lingua italiana

nell'osservanza delle disposizioni indicate nell'allegato e **deve** riportare la **data di compilazione** e dell'**eventuale aggiornamento**





La scheda di sicurezza: come leggerla e capirla

La scheda di sicurezza contiene le seguenti **voci obbligatorie**:

1. Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa

2. Composizione/informazione sugli ingredienti

3. Identificazione dei pericoli

4. Interventi di primo soccorso

5. Misure antincendio

6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale

7. Manipolazione ed immagazzinamento

8. Protezione personale/controllo dell'esposizione

9. Proprietà fisiche e chimiche

10. Stabilità e reattività

11. Informazioni tossicologiche

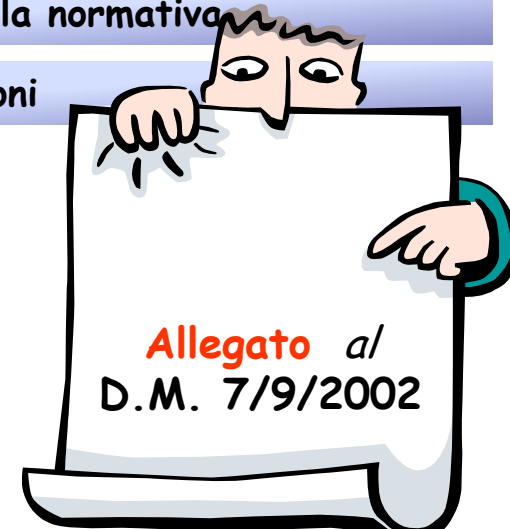
12. Informazioni ecologiche

13. Osservazioni sullo smaltimento

14. Informazioni sul trasporto

15. Informazioni sulla normativa

16. Altre informazioni





La scheda di sicurezza: come leggerla e capirla

Le schede di sicurezza sono destinate a diversi gruppi professionali e proprio per questo appaiono, ad una prima lettura, **interminabili e complicate**.

MA NON BISOGNA LASCIARSI SCORAGGIARE!!!

Infatti, si può anche limitarsi a leggere le informazioni e le raccomandazioni contenute nelle schede che sono **rilevanti per la propria attività**.





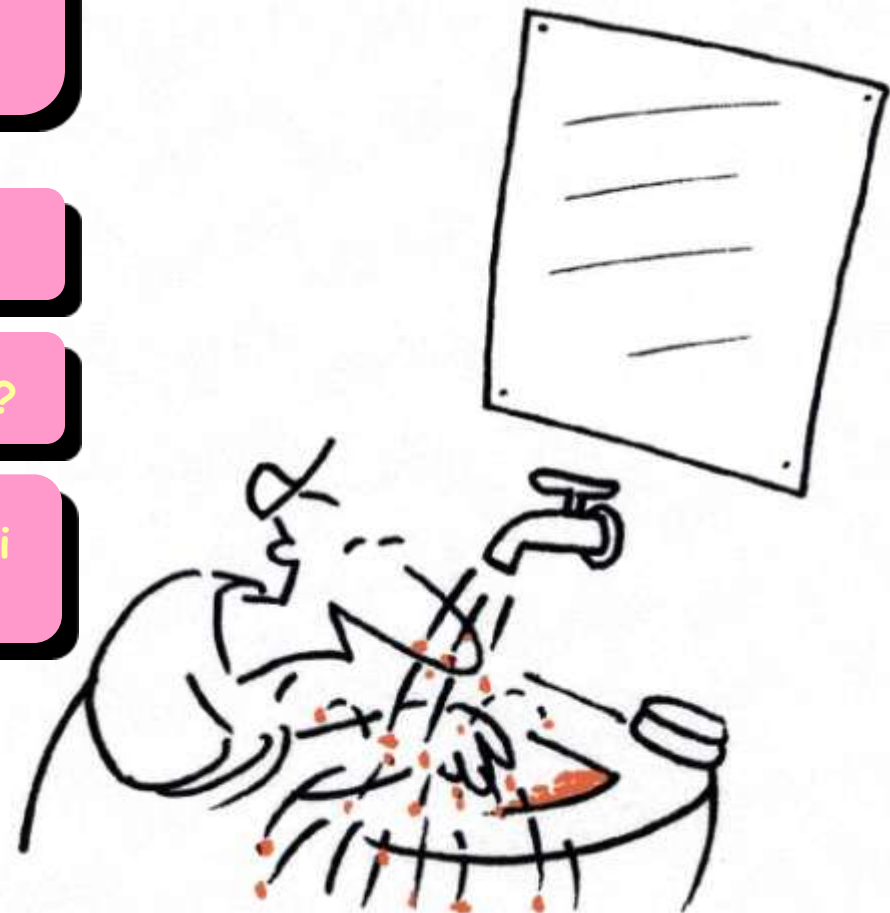
La scheda di sicurezza: come leggerla e capirla

Quando si utilizzano prodotti chimici si deve tenere conto di **tre** aspetti centrali:

1. Quali sono i pericoli?

2. Come proteggere se stessi e l'ambiente?

3. Come agire se nonostante le precauzioni prese si verifica un incidente?





La scheda di sicurezza: come leggerla e capirla

I tre aspetti centrali sono trattati nella scheda di dati di sicurezza ai seguenti punti:

1. Quali sono i pericoli?

2. Come proteggere se stessi e l'ambiente?

3. Come agire se nonostante le precauzioni prese si verifica un incidente?

3. Indicazione dei pericoli

7. Manipolazione ed immagazzinamento

8. Protezione personale/controllo dell'esposizione

13. Osservazioni sullo smaltimento

4. Interventi di pronto soccorso

5. Misure antincendio

6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale



1. Quali sono i pericoli?

3. Indicazione dei pericoli

Indicare in modo chiaro e conciso i **pericoli** che la sostanza o preparato presenta per l'uomo o per l'ambiente. Descrivere i più importanti pericoli di tipo fisico-chimico, gli effetti negativi per la salute e per l'ambiente e i sintomi connessi all'uso e agli eventuali usi impropri della sostanza o del preparato che possono essere ragionevolmente previsti. Le informazioni riportate in etichetta devono essere fornite nella sezione 15.



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		
UNION DERIVAN, S.A. Nome commerciale: METIL ETIL CETOXIMA Versione: 05/03 Data: 19/2/03		
1 IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA SOCIETA'		
1.1 IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO	METIL ETIL CETOXIMA	
1.2 USO DELLA SOSTANZA O PREPARAZIONE	Additivo per evitare la formazione di pellicole nelle vernici.	
1.3 IDENTIFICAZIONE DELLA SOCIETA'	UNION DERIVAN S.A. Avenida de la Generalitat nº 175 - 179 08840 VILADECANS (BARCELONA) SPAIN Tel: 00-34-93-637.35.37 Fax: 00-34-93-659.19.02	
1.4 TELEFONO D'EMERGENZA	00-34-93-637.35.37	
2 COMPOSIZIONE / INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI		
2.1 NOME :	2-butanonossima	
2.2 Numero CAS :	96-29-7	
2.3 Numero EINECS :	202-496-6	
3 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI		
3.1	Irritante per occhi, pelle e apparato respiratorio. Può causare irritazione della pelle. Possibile rischio di effetti cronici.	



2. Come proteggere se stessi e l'ambiente?

7. Manipolazione ed immagazzinamento

Specificare:

- **manipolazione:** le precauzioni di sicurezza in materia di manipolazione (ad es.: contenimento, ventilazione locale, procedure o attrezzature proibite,...) fornendo una breve descrizione;
- **immagazzinamento:** le condizioni di sicurezza (ad es.: materiali incompatibili, condizioni di conservazione,...);
- **impieghi particolari.**



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		UNDESA
UNION DERIVAN, S.A. Nome commerciale: METIL ETIL CETOXIMA Versione: 05/03 Data: 19/2/03		
8 MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE		
6.1	PRECAUZIONI INDIVIDUALI:	Evitare il contatto col prodotto. Usare protezione adeguata (vedi sezione 8).
6.2	PRECAUZIONI AMBIENTALI:	Limitare gli spandimenti, se ciò non comporta pericolo. Evitare che il prodotto finisca in fogne, drenaggi e acque superficiali e sotterranee. Assorbire con mezzi adeguati e raccogliere in un contenitore chiuso.
6.3	PULIZIA DI SPANDIMENTI:	Delimitare con sabbie il liquido versato. Assorbire con mezzi idonei. Pulire l'area interessata con acqua.
7 MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO		
7.1	MANIPOLAZIONE:	Evitare il contatto con la sostanza e usare una protezione adeguata. (vedi sezione 8).
7.2	STOCCAGGIO:	In area ventilata, nei contenitori originali sigillati, lontano da luce, fonti di accensione, forti ossidanti, alcali, acidi e metalli pesanti.
7.3	USI ESPECIFICHI	Additivo per evitare la formazione di pellicole nelle vernici.



2. Come proteggere se stessi e l'ambiente?

8. Protezione personale/controllo dell'esposizione

Specificare:

- **valori limite per l'esposizione:** indicare gli specifici parametri di controllo in vigore, ivi compresi i valori limite in materia di esposizione professionale e/o i valori limite biologici;
- **controllo dell'esposizione (professionale e ambientale):** per controllo dell'esposizione si intende la gamma completa dei provvedimenti specifici di prevenzione e di protezione che devono essere presi durante l'uso allo scopo di ridurre al minimo l'esposizione del personale e dell'ambiente.



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		UNDESA
UNION DERIVAN, S.A.		
Nome commerciale:	METIL ETIL CETOXIMA	
Versione:	05/03	
Data:	19/2/03	
II CONTROLLI ALL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE INDIVIDUALE		
II.1	TLV - TWA: (mg/m ³ MAK)	n.d.
II.2 ATTREZZATURA DI PROTEZIONE PERSONALE		
Protezione respiratoria:	In caso di elevata concentrazione di solvente, usare l'autorespiratore.	
Protezione delle mani:	Guanti	
Protezione degli occhi:	Occhiali protettivi.	
Protezione della pelle:	Shalopette	
II.3	METODI SPECIFICI DI IGIENE:	Non mangiare, bere o fumare durante la manipolazione del prodotto. A fine lavoro lavare gli oggetti contaminati.
II.4	ALTRE INFORMAZIONI:	In caso di possibile esposizione al prodotto, non bere alcolici. In base al grado di esposizione si consigliano controlli medici periodici.



8 CONTROLLI ALL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE INDIVIDUALE	
8.1	TLV - TWA: (mg/m ³ MAK) n.d.
8.2	ATTREZZATURA DI PROTEZIONE PERSONALE
Protezione respiratoria:	In caso di elevata concentrazione di solvente, usare l'autorespiratore.
Protezione delle mani:	Guanti ⊕ Cappello ?
Protezione degli occhi	Occhiali protettivi.
Potezione della pelle:	Shalopette
8.3	METODI SPECIFICI DI IGIENE: Non mangiare, bere o fumare durante la manipolazione del prodotto. A fine lavoro lavare gli oggetti contaminati.
8.4	ALTRE INFORMAZIONI : In caso di possibile esposizione al prodotto, non bere alcolici. In base al grado di esposizione si consigliano controlli medici periodici.

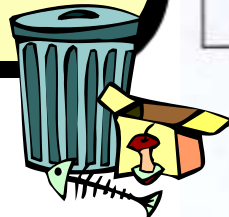


2. Come proteggere se stessi e l'ambiente?

13. Osservazioni sullo smaltimento

Se lo smaltimento della sostanza o preparato (eccedenze o residui derivanti da prevedibile utilizzazione) comporta un **pericolo**, fornire una descrizione dei **residui** citati con informazioni sulle misure di sicurezza per la loro manipolazione.

Specificare i metodi idonei per lo smaltimento della sostanza o preparato nonché degli eventuali imballaggi contaminati (incenerimento, riciclaggio, discarica, ecc.).



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		UNDESA
UNIONE COMMERCIALE:	UNION DERIVAN, S.A.	METIL ETIL CETOXIMA
VERSIONE:	05/03	
DATA:	19/2/03	
13. CONDIZIONI DI SMALTIMENTO		
13.1. PRODOTTO:	Eliminare il prodotto secondo le norme locali e nazionali. Eliminare i rifiuti presso un inceneritore o in luogo preposto controllato dalle regolamentazioni locali e nazionali.	
13.2. IMBALLAGGIO:	Il materiale d'imballaggio contaminato è pericoloso per la salute e l'ambiente. Deve essere smaltito in luogo preposto soggetto alle vigenti norme locali e nazionali.	
14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO		
14.1. ADR:	n.s.	
14.2. IMCO:	n.s.	
14.3. IATA:	n.s.	
14.4. NUMERO UN:		
14.5. ALTRE INFORMAZIONI:		



3. Come agire se nonostante le precauzioni prese si verifica un incidente?

4. Misure di pronto soccorso

Descrivere i corretti provvedimenti di **primo soccorso**. Specificare per prima cosa se e' necessario l'immediato intervento di un medico. **Le informazioni di primo soccorso devono essere brevi e facili da capire da parte della vittima, degli eventuali astanti e di coloro che prestano il primo soccorso.** Sintomi ed effetti devono essere descritti brevemente.



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		UNDESA
UNION DERIVAN, S.A. Nome commerciale: METIL ETIL CETOXIMA Versione: 05/03 Data: 19/2/03		
4 MISURE DI PRIMO SOCCORSO		
4.1 INALAZIONE:	Portare la persona all'aria aperta. Mantenerla a riposo e in posizione semi-seduta. Richiedere l'intervento del medico.	
4.2 CONTATTO CON LA PELLE:	Togliere i vestiti contaminati e lavare con acqua e sapone.	
4.3 CONTATTO CON OCCHI:	Risciacquare abbondantemente con acqua e consultare un medico.	
4.4 INGESTIONE:	Risciacquare la bocca e bere acqua. Richiedere l'intervento medico.	
5 MISURE ANTINCENDIO		
5.1 MEZZI ANTINCENDIO APPROPRIATI:	Schiuma secca, polvere chimica, anidride carbonica, acqua nebulizzata.	
5.2 MEZZI NON APPRIATI PER MOTIVI DI SICUREZZA:	Getto d'acqua	
5.3 PERICOLI A PARTICOLARI ESPOSIZIONI:	Il prodotto può generare ossido di azoto, monossido di carbonio e diossido di carbonio.	
5.4 ATTREZZATURA DI SPECIFICA PROTEZIONE:	Attrezzatura di protezione adelta e autorespiratore.	



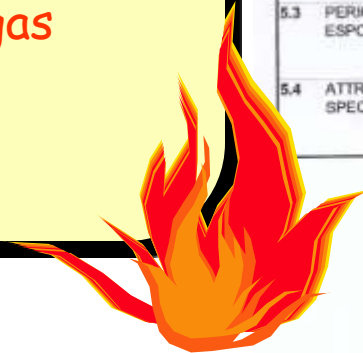
3. Come agire se nonostante le precauzioni prese si verifica un incidente?

5. Misure antincendio

Indicare le eventuali norme per combattere eventuali **incendi** provocati dalla sostanza o dal preparato o che si verificano nelle vicinanze, specificando:

- idonei mezzi estinguenti;
- mezzi estinguenti che **non devono essere utilizzati** per ragioni di sicurezza;
- speciali pericoli di esposizione derivanti dalla sostanza o dal preparato, dai **prodotti della combustione** o dai **gas prodotti**;
- speciali mezzi protettivi per il personale antincendio.

SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE		UNDESA
UNION DERIVAN, S.A. Nome commerciale: METIL ETIL CETOXIMA Versione: 05/03 Data: 19/2/03		
4 MISURE DI PRIMO SOCCORSO		
4.1 INALAZIONE:	Portare la persona all'aria aperta. Mantenerla a riposo e in posizione semi-eretta. Richiedere l'intervento del medico.	
4.2 CONTATTO CON LA PELLE:	Togliere i vestiti contaminati e lavare con acqua e sapone.	
4.3 CONTATTO CON OCCHI:	Risciacquare abbondantemente con acqua e consultare un medico.	
4.4 INGESTIONE:	Risciacquare la bocca e bere acqua. Richiedere l'intervento medico.	
5 MISURE ANTINCENDIO		
5.1 MEZZI ANTINCENDIO APPROPRIATI:	Schiuma secca, polvere chimica, anidride carbonica, acqua nebulizzata.	
5.2 MEZZI NON APPRIATI PER MOTIVI DI SICUREZZA:	Getto d'acqua	
5.3 PERICOLI A PARTICOLARI ESPOSIZIONI:	Il prodotto può generare ossido di azoto, monossido di carbonio e diossido di carbonio.	
5.4 ATTREZZATURA DI SPECIFICA PROTEZIONE:	Attrezzatura di protezione adelta e autorespiratore.	





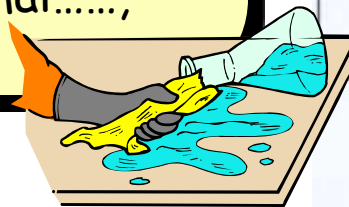
3. Come agire se nonostante le precauzioni prese si verifica un incidente?

6. Provvedimenti in caso di dispersione accidentale

A seconda delle sostanze o preparati in questione, possono esser necessarie informazioni sugli elementi seguenti:

- **precauzioni per le persone** (ad es.: controllo delle polveri);
- **precauzioni ambientali** (ad es.: tenere lontano da scarichi);
- **metodi di bonifica** (ad es.: diluizione).

Esaminare anche l'eventuale necessità di indicazioni come: "non usare mai....., neutralizzare con.....".



SCHEDE DI SICUREZZA conforme 2001/58/CE	
UNION DERIVAN, S.A.	
Nome commerciale:	METIL ETIL CETOXIMA
Versione:	05/03
Data:	19/2/03
8 MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE	
8.1 PRECAUZIONI INDIVIDUALI	Evitare il contatto con il prodotto. Usare protezione adeguata (vedi sezione 8).
6.2 PRECAUZIONI AMBIENTALI	Limitare gli sversamenti, se ciò non comporta pericolo. Evitare che il prodotto finisca in fogne, drenaggi e acque superficiali e sotterranee. Assorbire con mezzi adeguati e raccogliere in un contenitore chiuso.
6.3 PULIZIA DI SPANDIMENTI:	Delimitare con sabbia il liquido versato. Assorbire con mezzi idonei. Pulire l'area interessata con acqua.
7 MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO	
7.1 MANIPOLAZIONE :	Evitare ogni contatto con la sostanza e usare una protezione adeguata. (Vedi sezione 8).
7.2 STOCCAGGIO :	In area ventilata, nei contenitori originali sigillati, lontano da luce, fonti di accensione, forti ossidanti, alcali, acidi e metalli pesanti.
7.3 USI ESPECIFICHI	Additivo per evitare la formazione di pellicole nelle vernici.



I prodotti chimici **non devono costituire un rischio**. Occorre conoscerli bene e consultare le schede di sicurezza già al primo impiego. Questo permette di conoscere i rischi e di scegliere l'equipaggiamento di sicurezza più adeguato.

Già prima di un incidente occorre aver chiaro il comportamento da assumere. **Anche perché la prima reazione NON sempre è la più corretta!**

Provocare il vomito dopo aver ingerito determinati prodotti chimici, per es., può avere conseguenze nefaste!



Tutto sotto controllo?



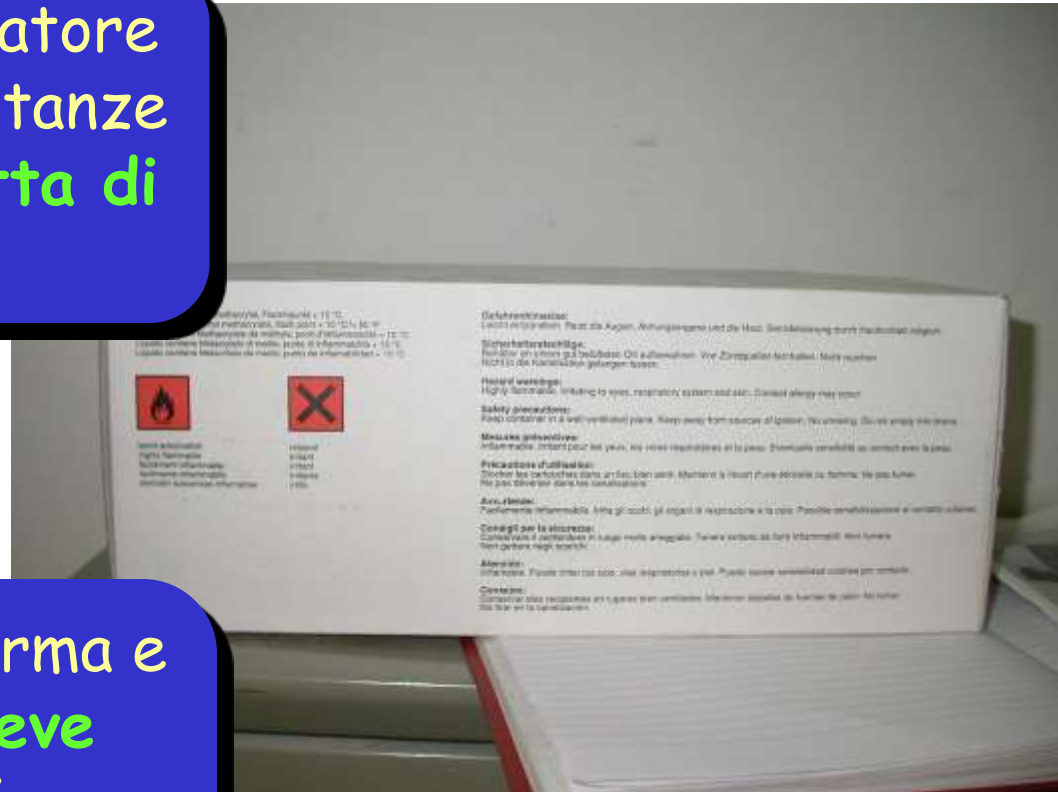


Anche agli utilizzatori
di prodotti chimici
**con grande
esperienza** può
essere d'aiuto
consultare la scheda
di sicurezza.



LETTURA DI UNA ETICHETTA

Ogni produttore o esportatore deve dotare le singole sostanze o i preparati di **un'etichetta di pericolo**.



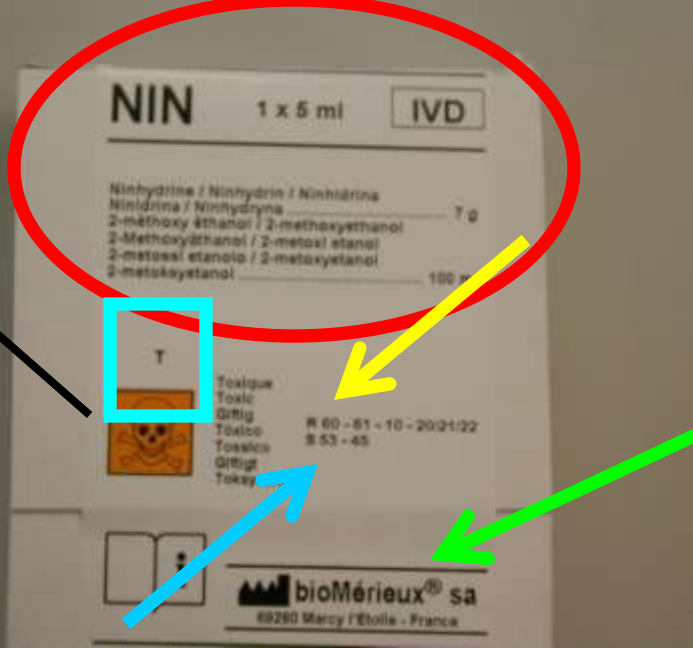
L'etichetta **deve** avere forma e contenuti standard e **deve** essere di dimensioni proporzionali al contenitore dove deve essere affissa.



LETTURA DI UNA

Etichetta di pericolo deve contenere:

- denominazione chimica della sostanza;
- dati del fabbricante, dell'importatore e del distributore;
- numero CEE della sostanza;
- un simbolo di pericolo, di colore nero su sfondo arancione, raffigurante il rischio o i rischi principali associati alla manipolazione della sostanza;
- un'indicazione scritta del pericolo principale;
- una serie di frasi che descrivono, in forma sintetica, i rischi potenziali associati all'impiego (**frasi R**);
- una seconda serie di frasi che descrivono, in forma sintetica, le comuni norme di sicurezza da adottare per minimizzare tali rischi (**frasi S**).





FRASI DI RISCHIO: R

Le frasi di rischio (R) segnalano i pericoli che la sostanza presenta.

Le frasi R sono stabilite dalle direttive comunitarie (direttiva 2001/59/CE del 06-08-2001 recante il ventottesimo adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 67/548/CEE del consiglio). Sono utilizzate nell'etichettatura degli imballaggi e nelle schede dati di sicurezza per cautelare e fornire istruzioni sull'impiego di prodotti e di preparati pericolosi.

Le frasi di rischio presentano in modo standard le possibili caratteristiche del prodotto dannose per la salute e la sicurezza durante la movimentazione ed il suo normale impiego.

EINECS:	200-662-2	VbF:	B
EC no.	606001008	WGK:	
Casno.	67-64-1	Fl.pt:	-20 °C
MDG	3.1/II	l.l:	0.79 kg
R:	11-36-66-67		
S:	16-26-9		

Per esempio la frase **R36**: «Irritante per gli occhi».

Acetone

Facilmente infiammabile. Irrita los ojos. La exposición repetida puede producir sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar mareos y vértigos. - Conservar el recipiente en lugar bien ventilado. Conservar alejados de toda llama o fuente de calor. En caso de contacto con los ojos, lavarlos inmediatamente y abundantemente con agua y acudir a un médico.



CONSIGLI DI PRUDENZA: S

I consigli di prudenza (S) segnalano le misure di sicurezza della sostanza.

Le frasi S sono stabilite anch'esse dalle direttive comunitarie (direttiva 2001/59/CE del 06-08-2001 recante il ventottesimo adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 67/548/CEE del consiglio). Sono utilizzate nell'etichettatura degli imballaggi e nelle schede dati di sicurezza per cautelare e fornire istruzioni sull'impiego di prodotti e di preparati pericolosi.

I consigli di prudenza nelle loro combinazioni presentano invece misure preventive da adottare.

EINECS:	200-662-2	VbF:	B
EC no.	606001008	WGK:	
Casno.	67-64-1	Flpt:	-20 °C
MDG	3.1/II	1 L:	0.79 kg
R:	11-36-66-67		
S:	16-26-9		

Per esempio la frase **S16**: «Conservare lontano da fiamme e scintille».

Acetone

Facilmente infiammabile. Irrita los ojos. La exposición repetida puede producir sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar mareos y náuseas. - Conservar el recipiente en lugar bien ventilado. Conservar alejados de toda llama o fuente de calor. En caso de contacto con los ojos, lavarlos inmediatamente y abundantemente con agua y acudir a un médico.



*Pericolo derivante dalle proprietà chimico-fisiche delle
sostanze o dei preparati*

Le frasi R si determinano sperimentalmente dalle proprietà
chimico-fisiche delle sostanze



ESPLOSIVI (E)

Le sostanze ed i preparati solidi, liquidi, pastosi o gelatinosi che, anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova, **detonano, deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizioni di parziale riscaldamento**



COMBURENTI (O)

Le sostanze ed i preparati che a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, **provocano una forte reazione esotermica**



ESTREMAMENTE INFIAMMABILI (F+)

- le sostanze e i preparati liquidi con punto di infiammabilità estremamente basso e punto di ebollizione basso;
- le sostanze e i preparati gassosi che a temperatura e pressione ambiente sono infiammabili a contatto con l'aria.





FACILMENTE INFIAMMABILI (F)

1. Le sostanze ed i preparati che a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono subire innalzamenti termici e da ultimo infiammarsi;
2. Le sostanze ed i preparati solidi che possono facilmente infiammarsi dopo un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il distacco della sorgente di accensione;
3. Le sostanze ed i preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è molto basso;
4. Le sostanze ed i preparati che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose



INFIAMMABILI

Le sostanze ed i preparati liquidi con un **basso punto di infiammabilità**



Pericolo derivante dalle proprietà tossicologiche delle sostanze o dei preparati

Per definire la tossicità sono stati unificati test basati sulla quantità di composto chimico che risulta letale in funzione della via di esposizione.

DL50: è la dose che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento; va definita anche la via (orale, cutanea, etc....). Per la DL50 orale la normativa UE prevede come animale da esperimento l'uso del ratto, mentre per la DL50 cutanea è previsto anche l'impiego del coniglio.

CL50: è la concentrazione in aria che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento, se inalata per un determinato periodo di tempo. Per la CL50 la normativa UE prevede l'uso del ratto come animale da esperimento con una esposizione di 4 ore.



CATEGORIE	DL50 orale mg/Kg	DL50 cutanea mg/Kg	CL50 inalatoria mg/L/4 ore
Molto tossiche	< 25	< 50	< 0,5
Tossiche	25-200	50-400	0,5-2
nocive	200-2000	400-2000	2-2000

Nella tabella sono riportati i limiti della DL50 e CL50 impiegate per classificare una sostanza o un preparato come molto tossici, tossici oppure nocivi.



MOLTO TOSSICI (T+)

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, **in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche**



TOSSICI (T)

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, **in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche**



NOCIVI (Xn)

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, **possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche**



CORROSIVI (C)

Le sostanze ed i preparati che, **a contatto con i tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva**



IRRITANTI (Xi)

Le sostanze ed i preparati non corrosivi, **il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o con le mucose può provocare una reazione infiammatoria**

SENSIBILIZZANTI

Le sostanze ed i preparati che, per inalazione o assorbimento cutaneo, **possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione** per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce reazioni avverse caratteristiche



Pericolo derivante dalle proprietà ecotossicologiche delle sostanze o dei preparati

la loro tossicità, persistenza, potenziale di accumulazione, destino e comportamento ambientale, presunto e osservato, possono presentare un pericolo immediato, a lungo termine e/o ritardato per la struttura e il funzionamento degli ecosistemi naturali.



PERICOLOSI PER L'AMBIENTE (N)

Le sostanze ed i preparati che, qualora si diffondano in ambiente, **presentano o possano presentare rischi immediati o differiti per una o più componenti ambientali**



*Pericolo derivante dagli effetti specifici sulla salute delle
sostanze o dei preparati*



CANCEROGENI

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza

MUTAGENI

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza

TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO

Le sostanze ed i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili



RICAPITOLANDO: AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

SICUREZZA

- esplosivi
- comburenti
- estremamente infiammabili
- facilmente infiammabili
- infiammabili

AMBIENTE

- pericolosi per l'ambiente

SALUTE

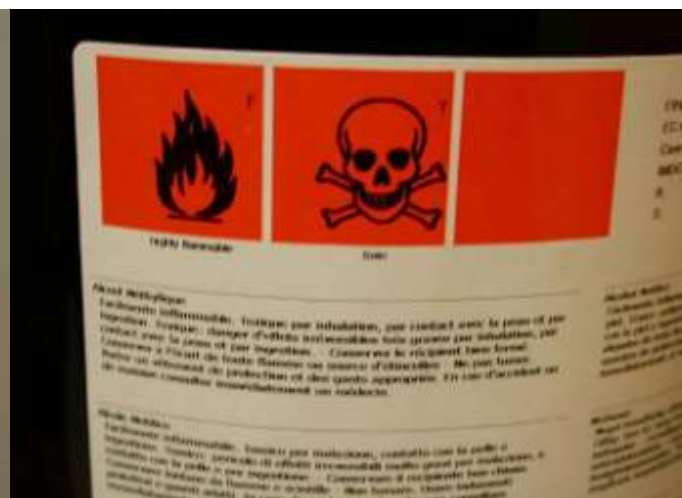
- molto tossici
- tossici
- nocivi
- corrosivi
- irritanti
- sensibilizzanti
- cancerogeni
- mutageni
- tossici per il ciclo riproduttivo



EXTRAgen **ACETONE** **ALCOOL**



Ad esempio



ACIDO ACETICO **2-METOSI ETANOLO** **METANOLO**

Evoluzione della classificazione e dell'etichettatura delle sostanze chimiche

Pericoli fisici

Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
 Esplosivo (R2, R3)	Esplosivi (H200, H201, H202, H203) 
 Estremamente infiammabile (R12)	Gas infiammabili, categoria 1 (H220) Liquidi infiammabili, categoria 1 (H224)  Gas infiammabili, categoria 2 (H221) 
 Facilmente infiammabile (R11, R15, R17)	Liquidi infiammabili, categoria 1 e 2 (H224 e H225) Liquidi piroforici, categoria 1 (H250) Solidi piroforici, categoria 1 (H250) Solidi infiammabili, categoria 1 (H228) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili, categorie 1 e 2 (H260 e H261) Sostanze e miscele autoriscaldanti, categoria 1 (H251) Sostanze e miscele autoreattive, tipi C e D (H242)  Sostanze e miscele autoriscaldanti, categoria 2 (H252) Sostanze e miscele autoreattive, tipi E e F (H242) Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili, categoria 3 (H261) Solidi infiammabili, categoria 2 (H228) 
 Inflammabile (R10)	Liquidi infiammabili, categoria 1 e 2 (H224 e H225)  Liquidi infiammabili, categoria 3 (H226) 
 Comburente (R7, R8, R9)	Perossidi organici tipi C e D (H242)  Perossidi organici tipi E e F (H242)  Gas comburenti, categoria 1 (H270) Liquidi comburenti, categoria 1 e 2 (H271, H272) Solidi comburenti, categoria 1 e 2 (H271, H272)  Liquidi comburenti, categoria 3 (H272) Solidi comburenti, categoria 3 (H272) 




NB: nessuna diretta trasposizione con la nuova classe: *Aerosol infiammabili* o *Gas sotto pressione*



¹ CLP: Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures - regolamento (EC) n. 1272/2008. Testo in italiano disponibile sul sito: <http://eur-lex.europa.eu/it/index.htm>

Evoluzione della classificazione e dell'etichettatura delle sostanze chimiche

Pericoli per la salute

Direttiva 67/548/EEC	Regolamento CLP ¹
 Altamente tossico (R39/26, 27, 28)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370) 
 Altamente tossico (R26, R28) Altamente tossico (R27)	Tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H330, H300) Tossicità acuta, categoria 1 (H310) 
Tossico (R23, R24, R25)	Tossicità acuta, categorie 2 e 3 (H330, H331, H310, H311, H300, H301)
Cancerogeno, categorie 1 e 2 (R45, R49)	Cancerogenicità, categorie 1A e 1B (H350)
 Mutageno, categorie 1 e 2 (R46) Tossico per la riproduzione, categorie 1 e 2 (R60, R61)	Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie 1A e 1B (H340)  Tossicità per la riproduzione, categorie 1A e 1B (H360) Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370) Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 1 (H372)
Tossico (R48/23, 24, 25)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 1 (H372)
Tossico (R48/23)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 2 (H373)
Cancerogeno, categoria 3 (R40) Mutageno, categoria 3 (R68)	Cancerogenicità, categoria 2 (H351) Mutagenicità sulle cellule germinali, categoria 2 (H341) 
Tossico per la riproduzione, categoria 3 (R62, R63)	Tossicità per la riproduzione, categoria 2 (H361)
Nocivo (R68/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 2 (H371)
Nocivo (R48/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 2 (H373)
 Nocivo (R65)	Pericolo in caso di aspirazione, categoria 1 (H304)
Sensibilizzante (R42)	Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria 1 (H334)
Nocivo (R68/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 1 (H370) 
Nocivo (R48/20, 21, 22)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta), categoria 1 (H372)
Nocivo (R20, R21, R22)	Tossicità acuta, categoria 4 (H332, H312, H302) 
Nocivo (R20, R21, R22)	Tossicità acuta, categoria 3 (H331, H311, H301) 
 Corrosivo (R35, R34)	Corrosione cutanea, categorie 1A, 1B, 1C (H314) 
Irritante (R41)	Grevi danni oculari, categoria 1 (H318)
 Irritante (R37)	Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola), categoria 3 (H335)
Irritante (R36, R38)	Irritazione oculare, categoria 2 (H319); Irritazione cutanea, categoria 2 (H315) 
Sensibilizzante (R43)	Sensibilizzazione della pelle, categoria 1 (H317)

¹ CLP: Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures - regolamento (EC) n. 1272/2008. Testo in italiano disponibile sul sito: <http://eur-lex.europa.eu/it/index.htm>



RISCHIO CHIMICO

In funzione del pericolo derivante dalle proprietà chimico-fisiche delle sostanze o dei preparati

Esplosivi, Comburenti, estremamente infiammabili, facilmente infiammabili ed infiammabili.

In funzione del pericolo derivante dalle proprietà tossicologiche delle sostanze o dei preparati

Molto tossici, tossici, nocivi, corrosivi, irritanti e sensibilizzanti.

In funzione del pericolo derivante dalle proprietà ecotossicologiche delle sostanze o dei preparati

Pericolosi per l'ambiente.

In funzione del Pericolo derivante dagli effetti specifici sulla salute delle sostanze o dei preparati

Cancerogeni, mutageni e tossici per il ciclo riproduttivo.



In parole povere:

**"come ci si può far male
utilizzando degli agenti
chimici"?**



Per (via di assorbimento)...

INGESTIONE (digestiva)

introdurre per via orale nello stomaco



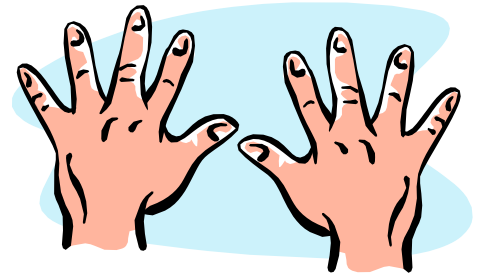
INALAZIONE (respiratoria)

aspirare sostanze polverizzate o nebulizzate



CONTATTO (cutanea/oculare)

con la pelle e con gli occhi





Nel caso degli agenti chimici tutto ciò dipende dallo

STATO FISICO

...che può essere:

- SOLIDO

- LIQUIDO

- AERIFORME



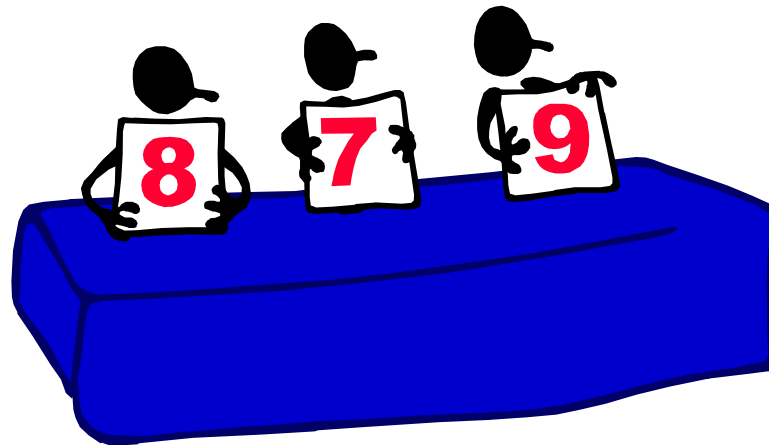


ATTENZIONE!!!

Non considerate solo i reagenti ed i prodotti finali di una reazione chimica, ma anche..... i "prodotti intermedi"!!!

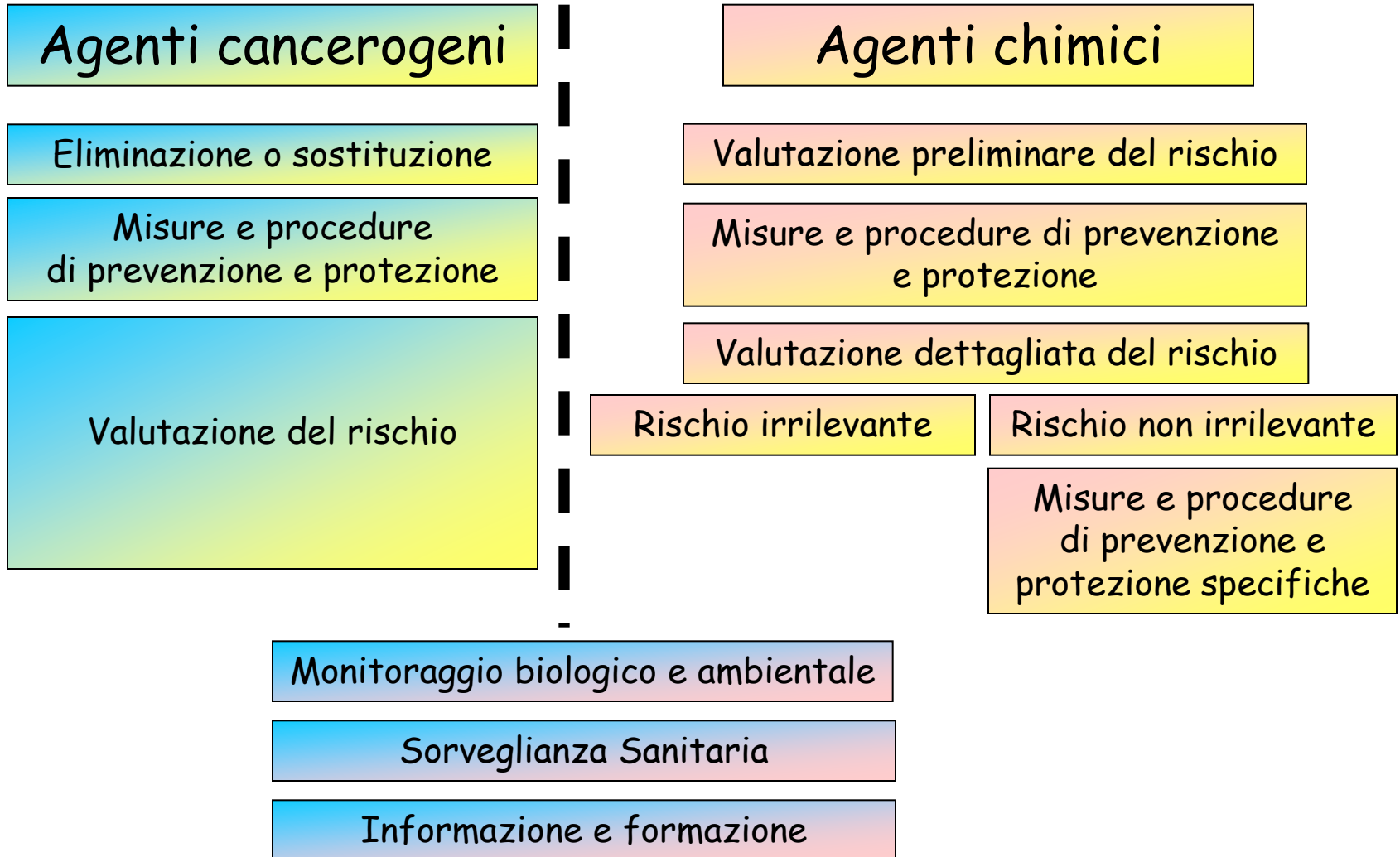


VALUTAZIONE DEL RISCHIO





DIFFERENZE NEL PERCORSO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CANCEROGENI/MUTAGENI E DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI





Un caso: la FORMALDEIDE





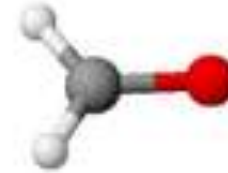
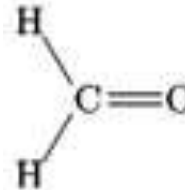
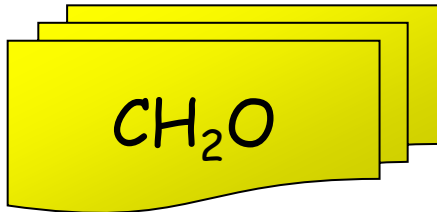
IUPAC è l'acronimo di **International Union of Pure and Applied Chemistry** (in italiano **Unione Internazionale di Chimica Pura ed Applicata**). L'IUPAC è una organizzazione non governativa internazionale, dedicata al progresso della chimica.

La **formaldeide** (o **aldeide formica**, nome IUPAC: **metanale**) è la più semplice delle aldeidi. La sua formula chimica è **HCHO**, il suo numero **CAS** è **50-00-0**. In soluzione acquosa diluita è commercialmente nota anche con il nome di **formalina**.

Il numero **CAS** è un identificativo numerico che individua in maniera univoca un composto chimico. **Il numero CAS è costituito da tre sequenze di numeri separati da trattini.** Il primo gruppo è costituito da un numero variabile di cifre, fino a sei, il secondo da due cifre, mentre il terzo ed ultimo gruppo è costituito da una singola cifra che serve da codice di controllo. I numeri sono assegnati in ordine progressivo e non hanno quindi nessun significato chimico.

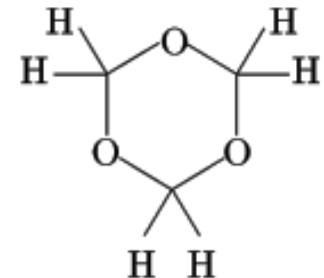
La **formaldeide** (o **aldeide formica**, nome IUPAC: **metanale**) è la più semplice delle aldeidi. La sua formula chimica è HCHO , il suo numero CAS è 50-00-0. In soluzione acquosa diluita è commercialmente nota anche con il nome di **formalina**.





Benché gassosa a temperatura ambiente, si trova generalmente in due forme: come soluzione acquosa al 37% o come *paraformaldeide* (nome IUPAC: 1,3,5-triossano), molecola ciclica formata dall'unione di tre molecole di formaldeide. La ciclizzazione è una reazione reversibile, la paraformaldeide può essere riconvertita in formaldeide.

3X



Ad es.: la paraformaldeide può costituire uno dei principi attivi della pasta devitalizzante usata dal dentista



Queste sono alcune taniche di **formalina**, da 5 L e da 10 L



Soluzione diluita al 10% di una soluzione saturata di formaldeide (~ 40%), tamponata a pH 7 con ioni fosfato e stabilizzata con ~ 1% di metanolo.

Concentrazione minima di formaldeide: ~ 4%.



Le sue soluzioni acquose sono incolori e posseggono un odore caratteristico (acre e irritante). La formaldeide presenta il tipico comportamento chimico delle aldeidi, con la differenza di possedere una maggiore reattività. La formaldeide è un forte elettrofilo ed in quanto tale può dare reazione di sostituzione con i composti aromatici e di addizione agli alcheni.

Si, ma io tranne che in ospedale...dove la ritrovo???

DISINFETTANTI PER WC

Bref wc active tabs

Wc net candeggina antibatterico



La formaldeide è usata nell'industria chimica per la sintesi di vari composti organici, in particolare per la produzione di resine sintetiche. Viene usata come disinfettante, insetticida, fungicida e deodorante. Tra gli additivi alimentari è indicata dalla sigla E 240.



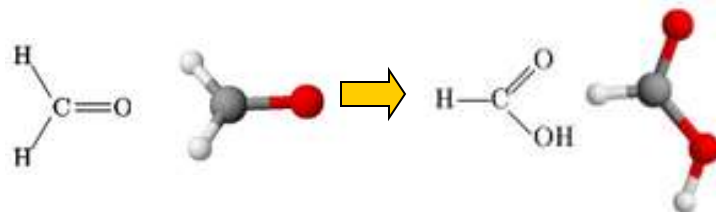
Le principali sorgenti di formaldeide negli ambienti confinati sono costituite dai materiali da costruzione (pannelli, compensati, truciolari), dalle schiume isolanti, dagli arredi (moquette, tendaggi, rivestimenti).

Processi di combustione, fumo di sigaretta.



La formaldeide può essere causa della "Sindrome da Edificio Malato" in quanto irritante degli occhi e delle prime vie respiratorie, può indurre nausea ed è un possibile agente allergogeno dell'asma. Le emissioni sono più elevate dai materiali nuovi e sono influenzate dalla temperatura e dall'umidità. Sottoposto a raggi UV forma radicali responsabili dello smog fotochimico.

La formaldeide si ossida all'aria per dare: Acido formico

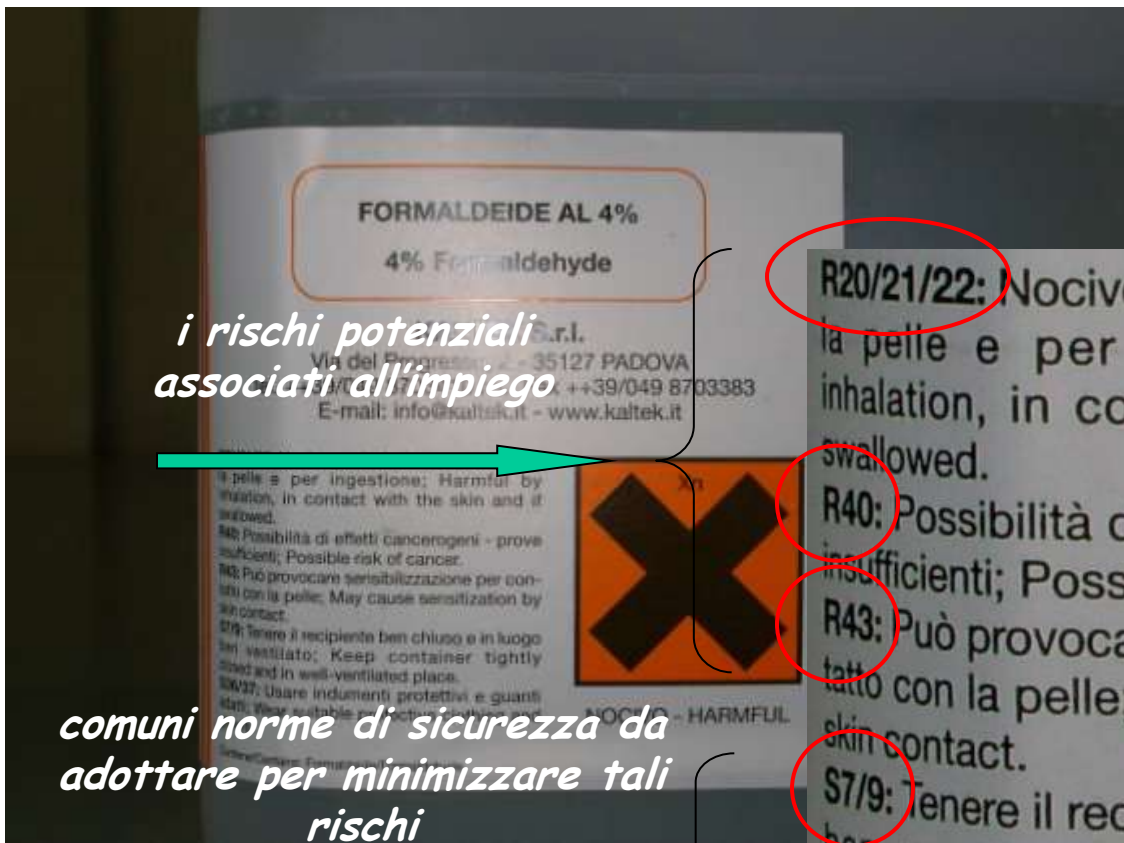




Ogni produttore o esportatore deve dotare le singole sostanze o i preparati di **un'etichetta di pericolo**.

L'etichetta **deve** avere forma e contenuti standard e **deve** essere di dimensioni proporzionali al contenitore dove deve essere affissa.





i rischi potenziali associati all'impiego

comuni norme di sicurezza da adottare per minimizzare tali rischi

R20/21/22: Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione; Harmful by inhalation, in contact with the skin and if swallowed.

R40: Possibilità di effetti cancerogeni - prove insufficienti; Possible risk of cancer.

R43: Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle; May cause sensitization by skin contact.

S7/9: Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato; Keep container tightly closed and in well-ventilated place.

S36/37: Usare indumenti protettivi e guanti adatti; Wear suitable protective clothing and gloves.



Nel 2004 la IARC ha riconsiderato la formaldeide 'sicuro cancerogeno'. La prossima uscita della Monografia VIII della IARC cambia la frase di rischio **R40** (sospetto cancerogeno per l'uomo) in **R45** (Cancerogeno per l'uomo).



In Italia l'ISS (Istituto Superiore di Sanità) non ha ancora recepito la riclassificazione. **E' necessario comunque porre in atto misure di prevenzione per la sicurezza degli operatori.**



COME SI MANIFESTA IL PERICOLO?





Assorbimento per:

INGESTIONE
(digestiva)



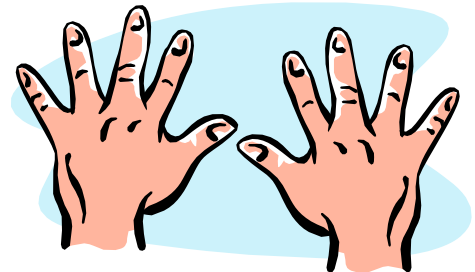
Riguardo alla formalina:

Poco probabile!!!

CONTATTO
(cutanea/oculare)



Sulla pelle provoca
sensibilizzazione (dermatite da
contatto), eritemi, edemi,
squame, secchezza, fissurazione,
etc..etc..





Assorbimento per:

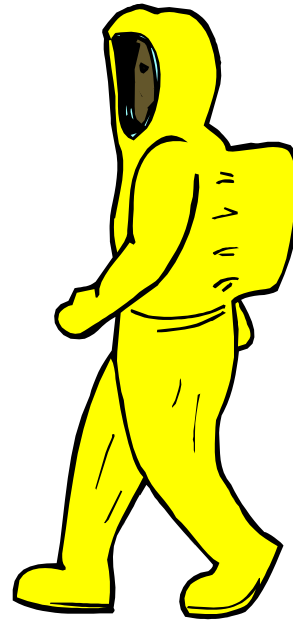
**INALAZIONE
(respiratoria)**



Effetti della formaldeide sull'organismo umano dopo breve esposizione	
Effetti	Formaldeide (mg/m³)
Soglia per la percezione degli odori	0,06 - 1,2
Soglia per l'irritazione degli occhi	0,01 - 1,9
Soglia per l'irritazione della gola	0,1 - 3,1
Sensazione pungente agli occhi ed al naso	2,5 - 3,7
Tollerabilità per la lacrimazione	5 - 6,2
Lacrimazione forte che perdura per 1 ora	12 - 25
Pericolo di morte, edema infiammazioni, polmoniti	37 - 60
Morte	60 - 125
(European Concerted Action, 1989, modificata).	



COME SI LIMITA L'ESPOSIZIONE





Precauzioni generali:

*Materie plastiche e resine con minore contenuto di formaldeide.
Gli arredi in truciolari devono esigere la certificazione E1 (basso contenuto di formaldeide).*

Limitare la moquette e i tendaggi.

Preferire olii e cere naturali per la manutenzione degli arredi in legno e detersivi a base vegetale.

Non fumare.

In particolare non fumare nei locali di soggiorno prolungato e soprattutto mai nelle camere da letto.

Areare i locali dove si passa molto tempo.





TITOLO IX,
Art. 235, D.Lgs. 81/08



Sostituzione della formaldeide con altri fissativi

Alcolin

Glyo - Fixx



TITOLO IX,
Art. 235 c.3, D.Lgs. 81/08



SISTEMA CHIUSO:

La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubature stagne.

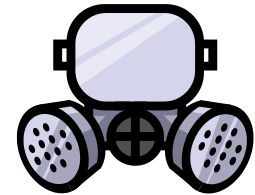
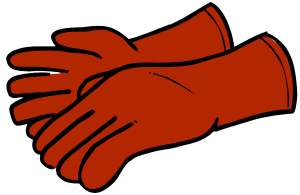
Contenitori precaricati di varie dimensioni con chiusura ermetica. Evitano il diffondersi di vapori tossici nell'ambiente di lavoro



L'utilizzo di contenitori precaricati sta avendo una graduale diffusione all'interno delle strutture sanitarie. Ciò ha permesso di raggiungere livelli accettabili all'esposizione di formalina nella maggior parte dei punti di utilizzo



Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) Per l'utilizzo della formalina



1. Guanti in neoprene
2. Maschera con filtro a carbone attivo (tipo 3M 9914)
3. Occhiali e/o visiera



ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A GAS ANESTETICI





Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Nel 1989 (oramai circa 20 anni fa...)

Si definivano all'epoca:

Anestetici: quei farmaci che producono un annullamento dello stato di coscienza, limitato al periodo della loro somministrazione, con conseguente scomparsa della sensibilità dolorifica, tale da consentire l'esecuzione di dolorose operazioni.

Anestesia generale o narcosi: che agisce essenzialmente sulle strutture nervose centrali.

Anestesia periferica: che comprende i diversi tipi di anestesia ottenuta con l'introduzione di particolari sostanze a livello di strutture nervose periferiche.



Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Nel 1989 (oramai circa 20 anni fa...)

Si diceva inoltre che:

“non si ritiene che l’anestesia locale, ottenuta per infiltrazione nei tessuti di liquidi anestetici (novocaina, cocaina, stovaina, percaina, pantocaina, ecc...), come anche l’anestesia generale per via endovenosa o rettale di prodotti quali barbiturici, alcoli alogenati ed aldeidi, **possa dar luogo a rischi di natura igienico-ambientale**, legati ad esposizione per contatto e/o inalazione dei prodotti utilizzati”

...ed ancora...

“per ciò che si riferisce, invece, all’anestesia generale per inalazione, comunemente denominata “anestesia gassosa”, si ritiene che, a motivo del possibile inquinamento degli ambienti delle sale operatorie, possono sussistere problemi di esposizione professionale nei confronti degli operatori addetti”



L'inquinamento ambientale

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

L'inquinamento ambientale è funzione:

1. del tipo dell'apparecchiatura di erogazione;
2. della natura dei gas erogati;
3. della quantità;
4. delle caratteristiche dell'apparato di smaltimento dei gas;
5. della cubatura delle sale operatorie;
6. del numero di ricambi d'aria;
7. della durata dell'intervento.





Prima di cominciare il ciclo respiratorio, assicurarsi che i rubinetti siano chiusi e i rubinetti di sicurezza siano aperti.
Dopo l'arresto del ciclo respiratorio, il gas presente nell'inspiratore deve essere espirato nel circuito di aspirazione.

Control panel with three knobs labeled O_2 , N_2O , and A_{10} .

Flowmeter for SPW (Sulfur Hexafluoride) with a yellow label.

Flowmeter for CO_2 (Carbon Dioxide) with a red label.

Excel 210

Ossigeno
Alimentazione gas

Protossido d'azoto
Alimentazione gas

SKINTACT
Pacchetto di gas per il ciclo respiratorio.
Contiene: 1 litro di Ossigeno, 1 litro di Protossido d'Azoto, 1 litro di Solfuro di Azoto, 1 litro di Anossido di Azoto, 1 litro di Azoto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----





Le possibili cause

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Le cause di inquinamento da anestetici volatili possono ricondursi a vari fattori, fra i quali si ricordano:

1. le apparecchiature di erogazione del gas (perdite da raccordi, tubi, flussometro, non perfetta adesione della maschera facciale, residui nelle apparecchiature per anestesia e diffusione da tubi di connessione in plastica o in gomma);
2. il tipo di anestesia (entità dei flussi erogati, percentuali di vaporizzazione, sistemi e circuiti adottati, adozione di valvole deviatrici);
3. i sistemi di ventilazione (ricircolo dell'aria, ricambi adeguati);
4. I sistemi di convogliamento (gas in eccesso, perdita delle connessioni).



I rischi?

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

La vasta letteratura scientifica in proposito ha segnalato, anche se in maniera non univoca, numerose ricerche che hanno evidenziato nelle persone esposte casi di epatopatia, di aborti, di alterazioni ematologiche, di modificazioni neurologiche centrali e periferiche. Si tratta di un argomento ancora discusso in campo scientifico anche in considerazione della carenza di notizie attendibili sulla entità dell'effettiva esposizione.



I rischi?

**Agenzia Regionale della Sanita' Regione Friuli Venezia-Giulia
Prevenzione rischi dei dipendenti sanitari.**

Gruppo di lavoro: "controllo emissione gas anestetici"

Febbraio 1997

In diversi studi condotti negli ultimi anni, sono stati descritti numerosi effetti sulla salute degli operatori derivanti dall'esposizione **cronica** a gas anestetici. **Una revisione critica della letteratura ha condotto ad un ridimensionamento del problema.**

Effetti neurocomportamentali precoci

E' stata sufficientemente definita l'azione degli anestetici volatili sulle strutture neurologiche centrali deputate al controllo del ritmo sonno-veglia che si esplica con una riduzione dello stato di vigilanza. L'esame delle funzioni neurocomportamentali in recenti studi ha evidenziato una riduzione della performance anche a basse dosi di esposizione. Non sono ancora stati chiariti i contributi di altri fattori quali lo stress e l'organizzazione del lavoro ne' documentata l'esistenza di effetti cumulativi cronici.

Effetti sulla funzione riproduttiva

Le consolidate conoscenze sull'influenza degli anestetici volatili sulla funzione riproduttiva, vengono attualmente messe in discussione da recenti studi epidemiologici condotti nei paesi nordici.



I rischi?

**Agenzia Regionale della Sanita' Regione Friuli Venezia-Giulia
Prevenzione rischi dei dipendenti sanitari.**

Gruppo di lavoro: "controllo emissione gas anestetici"

Febbraio 1997

In diversi studi condotti negli ultimi anni, sono stati descritti numerosi effetti sulla salute degli operatori derivanti dall'esposizione **cronica** a gas anestetici. **Una revisione critica della letteratura ha condotto ad un ridimensionamento del problema.**

Effetti sulla funzione epatica

I possibili effetti a livelli epatico sono stati studiati tramite sperimentazioni su animali. Gli studi condotti invece su lavoratori esposti a basse dosi di anestetici hanno evidenziato principalmente alterazioni biumorali derivanti da agenti biologici o da consumo di alcolici.

L'alterazione di indici di nefrotossicità (proteinuria, azotemia) sono stati dimostrati per esposizione a metossifluorano.

Effetti sulla funzione emopoietica

E' stata descritta in molti studi la capacità del protossido d'azoto di indurre un effetto mielotossico tramite inattivazione della vitamina B12.



Indici di riferimento

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Allo scopo di valutare l'entità dell'inquinamento presente nei locali di lavoro, i valori di concentrazioni ambientali sono confrontati con **indici di riferimento**.

Quali indici di riferimento sono presi i T.L.V. (Threshold Limit Values, Valori Limiti di Soglia) e sono divisi in **tre classi**:

- 1.T.L.V.-T.W.A.;
- 2.T.L.V.-S.T.E.L.;
- 3.T.L.V.-Ceiling.



T.L.V. - T.W.A.

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Rappresentano le concentrazioni medie degli inquinanti, presenti nell'aria dell'ambiente lavorativo, alle quali si presume, sulla base delle attuali conoscenze scientifiche, che la quasi totalità dei lavoratori possa trovarsi **giornalmente** esposta senza risentirne effetti genericamente nocivi.

TALI LIMITI NON ESCLUDONO TEMPORANEE ESCURSIONI DELLE CONCENTRAZIONI AMBIENTALI AL DI SOPRA DEL LORO VALORE, PURCHE' COMPENSATE DA EQUIVALENTI ESCURSIONI AL DI SOTTO.



T.L.V. - S.T.E.L.

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Rappresentano le concentrazioni che possono essere raggiunte dai vari inquinanti **per un periodo massimo di 15'**, ma comunque per non più di 4 volte al giorno, e con un intervallo tra ognuna di loro di almeno 60'.



T.L.V. - Ceiling

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Rappresentano le concentrazioni che non possono essere mai superate.



Quali sono i limiti?

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: *Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria*

Nel III paragrafo della Circolare vengono indicati i valori limite (T.L.V.-T.W.A.) che l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1990-91) raccomanda per le sostanze anestetiche più frequentemente utilizzate:

- ***Alotano** 50 ppm pari a 400 mg/mc
- ***Enflurano** 75 ppm pari a 575 mg/mc
- ***Isoflurano** 75 ppm (2 ppm se associato a N₂O)
- ***N₂O** 50 ppm pari a 91 mg/mc per le sale operatorie di nuova costruzione o in caso di ristrutturazione;
 100 ppm per le sale operatorie esistenti

Il NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) ha invece raccomandato dei limiti di esposizione per attività lavorative più restrittivi:

- N₂O 25 ppm
- Anestetici alogenati 2 ppm (se usati da soli)
 0,5 ppm (se associati ad N₂O).

Nei Paesi Scandinavi, infine, si adotta un limite di 100 ppm per N₂O, 10 ppm per Enflurano e 5 ppm per alotano (per quest'ultimo in Danimarca si raccomanda un limite di 1 ppm).



Il monitoraggio ambientale

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Al fine di accertare i livelli di contaminazione ambientale da gas anestetici nelle sale operatorie, causate dalle emissioni dirette e dal progressivo degrado delle tenute pneumatiche delle attrezzature, ovvero di verificare l'efficacia degli interventi di manutenzione e bonifica, è necessario effettuare in ciascuna area chirurgica un rilevamento periodico delle concentrazioni di gas anestetici aerodispersi.

*Il **monitoraggio ambientale** si avvale di due modalità di campionamento:*

- 1. in posizione fissa;*
- 2. di tipo personale.*



Il monitoraggio ambientale

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

I prelievi **in posizione fissa** hanno fundamentalmente lo scopo di valutare le concentrazioni degli anestetici volatili nei reparti operatori; è importante sottolineare come le zone da monitorare non devono essere soltanto le sale operatorie in senso stretto, ma anche gli ambienti adibiti all'induzione ed al risveglio, i corridoi ed altri locali adiacenti dove gli inquinanti possono diffondere. E' inoltre opportuno posizionare gli strumenti di campionamento nei punti di maggiore stazionamento del personale ed in prossimità delle apparecchiature anestesilogiche, per identificare eventuali sorgenti di inquinamento e che la durata del campionamento sia tale da fornire un prelievo rappresentativo del livello di esposizione professionale.

I campionamenti in posizione fissa possono a loro volta essere distinti in:

- *istantanei ambientali o di area*, effettuabili con campionatori operanti ad un flusso di aria di 200-300 ml/min per la durata della seduta operatoria, utilizzando fialette contenenti carbone attivo in qualità di adsorbente. il prelievo deve essere eseguito all'altezza delle vie respiratorie (circa 1.5 m);
- *campionamenti in continuo*, effettuati con analizzatori in continuo, che permettono la determinazione immediata ed in ogni momento degli inquinanti; tale tecnica permette di valutare le dispersioni nelle varie zone della sala operatoria, le eventuali concentrazioni punta e le variazioni di concentrazione nel corso della seduta operatoria. Il metodo comunemente utilizzato è la spettrofotometria all'infrarosso.







Il monitoraggio ambientale

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Il campionamento **di tipo personale** serve a valutare l'esposizione individuale delle singole figure professionali impiegate in sala operatoria e viene effettuato tramite dosimetri passivi affidati agli operatori, utilizzando un flusso di captazione compreso tra 130 e 150 ml/min, collegati a fiale di carbone attivo. La durata dei campionamenti è quella della seduta operatoria.







Il monitoraggio biologico

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Nel paragrafo VI della C.M. 403/89 “*Interventi medici in tema di prevenzione*”, si afferma che “.....in considerazione della discontinuità delle esposizioni e delle perduranti difficoltà per definire livelli ambientali accettabili univoci, si ritiene opportuno ricorrere, ove possibile, al monitoraggio biologico dei soggetti esposti.

Il **monitoraggio biologico** è la valutazione dell’esposizione globale alle sostanze chimiche presenti nell’ambiente di lavoro, mediante la misura di idonei indicatori biologici in campioni organici prelevati sul lavoratore in periodi di tempo stabiliti.

L’indicatore biologico può essere la stessa sostanza chimica, il suo o i suoi metaboliti o un cambiamento biochimico reversibile caratteristico indotto dalla stessa sostanza. La misurazione al termine del turno lavorativo delle concentrazioni dei gas anestetici condotta sull’aria espirata, **sulle urine**, sul sangue o su altri campioni biologici prelevati dal lavoratore esposto, permette di valutare l’entità dell’effettiva esposizione personale. La misura, basata sull’indicatore, sul campione prescelto e sul periodo di prelievo, indica infatti sia l’intensità di una esposizione recente, sulla base dell’esposizione media giornaliera, sia una esposizione cronica cumulativa. **Il monitoraggio biologico, rispetto a quello ambientale, presenta il vantaggio di permettere una più agevole confrontabilità dei dati ottenuti nelle diverse situazioni esaminate.**



Il monitoraggio biologico

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

I valori biologici di riferimento sono:

***Alotano:**

acido trifluoroacetico ematico 2.5 mg/l nel sangue prelevato alla fine della settimana lavorativa ed a fine esposizione;

alotano alveolare 0.5 ppm (misurato in sala operatoria a fine esposizione)

***Isoflurano:**

isoflurano urinario 18 nMoli/l urina (dosato nelle urine prodotte in 4 ore di esposizione e prelevate alla fine di essa).

***Protossido di azoto:**

N₂O urinario 27 µg/l (dosato nelle urine prodotte in 4 ore di esposizione e prelevato alla fine di essa; valore biologico equivalente a 50 ppm di concentrazione ambientale media).

N₂O urinario 55 µg/l (dosato nelle urine prodotte in 4 ore di esposizione e prelevato alla fine di essa; valore biologico equivalente a 100 ppm di concentrazione ambientale media).



Il monitoraggio biologico: chi lo fa?

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

Tali esami vanno effettuati in laboratori specialistici (**Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Università degli Studi di Firenze** tramite un progetto di ricerca denominato **“Determinazione della qualità dell'aria all'interno delle sale operatorie e valutazione dell'esposizione professionale a gas anestetici”**), la raccolta dei campioni deve avvenire in luoghi non inquinati, non confinanti con le sale operatorie, impiegando recipienti a tenuta perfetta ed al termine della seduta operatoria, in modo rapido per evitare perdite sensibili di anestetico disciolto ed il contatto con l'aria. Sia il protossido di azoto che gli anestetici alogenati vengono abitualmente analizzati in gascromatografia con la tecnica dello spazio di testa su campioni di urine o di sangue raccolti al termine della seduta operatoria, in contenitori a tenuta di gas.

Nell'ambito della sorveglianza sanitaria, particolare attenzione deve essere infine rivolta al personale femminile in gravidanza, per gli eventuali danni che gli anestetici potrebbero procurare al prodotto del concepimento. **Per tale motivo è espressamente previsto lo spostamento ad altre mansioni.**



Il monitoraggio biologico: dove?

Circolare n°5 del Ministero della Sanità del 14/03/1989

Oggetto: Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria

In tutte le sale operatorie (7), in tutte le sale induzioni (7), in oncoematologia (1), in radiologia (2, RM e TC) e in DH (1).



Linee di prevenzione

Gli attuali indirizzi tecnici di prevenzione sono: la necessità di rendere più isolate ed indipendenti tra di loro le sale, l'esistenza di un'adeguata cubatura, di un efficiente impianto di condizionamento centralizzato, comprendente sia un sistema di ventilazione forzata che un equivalente sistema di aspirazione all'esterno tecnicamente valido, che garantisca, come previsto dalla C.M.LL.PP. n°13011 del 22/11/1974 e dalle norme tecniche UNI 5104, un numero di ricambi orari di aria pari a **10** e le seguenti condizioni termoigrometriche:

- *Estate* TE = $21,5 \pm 1^\circ\text{C}$; UR = $40\% \pm 5\%$
- *Inverno* TE = $20 \pm 1^\circ\text{C}$; UR = $40\% \pm 5\%$

Secondo la NIOSH il numero di ricambi di aria ora consigliato è **17 per le sale chirurgiche e **10** per le camere di induzione dell'anestesia.**



Linee di prevenzione

L'impianto di condizionamento deve inoltre prevedere un sistema di umidificazione e deumidificazione, di filtraggio e di regolazione del flusso di aria. Le bocche di entrata dell'aria devono essere sistemate in alto, mentre quelle di uscita in basso, a 20-25 cm dal pavimento, in considerazione dell'elevato peso specifico dei gas anestetici.

Un eventuale cattivo funzionamento per la non regolare e periodica pulizia dei filtri, un suo impiego discontinuo o addirittura la sua mancanza costituiscono la causa principale dell'inquinamento ambientale da gas; **in tal senso non è da ritenere sufficiente, ai fini dell'abbattimento del gas, la sola conduzione forzata dell'espriato del paziente dall'erogatore verso l'esterno**, ma sarebbe anche utile che il sistema di ventilazione, lì dove presente ed in buone condizioni di esercizio, venisse messo in funzione almeno 60 min. prima dell'inizio delle sedute operatorie e spento 60 min. dopo la fine delle stesse.



Linee di prevenzione

La sala operatoria deve inoltre essere dotata di sistemi per l'evacuazione dei gas espirati dal paziente; a tale scopo possono essere utilizzati sia sistemi passivi che attivi. Per ridurre significativamente il rischio dell'inquinamento ambientale è necessario effettuare controlli analitici periodici ambientali per mantenere sotto controllo i parametri che permettono di stabilire lo stato di efficienza delle macchine; in particolare il Ministero propone di provvedere ad una indagine completa delle condizioni di inquinamento riguardanti tutti gli anestetici con cadenza **semestrale**, aumentando eventualmente la periodicità nei casi in cui l'inquinamento sia più preoccupante.



Sala operatoria	Arancio																																																
Analita	Sevoflurano CAS 28523-86-6; protossido di azoto CAS 10024-97-2.																																																
Valore limite	ISPESL-Linee guida sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio (Rev.12/ 2009). Circolare del Ministero della Sanità n. 5 del 14 marzo 1989. protossido di azoto - 25 ppm anestetici alogenati - 2 ppm (valore Ceiling)																																																
ID analisi	1312PC Software-Meyerarancio9122010.																																																
Metodo analitico	Strumento portatile IR Innova a lettura diretta in continuo (metodo interno). Per le procedure di campionamento ed analisi si rimanda al Documento della Medicina del Lavoro, "Monitoraggio ambientale e biologico dei gas anestetici nelle sale operatorie", Prot. Medicina del Lavoro n. 25P/LAB1/10 del 10/12/2010.																																																
Richiedente	Servizio Prevenzione e Protezione AOU Meyer (Progetto di ricerca VARISCA 2010-2011).																																																
Postazione / Operatore	Postazione fissa in prossimità dell'apparecchio di anestesia (anestesista: Lenares Elena).																																																
DPI / Aspirazione																																																	
Data/ora	9 dicembre 2010. Periodo di campionamento ore 08:24 – 14:01.																																																
Numero di misure	367 misurazioni.																																																
Attività/operazione	interventi: (n. 4)-vitrectomia (int.1), nistagmo (int.2), visita (int.3), strabismo (int.4). induzione: maschera facciale 5-8% sevoflurano, 60% protossido di azoto 8-14 L/min (int.1, int.2, int.3, int.4). mantenimento: maschera laringea 3% sevoflurano, 60% protossido di azoto 3 L/min (int.1, int.2, int.4). apparecchio d'anestesia: DRAGER, modello Primus, inventario Meyer n. 103849.																																																
Specifiche sala	Immissione dell'aria nella sala operatoria di tipo misto.																																																
Tabella Riassuntiva e Grafico																																																	
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CO₂ (ppm)</th> <th colspan="2">N₂O (ppm)</th> <th colspan="2">Sevoflurano (ppm)</th> </tr> <tr> <th>Media</th> <th>Max</th> <th>Media</th> <th>Max</th> <th>Media</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>475</td> <td>671</td> <td>1,72</td> <td>23</td> <td>0,18</td> <td>2,95</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Freq. superamento TLV</th> <th colspan="2">Sevoflurano</th> <th colspan="2">N₂O</th> </tr> <tr> <td>Sevoflurano //N₂O</td> <th>N°</th> <th>%</th> <th>N°</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><2 // <5</td> <td>365</td> <td>99</td> <td>341</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>2,1-4 // 5,1-25</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>26</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>>4 // >25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>367</td> <td></td> <td>177</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CO ₂ (ppm)		N ₂ O (ppm)		Sevoflurano (ppm)		Media	Max	Media	Max	Media	Max	475	671	1,72	23	0,18	2,95	Freq. superamento TLV	Sevoflurano		N ₂ O		Sevoflurano //N ₂ O	N°	%	N°	%	<2 // <5	365	99	341	93	2,1-4 // 5,1-25	2	1	26	7	>4 // >25	0	0	0	0		367		177	
CO ₂ (ppm)		N ₂ O (ppm)		Sevoflurano (ppm)																																													
Media	Max	Media	Max	Media	Max																																												
475	671	1,72	23	0,18	2,95																																												
Freq. superamento TLV	Sevoflurano		N ₂ O																																														
Sevoflurano //N ₂ O	N°	%	N°	%																																													
<2 // <5	365	99	341	93																																													
2,1-4 // 5,1-25	2	1	26	7																																													
>4 // >25	0	0	0	0																																													
	367		177																																														
Risultati	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>9/12/2010-Sala Arancio Sevoflurano (ppm)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>9/12/2010-Sala Arancio N₂O (ppm)</p> </div> </div>																																																
Cercafughe	Non sono state rilevate perdite di: <i>i)</i> sevoflurano all'apparecchio di anestesia; <i>ii)</i> protossido di azoto alle prese di erogazione.																																																
Indicazioni	<ul style="list-style-type: none"> Superamento del TLV da attribuirsi alla fase di induzione a maschera dell'anestesia e alla fase di risveglio. Opportuna valutazione delle condizioni di superamento. 																																																

Il Direttore

Prof. Vincenzo Cupelli

Il Laboratorio di Igiene e Tossicologia Industriale

Sala operatoria	Verde																																																
Analita	Sevoflurano CAS 28523-86-6; protossido di azoto CAS 10024-97-2.																																																
Valore limite	ISPESL-Linee guida sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio (Rev.12/ 2009). Circolare del Ministero della Sanità n. 5 del 14 marzo 1989. protossido di azoto - 25 ppm anestetici alogenati - 2 ppm (valore Ceiling)																																																
ID analisi	1312PC Software-Meyerverde15122010.																																																
Metodo analitico	Strumento portatile IR Innova a lettura diretta in continuo (metodo interno). Per le procedure di campionamento ed analisi si rimanda al Documento della Medicina del Lavoro, "Monitoraggio ambientale e biologico dei gas anestetici nelle sale operatorie", Prot. Medicina del Lavoro n. 25P/LAB1/10 del 10/12/2010.																																																
Richiedente	Servizio Prevenzione e Protezione AOU Meyer (Progetto di ricerca VARISCA 2010-2011).																																																
Postazione / Operatore	Postazione fissa in prossimità dell'apparecchio di anestesia (anestesista: Pietrini Ilaria, specializzando: Claroni Claudia).																																																
DPI / Aspirazione																																																	
Data/ora	15 dicembre 2010. Periodo di campionamento ore 07:37 – 14:25.																																																
Numero di misure	441 misurazioni.																																																
Attività/operazione	interventi: (n. 2) pctus excavatum (int. 1), fimosi (int. 2). induzione: a maschera, 3% sevoflurano, 14 L/min (int. 1), 6% sevoflurano, 60% protossido di azoto, 12 L/min (int. 2). mantenimento: laringea 2% sevoflurano, 4 L/min (int. 1), 3% sevoflurano, 60% protossido di azoto, 4 L/min (int. 2). Apparecchio d'anestesia: DRAGER, modello Primus, inventario Meyer n.103906.																																																
Specifiche sala	Immissione dell'aria nella sala operatoria di tipo misto.																																																
Tabella Riassuntiva e Grafico																																																	
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CO₂ (ppm)</th> <th colspan="2">N₂O (ppm)</th> <th colspan="2">Sevoflurano (ppm)</th> </tr> <tr> <th>Media</th> <th>Max</th> <th>Media</th> <th>Max</th> <th>Media</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>515</td> <td>855</td> <td>2,18</td> <td>351</td> <td>1,25</td> <td>76</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Freq. superamento TLV</th> <th colspan="2">Sevoflurano</th> <th colspan="2">N₂O</th> </tr> <tr> <td>Sevoflurano //N₂O</td> <th>N°</th> <th>%</th> <th>N°</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><2 // <5</td> <td>378</td> <td>86</td> <td>426</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td>2,1-4 // 5,1-25</td> <td>39</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>>4 // >25</td> <td>24</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>441</td> <td></td> <td>441</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		CO ₂ (ppm)		N ₂ O (ppm)		Sevoflurano (ppm)		Media	Max	Media	Max	Media	Max	515	855	2,18	351	1,25	76	Freq. superamento TLV	Sevoflurano		N ₂ O		Sevoflurano //N ₂ O	N°	%	N°	%	<2 // <5	378	86	426	97	2,1-4 // 5,1-25	39	9	12	3	>4 // >25	24	5	3	0		441		441	
CO ₂ (ppm)		N ₂ O (ppm)		Sevoflurano (ppm)																																													
Media	Max	Media	Max	Media	Max																																												
515	855	2,18	351	1,25	76																																												
Freq. superamento TLV	Sevoflurano		N ₂ O																																														
Sevoflurano //N ₂ O	N°	%	N°	%																																													
<2 // <5	378	86	426	97																																													
2,1-4 // 5,1-25	39	9	12	3																																													
>4 // >25	24	5	3	0																																													
	441		441																																														
Risultati	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>15/12/2010-Sala Verde Sevoflurano (ppm)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>15/12/2010-Sala Verde N₂O (ppm)</p> </div> </div>																																																
Cercafughe	Non sono state rilevate perdite di: <i>i)</i> sevoflurano all'apparecchio di anestesia; <i>ii)</i> protossido di azoto alle prese di erogazione.																																																
Indicazioni	<ul style="list-style-type: none"> Superamento del TLV da attribuirsi alla fase di induzione a maschera dell'anestesia e alla fase di risveglio. Opportuna valutazione delle condizioni di superamento. Il superamento è da attribuirsi alla fase di rabbocco dell'anestetico alogenato; opportuna rivalutazione della procedura. 																																																

Il Direttore

Prof. Vincenzo Cupelli

Il Laboratorio di Igiene e Tossicologia Industriale



Linee di prevenzione

Per una adeguata prevenzione è consigliabile adottare una serie di **accorgimenti**:

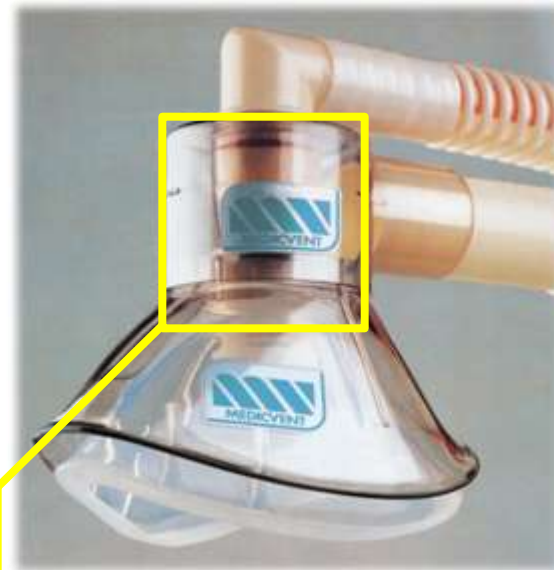
- raccogliere informazioni relative al funzionamento dei sistemi di ventilazione e di evacuazione dei gas, al tipo di anestetici utilizzati ed alla loro frequenza d'uso;
- evitare l'impiego di anestetici per inalazione prima dell'intubazione oro-tracheale;
- qualora sia necessario ricorrere all'induzione in maschera con l'impiego di anestetici per inalazione, si dovrà garantire la massima aderenza della maschera sul viso, così da limitare la dispersione dell'anestetico nell'ambiente;
- effettuare il caricamento dei vaporizzatori al di fuori della sala operatoria ed in ambiente ventilato; infatti, una caduta accidentale di sole 5-6 gocce di liquido anestetico al di fuori dell'apparecchiatura può determinare un inquinamento di circa 100 volte superiore ai limiti ammessi;
- accertarsi prima di indurre l'anestesia che siano attivati e ben raccordati i dispositivi di allontanamento dei gas e verificare che non vi siano perdite nell'apparecchio di anestesia;
- non aprire i flussometri prima dell'induzione dell'anestesia ed utilizzare flussi (di gas) più bassi possibili;
- ossigenare a lungo il paziente prima dell'estubazione, così da limitare l'emissione di gas nell'ambiente esterno alla sala operatoria: a tale scopo, l'utilizzazione di cuscini aspiranti sembra contribuire notevolmente alla riduzione dell'inquinamento.



Linee di protezione: le maschere facciali



comune



doppia maschera





Linee di protezione: utilizzo DM



INDUZIONE



MANTENIMENTO



RABBOCCO DEL VAPORIZZATORE



RISVEGLIO



Linee di protezione: risultati dello studio (maschera facciale e laringea)

sala operatoria	ppm N ₂ O		ppm sevo	
	media	max	media	max
urologia	19,2	459,1	1,76	74,26
endoscopia	17,5	704,7	1,46	112,39
odontoiatria	21,7	174,3	1,28	11,54
chirurgia generale	1,8	26,4	0,24	2,26
endoscopia bronchiale	3,2	60,2	5,92	228,60
oculistica	98,1	844,9	27,65	238,00
induzione RMN	63,2	312,1	5,40	29,26
induzione RMN	17,5	225,8	1,97	27,45
induzione TC	20,6	61,6	1,41	11,71
ambulatorio ortopedia	43,6	810,5	0,39	2,00



Linee di protezione: sperimentazione DMF

	Induzione con DMF (n = 11)		Induzione senza DMF (n = 11)	
	N ₂ O	SEVO	N ₂ O	SEVO
Media (ppm)	3,1 1,1	0,30 0,10	49,7 53,9	4,11 7,41
Range (ppm)	1,5-5,0	0,13-0,43	5,8-171,5	0,56-26,07

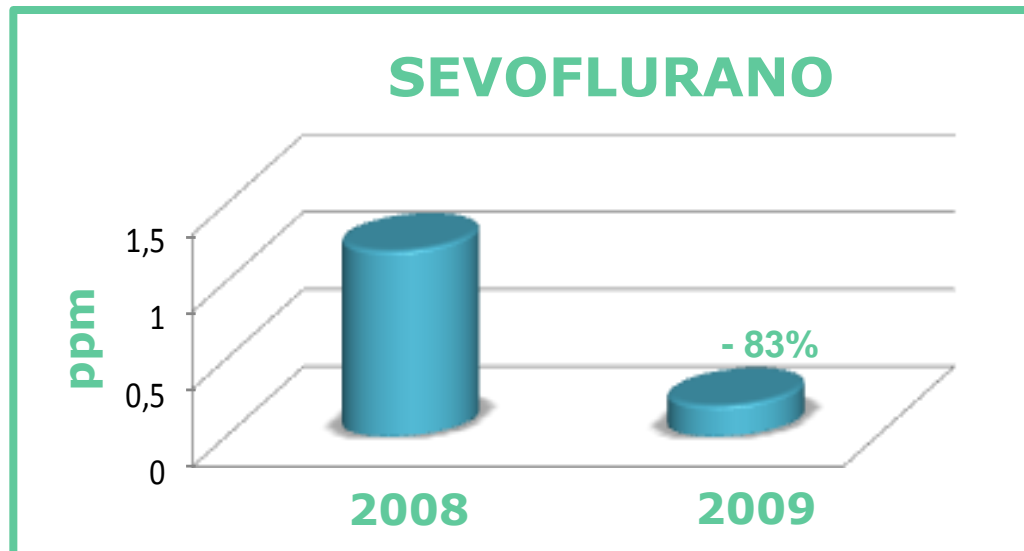
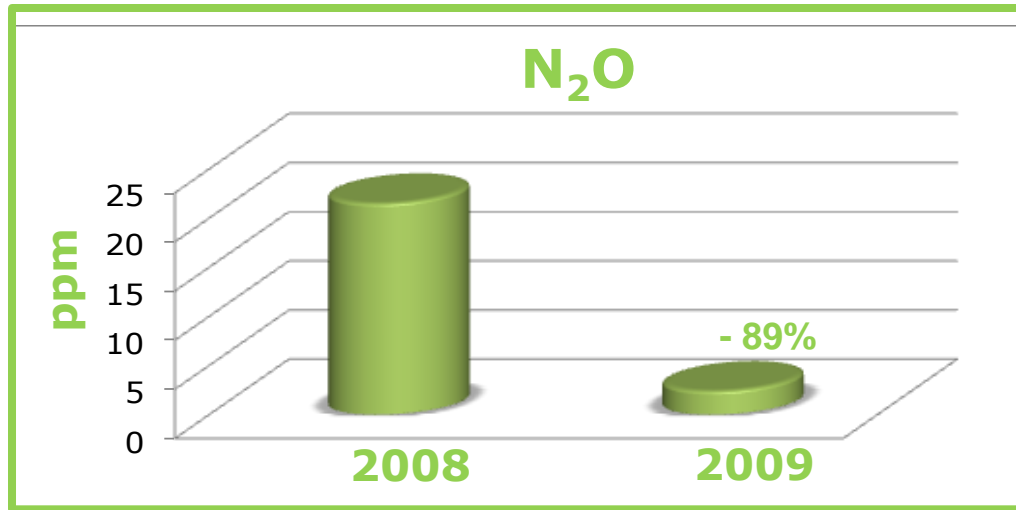


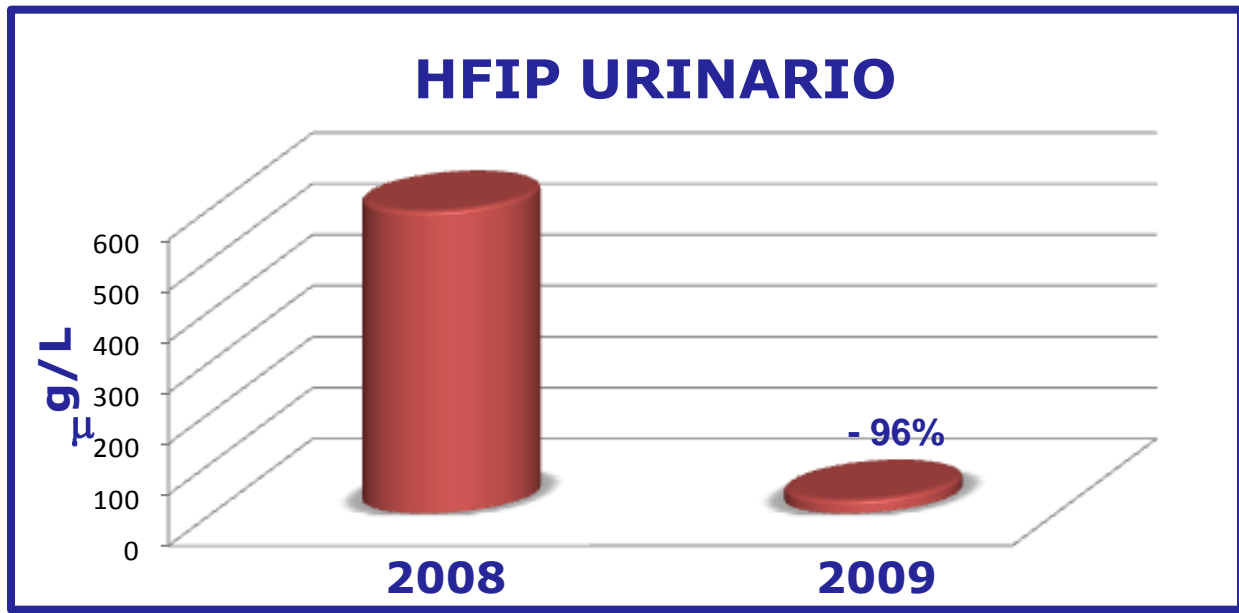
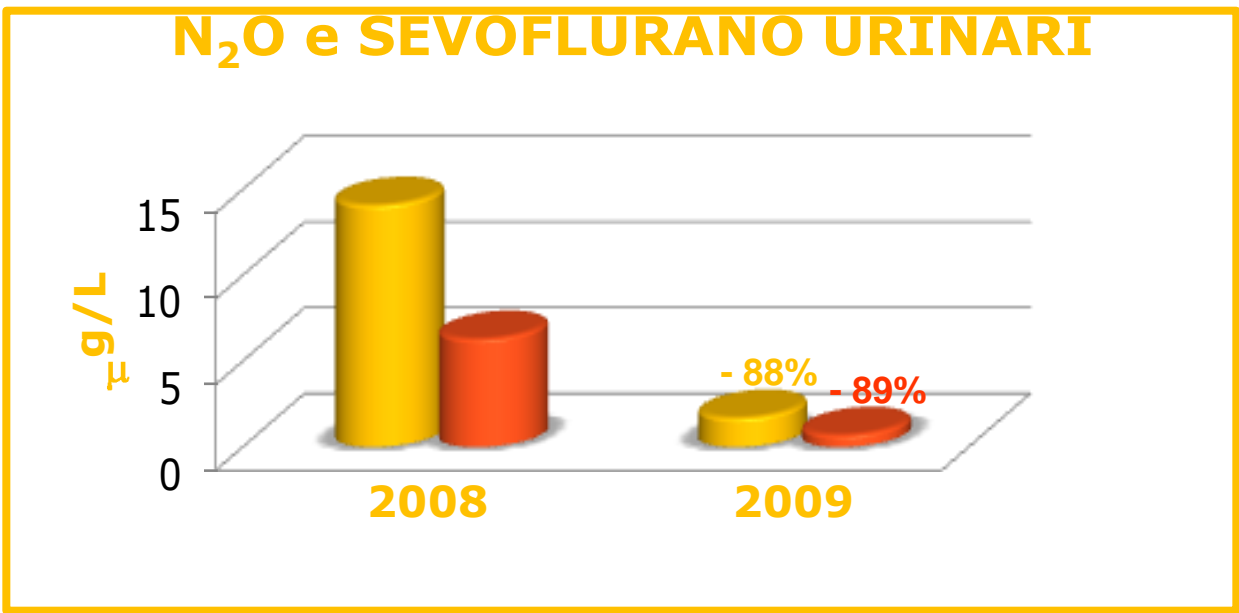
Linee di protezione: risultati dello studio (doppia maschera)

sala operatoria	ppm N ₂ O		ppm sevo	
	media	max	media	max
urologia	2,3	15,6	0,23	1,17
oculistica	0,6	3,0	0,08	0,33
chirurgia generale	14,8	214,9	0,18	0,59
otorino	1,7	10,7	0,15	0,65
neurochirurgia	2,5	15,8	0,28	1,51
risonanza (sala induzione)	4,8	35,2	0,47	1,28
emodinamica	3,0	8,0	0,13	0,41



Linee di protezione: esposizione







Linee di protezione: Valutazione dell'efficacia della valvola on demand e del sistema scavenger per la somministrazione del medicinale Livopan (miscela N_2O/O_2 50% V/V) per sedoanlagesia cosciente al di fuori delle sale operatorie





Linee di protezione: Valutazione dell'efficacia della valvola on demand e del sistema scavenger per la somministrazione del medicinale Livopan (miscela N₂O/O₂ 50% V/V) per sedoanlagesia cosciente al di fuori delle sale operatorie...risultati!!!

	Media (ppm)	Max (ppm)	n. interventi
Maschera singolo facciale	224	845	5
Doppia maschera facciale	14	36	11
Doppia maschera facciale + On demand	6	15	13




RISCHIO BIOLOGICO





RISCHIO BIOLOGICO

Definizione



Si definisce **Rischio Biologico** l'esposizione ad agenti noti a provocare malattie infettive in soggetti umani.



TITOLO X

ESPOSIZIONE AD
AGENTI BIOLOGICI

AGENTE BIOLOGICO

Definizione

Si definisce Agente Biologico qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.



TITOLO X, art. 266

CAMPO DI APPLICAZIONE



1. Le norme del presente titolo si applicano a tutte le attività lavorative nelle quali vi è rischio di esposizione ad agenti biologici.
2. Restano ferme le disposizioni particolari di recepimento delle norme comunitarie sull'impiego confinato di microrganismi geneticamente modificati e sull'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati



Classificazione agenti biologici

Sono ripartiti in **quattro gruppi** a seconda del rischio di infezione:

D.Lgs. 81/08
Art. 268

- 1) **agente biologico del gruppo 1**: che determinino poche probabilità di causare malattie in soggetti umani
- 2) **agente biologico del gruppo 2**: che possano causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori. Poco probabile la propagazione in comunità per una buona disponibilità di efficaci misure profilattiche o terapeutiche. **Ad es: Legionella pneumofila.**



Sono ripartiti in **quattro gruppi** a seconda del rischio di infezione:

Classificazione agenti biologici

D.Lgs. 81/08
Art. 268

3) **agente biologico del gruppo 3**: che possano causare gravi malattie in soggetti umani e costituire un serio rischio per i lavoratori ed un elevato rischio di propagazione nella comunità; sono disponibili efficaci misure profilattiche e terapeutiche. **Ad es.: TBC, HIV, HBV, HCV.**

4) **agente biologico del gruppo 4**: che possano provocare malattie gravi in soggetti umani e costituire un serio rischio per i lavoratori ed un elevato rischio di propagazione in comunità. Non sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. **Ad es.: EBOLA.**



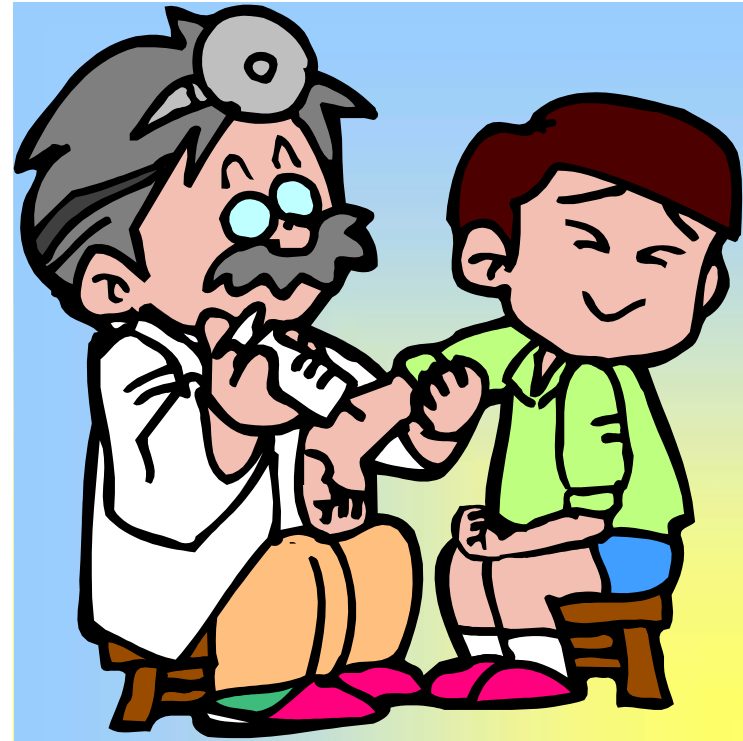
SI, MA QUALI SONO LE VIE DI TRASMISSIONE DELLE INFEZIONI?

DIGESTIVA (ingestione)

PER CONTATTO (contatto mucoso o cutaneo con liquidi contenenti agenti patogeni)

VIA AEREA (inalazione di aerosol)

PARENTERALE (introduzione nell'organismo attraverso lesioni continue della cute da punture e taglio)





TRASMISSIONE PER CONTATTO

Si tratta del più importante e frequente modo di trasmissione delle infezioni ospedaliere

a) CONTATTO DIRETTO:

contatto diretto da superficie corporea a superficie corporea

b) CONTATTO INDIRETTO:

contatto tramite oggetti inanimati, come strumenti, aghi, indumenti, mani contaminate non lavate, guanti non cambiati, ecc.





TRASMISSIONE PER VIA DIGESTIVA

Si verifica:

- per ingestione di microrganismi tal quali o tramite alimenti contaminati





- MISURE IGIENICHE (art. 273 del D. Lgs. 31/08) -

1 In tutte le attività nelle quali sussistono rischi per la salute dei lavoratori:
a) i lavoratori dispongano dei servizi di acqua calda e fredda;

b) i lavoratori abbiano a disposizione idonei, da ripulire periodicamente, servizi igienici;

c) i dispositivi di protezione individuale, dopo ogni utilizzazione, siano puliti e privi di difetti;

d) gli indumenti di lavoro e protettivi, quando contaminati da agenti biologici vengano tolti quivi, conservati separatamente dagli altri indumenti, puliti, se necessario, e sostituiti.

2 Nelle aree di lavoro in cui c'è il rischio di esposizione è vietato assumere cibi e bevande, fumare, conservare cibi destinati al consumo umano, usare pipette a bocca e applicare cosmetici.

Articolo 286

Sanzioni concernenti il divieto di assunzione in luoghi esposti

1. Chiunque viola le disposizioni di cui all'articolo 273, comma 2, è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da **100 a 450 euro**.



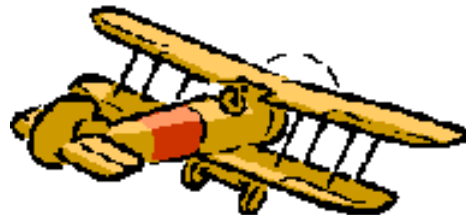
TRASMISSIONE PER VIA AEREA

Si verifica:

- per disseminazione di nuclei di goccioline evaporate contenenti microrganismi, che rimangono sospese nell'aria per un lungo periodo;
- per disseminazione di particelle di polveri contenenti l'agente infettivo.

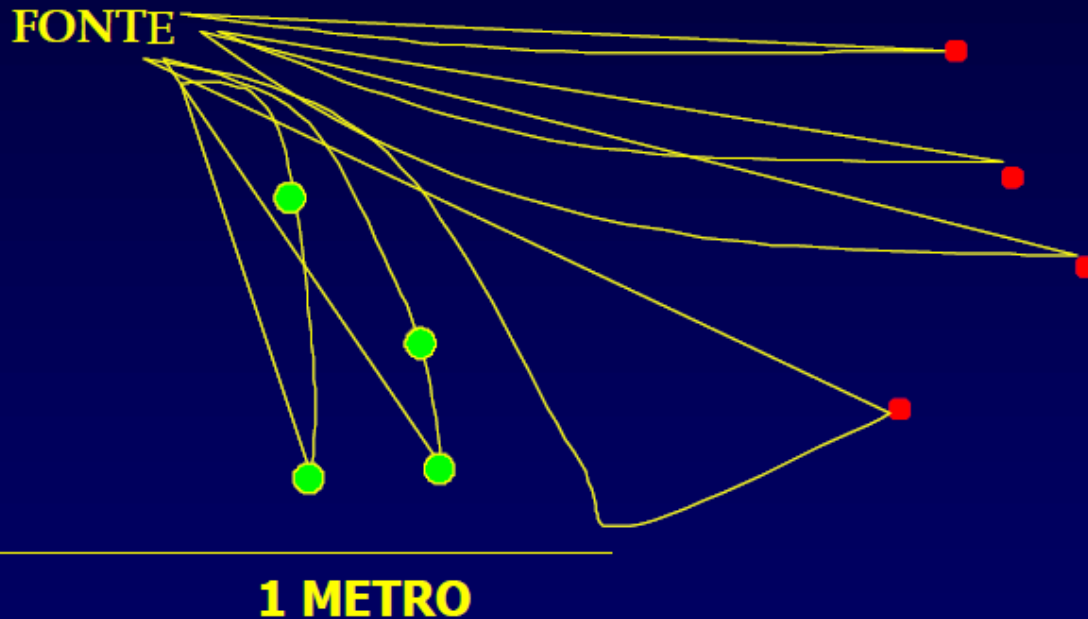
In questo modo è possibile il contagio per persone molto lontane dal paziente infetto.

Si richiedono quindi speciali trattamenti e ventilazione dell'aria.





modalità di trasmissione dei microrganismi emessi con le secrezioni respiratorie



**Goccioline
(DROPLET)**
particelle di
diametro
superiore a 5 μ

VIA AEREA
droplet nuclei
risultanti
dall'essiccazione
delle goccioline
sospese
(diametro \leq ai
5 μ)



TRASMISSIONE PER VIA PARENTERALE

Rientrano in questa categoria i microorganismi che si trasmettono sia mediante inoculazione tramite aghi, lame, ecc..., contaminati (via percutanea), sia attraverso il contatto di sangue, o altro materiale biologico infetto, con la cute lesa (microferite, abrasioni ecc) o le mucose (esposizione mucocutanea).

Hanno una trasmissione parenterale il virus dell'epatite B, C e l'HIV.





Le precauzioni di isolamento, mirate a prevenire la trasmissione di microrganismi patogeni da un soggetto colonizzato o infetto ad un altro sano, hanno da sempre rappresentato uno dei cardini dei programmi di controllo delle infezioni in ospedale. Negli ultimi anni, la letteratura internazionale ha ospitato un ampio dibattito su quale fosse l'approccio da preferire nell'isolamento dei pazienti in ospedale; la diffusione a livello mondiale dell'infezione da HIV, con i rischi ad essa associati, ha, infatti, evidenziato drammaticamente come sistemi di isolamento basati sulla diagnosi di malattia infettiva (precauzioni indirizzate a pazienti sintomatici) fossero insufficienti ad impedire la trasmissione di patogeni attraverso il sangue o altri liquidi biologici, quali l'HIV e l'HBV; **per impedire la trasmissione di queste infezioni, infatti, è necessario considerare tutti i pazienti ricoverati in ospedale quali potenziali infetti.** Ciò è dovuto alla elevata proporzione di casi asintomatici, all'impossibilità di ottenere una anamnesi accurata in tutti i pazienti ed alla scarsa validità di screening indiscriminati di tutti i ricoverati.



1985

PRECAUZIONI UNIVERSALI

Sulla base di tali considerazioni, nel 1985 sono state introdotte negli Stati Uniti (in Italia nel 1989) le cosiddette "**precauzioni universali**"; tali misure rivoluzionano il concetto di isolamento in ospedale, passando dalla segregazione fisica degli infetti all'adozione di precauzioni mirate ad "isolare i liquidi biologici a rischio" di tutti i pazienti ricoverati, indipendentemente dall'accertamento del loro stato infettivo. Da allora, l'esistenza parallela in ospedale di due sistemi basati su approcci molto diversi, uno per i patogeni trasmessi attraverso il sangue e un altro per le altre malattie infettive, ha creato una notevole confusione; tale confusione è stata ulteriormente accentuata dalla proposta nel 1987 di un sistema (il cosiddetto "Body Substance Isolation") che estendeva a tutte le malattie l'approccio adottato dalle precauzioni universali



1994 PRECAUZIONI STANDARD

+

precauzioni basate sulla modalità di trasmissione

- a) nell'assistenza di tutti i pazienti bisogna adottare alcune precauzioni standard;
- b) per alcuni pazienti con infezioni (sospette o documentate) altamente trasmissibili o sostenute da patogeni di rilevanza epidemiologica sono raccomandate **precauzioni aggiuntive** (trasmissione per via aerea, trasmissione attraverso goccioline, trasmissione per contatto).



- PRECAUZIONI STANDARD -

serie di misure igieniche e comportamenti che gli operatori **DEVONO** adottare con l'obiettivo di ridurre il rischio di trasmissione di microrganismi sia da fonti note che non identificate (destinate quindi all'assistenza di tutti i pazienti ospedalizzati e non, indipendentemente dalla diagnosi o dallo stato di presunta infezione)

Si identificano nel:

- **igiene delle mani:**

- **Lavare le mani** dopo ogni contatto con liquidi organici, sangue, secrezioni, escrezioni ed oggetti contaminati
 - **Lavare le mani** dopo l'uso dei guanti
 - **Lavare le mani** tra un paziente ed il successivo
 - Usare semplici saponi per il lavaggio ad eccezione delle situazioni epidemiche
- **uso dei guanti:**

- Usare i guanti non sterili per toccare sangue, liquidi organici, secrezioni, escrezioni ed oggetti contaminati

- **uso di mascherine, visiere ed occhiali protettivi:**

- Usare mascherine e occhiali o visiere per proteggersi durante le procedure che possono generare schizzi
- **uso dei camici protettivi:**
- Usare i camici aggiuntivi quando si effettuano procedure che possono comportare vistose contaminazioni degli indumenti abituali (schizzi, spruzzi di sostanze organiche)



- PRECAUZIONI STANDARD -

serie di misure igieniche e comportamenti che gli operatori **DEVONO** adottare con l'obiettivo di ridurre il rischio di trasmissione di microrganismi sia da fonti note che non identificate (destinate quindi all'assistenza di tutti i pazienti ospedalizzati e non, indipendentemente dalla diagnosi o dallo stato di presunta infezione)

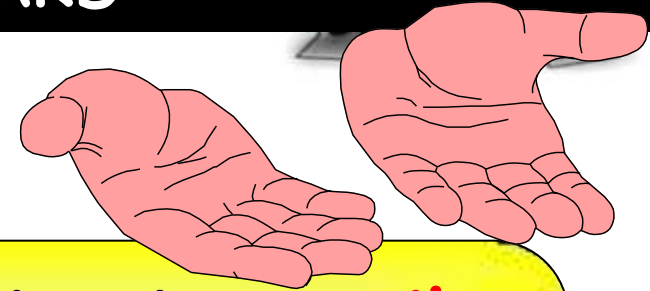
E specificatamente quando si compiono:

- Manovre rianimatorie
- Manipolazioni di oggetti/ strumenti taglienti (porre attenzione ai taglienti: non rincappucciare, non togliere gli aghi con le mani, **cercare di non passare di mano in mano i taglienti**, usare i contenitori specifici per il loro smaltimento; denunciare prontamente gli incidenti, ecc...);
- Operazioni di smaltimento dei rifiuti
- Manipolazioni o trattamenti di attrezzatura assistenziale

- Manipolazioni della biancheria usata
- Manipolazioni di campioni biologici
- Attività di pulizia e disinfezione ambientale
- Attività di assistenza diretta
- Educazione sanitaria al degente e ai visitatori



- PRECAUZIONI STANDARD -



Le **mani** degli operatori sanitari **sono il veicolo principale di trasferimento di microrganismi patogeni** da un paziente all'altro e dai pazienti a loro stessi.

LAVAGGIO DELLE MANI: E' TUTT'ORA
CONSIDERATA LA MISURA PIU' IMPORTANTE
PER LA PREVENZIONE DELLE INFEZIONI
OSPEDALIERE



- PRECAUZIONI SPECIALI BASATE SULLE MODALITÀ DI TRASMISSIONE DELLE MALATTIE -

Queste si applicano, in aggiunta alle precauzioni standard, in presenza di pazienti riconosciuti o sospetti di essere affetti da patogeni diffusibili importanti.

Hanno lo scopo di ridurre il rischio di trasmissione di patogeni:

- in ambito ospedaliero;
- da pazienti riconosciuti o sospetti di essere infetti da patogeni epidemiologicamente importanti;
- diffusi attraverso la via aerea, o le goccioline, o attraverso il contatto con la cute asciutta o con superfici contaminate.

Le precauzioni speciali vengono distinte schematicamente in trasmissione per:

- PER CONTATTO
- GOCCIOLINE / "DROPLETS "
- VIA AEREA



PRECAUZIONI CONTRO LE MALATTIE TRASMISSIBILI PER CONTATTO

(per pazienti affetti (o sospettati di esserlo) da malattie trasmesse mediante contatto diretto o contatto indiretto con oggetti dell'ambiente circostante)

MISURE DA ADOTTARE:

- ❖ porre il paziente in camera singola; ove ciò non fosse possibile procedere alla sistemazione in coorte;
- ❖ indossare i guanti (non sterili) se si entra nella stanza;
- ❖ rimuovere i guanti prima di lasciare la camera e lavare subito le mani con un antisettico/antimicrobico;
- ❖ usare camice pulito aggiuntivo se si è a rischio di contatto sostanziale col paziente;
- ❖ limitare il trasporto del paziente;
- ❖ usare attrezzature riservate al singolo paziente (altrimenti disinfettare dopo l'uso);
- ❖ usare precauzioni per evitare resistenza alla vancomicina.



PRECAUZIONI CONTRO LE MALATTIE TRASMISSE DA GOCCIOLINE/"DROPLETS" (per pazienti affetti (o sospettati di esserlo) da malattie trasmesse da grandi goccioline (oltre i 5 μ))

MISURE DA ADOTTARE:

- ❖ Il degente dovrebbe essere collocato in camera singola o, se non è possibile, in coorte. Se anche la sistemazione in coorte non è possibile, è necessario mantenere una separazione spaziale di almeno un metro tra il degente infetto ed altri degenti e/o visitatori;
- ❖ Non sono necessari speciali accorgimenti nel ricambio dell'aria;
- ❖ La porta della stanza può rimanere aperta;
- ❖ indossare le maschere se ci si avvicina a meno di 1 metro dal paziente;
- ❖ limitare il trasporto del paziente ed eventualmente fargli usare la maschera.



PRECAUZIONI CONTRO LE MALATTIE TRASMISSIBILI PER VIA AEREA

(per pazienti affetti (o sospettati di esserlo) da malattie che si trasmettono attraverso piccole particelle (inferiori a 5m), anche a lunga distanza, attraverso l'aria)

MISURE DA ADOTTARE:

- ❖ porre il paziente in camera singola con pressione negativa dell'aria e monitorizzazione della stessa; assicurare da 6 a 12 ricambi di aria per ora, scarico appropriato dell'aria all'esterno o filtrazione ad alta efficienza; tenere la porta chiusa; ove ciò non fosse possibile procedere alla sistemazione in coorte;
- ❖ indossare protezioni respiratorie quando si entra nella stanza di paziente con Tbc attiva sospetta o accertata;
- ❖ il personale recettivo non dovrebbe entrare in camere di pazienti con accertata o sospetta varicella o morbillo senza usare la maschera;
- ❖ limitare il trasporto del paziente e far usare loro la mascherina;
- ❖ per la Tbc sono previste precauzioni aggiuntive.



procedure tecniche e operative



insieme di
procedure ed
accorgimenti tecnici
attuabili per la
gestione del rischio
biologico

contenimento



- obiettivo
 - eliminare o ridurre l'esposizione ad agenti biologici o sostanze pericolose per
 - lavoratori
 - altre persone
 - ambiente esterno
- tipologie di contenimento
 - primario
 - secondario





contenimento primario

- protezione del lavoratore o del personale situato nelle immediate vicinanze della possibile sorgente di esposizione
- prima linea di difesa quando si lavora con agenti infettivi o si è esposti al rischio di esposizione





contenimento primario

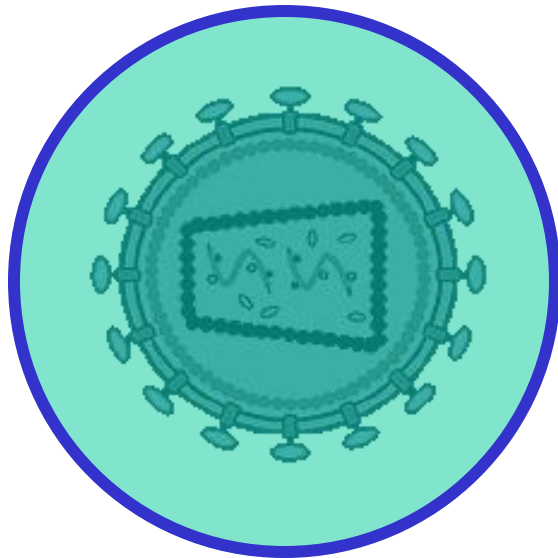
- può essere raggiunto con:
 - procedure tecniche ed operative
 - attrezzature
 - dispositivi di protezione
 - altre misure: vaccinazioni





contenimento primario

è necessario costruire una barriera tra l'agente infettivo e l'ambiente circostante



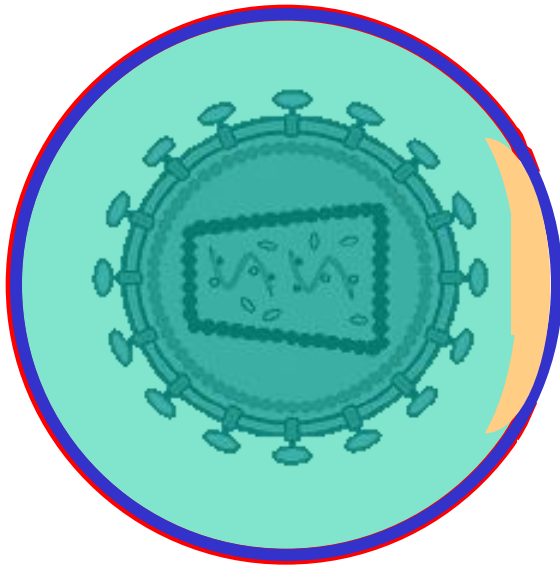
cabina ermetica
flusso di aria laminare
provetta chiusa





contenimento primario

i rischi per la sicurezza compaiono
quando l'integrità della barriera
viene a mancare



in tale situazione i dispositivi
di protezione individuale
diventano una importante
linea di difesa





contenimento primario





contenimento secondario

- protezione dell'ambiente esterno ad una possibile sorgente di esposizione
- rischio per:
 - aria in uscita
 - rifiuti liquidi e solidi





contenimento secondario

- può essere raggiunto con:
 - idonee misure costruttive
 - idonee procedure





procedure nei laboratori: le buone pratiche

- punti fondamentali

- igiene personale
- pulizia dell'ambiente
- consumo di alimenti e bevande
- fumo
- abbigliamento
- lavoro “da soli”





procedure nei laboratori: le buone pratiche



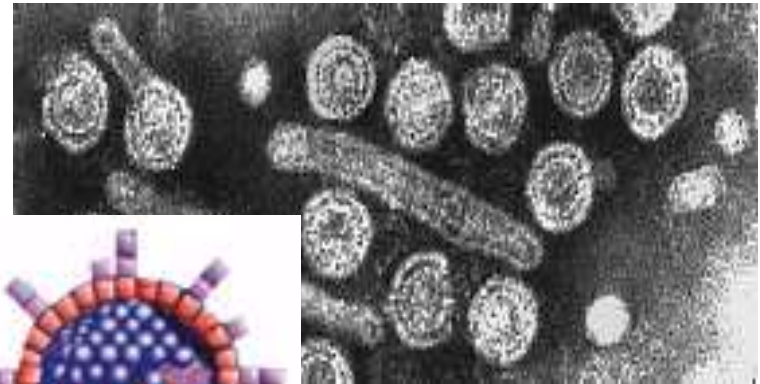
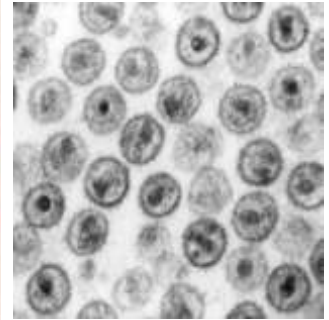
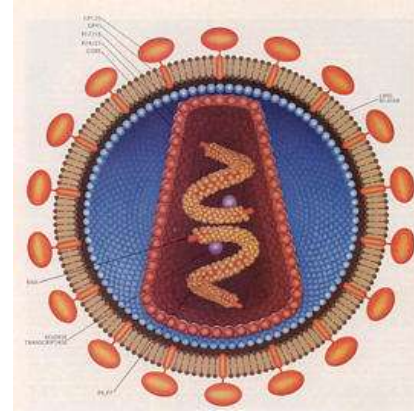
- non sempre sufficienti a gestire il rischio
- necessità di
 - attrezzature e dispositivi
 - misure costruttive





patogeni a trasmissione parenterale

- blood-borne pathogens (BBP)
- agenti biologici causa di malattie nell'uomo che possono essere presenti ed essere trasmessi con il sangue umano
 - virus dell'epatite C (HCV)
 - virus dell'immunodeficienza umana (HIV)
 - anche altri patogeni





sangue umano

- per sangue si deve intendere: sangue umano, componenti del sangue umano e derivati

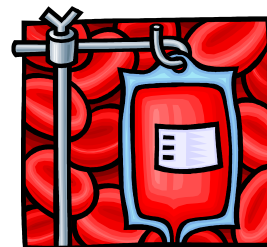


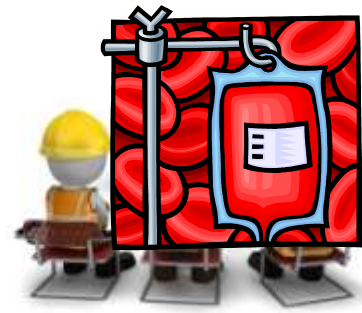


altri fluidi corporei assimilabili al sangue



- liquidi corporei: sperma, secrezioni vaginali, liquido cerebrospinale, liquido sinoviale, liquido pleurico, liquido pericardico, liquido peritoneale, liquido amniotico, saliva nelle pratiche odontoiatriche
- altri liquidi corporei visibilmente contaminati da sangue
- qualsiasi fluido corporeo di cui non è possibile stabilire l'origine in situazioni di emergenza





altri campioni assimilabili

- tessuti o organi umani non fissati (ad esclusione della cute integra)
- colture cellulari o colture di tessuti infettati da HIV o HBV
- sangue, organi o altri tessuti di animali da laboratorio infettati sperimentalmente con HIV o HBV





lavoratori esposti

- non solo comparto sanitario, biomedico e di laboratorio
- altri lavoratori
 - servizi di pulizia
 - servizi di lavanderia
 - forze dell'ordine
 - vigili del fuoco





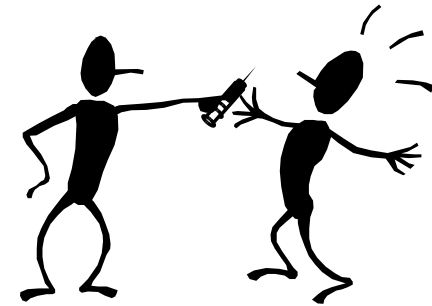
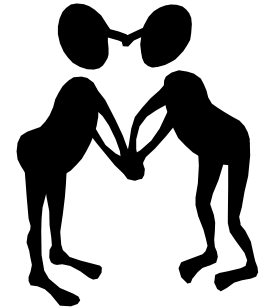
modalità di esposizione (1)

- punture accidentali con aghi contaminati (modalità più frequente)
- tagli con oggetti taglienti (bisturi, vetri rotti, etc.)
- contatto con mucose integre (occhi, cavo orale, naso) o cute lesa (eczemi, lesioni)

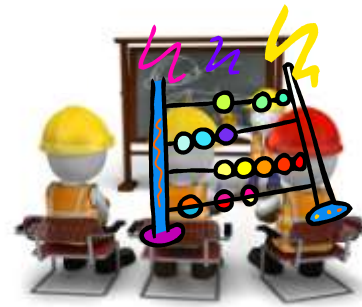


modalità di esposizione (2)

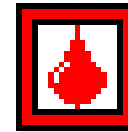
- al di fuori dell'attività lavorativa
 - rapporti sessuali
 - scambio di siringhe tra tossicodipendenti
 - dalla madre al figlio prima e durante la nascita



misure da adottare



- precauzioni universali
- procedure operative
- accorgimenti tecnici
- dispositivi di protezione individuale
- decontaminazione degli ambienti ed eliminazione dei rifiuti





procedure operative



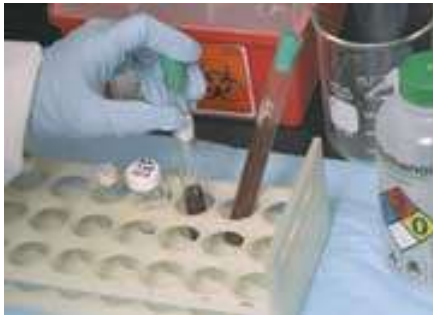
- alcuni esempi
 - frequente lavaggio delle mani
 - appropriate manipolazione ed eliminazione degli strumenti acuminati
 - divieto di pipettare con la bocca
 - etichettatura idonea dei contenitori utilizzati per la conservazione ed il trasporto degli agenti patogeni a trasmissione parenterale
 - idoneo utilizzo di guanti e di altri dispositivi di protezione individuale





uso dei guanti (1)

i guanti possono contaminarsi durante il lavoro



l'uso dei guanti per altre attività può determinare una contaminazione crociata





uso dei guanti (2)

non si devono indossare i guanti al di fuori del laboratorio



i guanti devono essere sempre **rimossi** prima di uscire dal laboratorio e non vanno mai indossati nei corridoi, negli ascensori, nelle aree di riposo, nella mensa e negli uffici. Ricordati di salvaguardare anche la salute degli altri.





trasporto dei campioni al di fuori del laboratorio

non vanno utilizzati i guanti



è necessario utilizzare un contenitore appropriato per trasportare i campioni da un'area ad un'altra



precauzioni per oggetti acuminati e taglienti (1)

- non rincappucciare gli aghi
- utilizzare sempre contenitori resistenti alle punture per eliminare gli oggetti appuntiti e taglienti





precauzioni per oggetti acuminati e taglienti (2)

- se non si utilizzano contenitori resistenti alle punture per eliminare gli oggetti appuntiti e taglienti qualcuno può pungersi o tagliarsi





precauzioni per oggetti acuminati e taglienti (3)

- non raccogliere con le mani vetri rotti

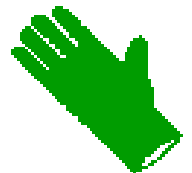




dispositivi di protezione individuale



- in aggiunta alle procedure operative ed agli accorgimenti tecnici
- comprendono: guanti, camici, sistemi di protezione del viso e degli occhi, mascherine
- devono essere opportunamente puliti e decontaminati dopo l'uso o eliminati in modo appropriato
- devono essere rimossi quando si esce da un'area contaminata





STRESS LAVORO-CORRELATO





D.Lgs. 81/08 e s. m. ed i.

Art. 28, comma 1

Oggetto della valutazione dei rischi

La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004, e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 151, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi.



ACCORDO QUADRO EUROPEO 8 OTTOBRE 2004

Art. 3, comma 1

Lo stress è una condizione che può essere accompagnata da disturbi o disfunzioni di natura fisica, psicologica o sociale ed è conseguenza del fatto che taluni individui non si sentono in grado di corrispondere alle richieste o alle aspettative riposte in loro.

**Definizione di
stress lavoro-
correlato**



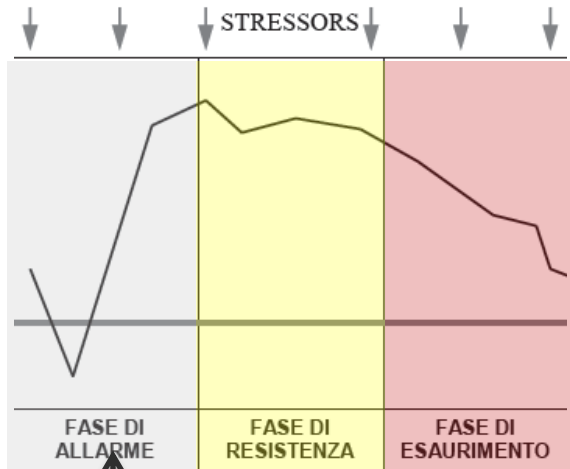
ACCORDO QUADRO EUROPEO 8 OTTOBRE 2004

Art. 2, comma 3

Le parti sociali europee, riconoscendo che le molestie e la violenza sul posto di lavoro sono potenziali fattori di stress lavoro-correlato, verificheranno nel programma di lavoro del dialogo sociale 2003-2005, la possibilità di negoziare uno specifico accordo su tali temi. Pertanto, il presente accordo non concerne la violenza, le molestie e lo stress post-traumatico.



Tipi di stress organizzativi



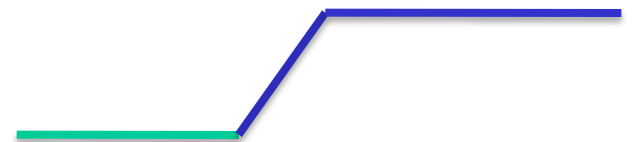
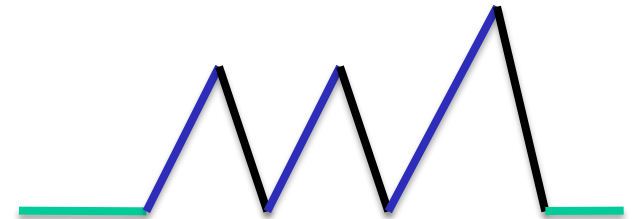
Accordo Europeo 8 ottobre 2004

Art. 3, comma 2

L'individuo è assolutamente in grado di sostenere una esposizione di breve durata alla tensione, che può essere considerata positiva, ...

Stress acuto: Si verifica quando si riscontra un'alternanza fra fasi di stress e intervento di strategie di coping.

Stress cronico: Si verifica quando al prolungarsi all'esposizione di stress acuto, non si riesce o non è possibile intervenire con strategie di coping idonee.





ACCORDO QUADRO EUROPEO 8 OTTOBRE 2004

Art. 3, comma 3

Lo stress non è una malattia, ma una situazione di prolungata tensione può ridurre l'efficienza sul lavoro e può determinare un cattivo stato di salute.



D.Lgs. 81/08 e s. m. ed i.

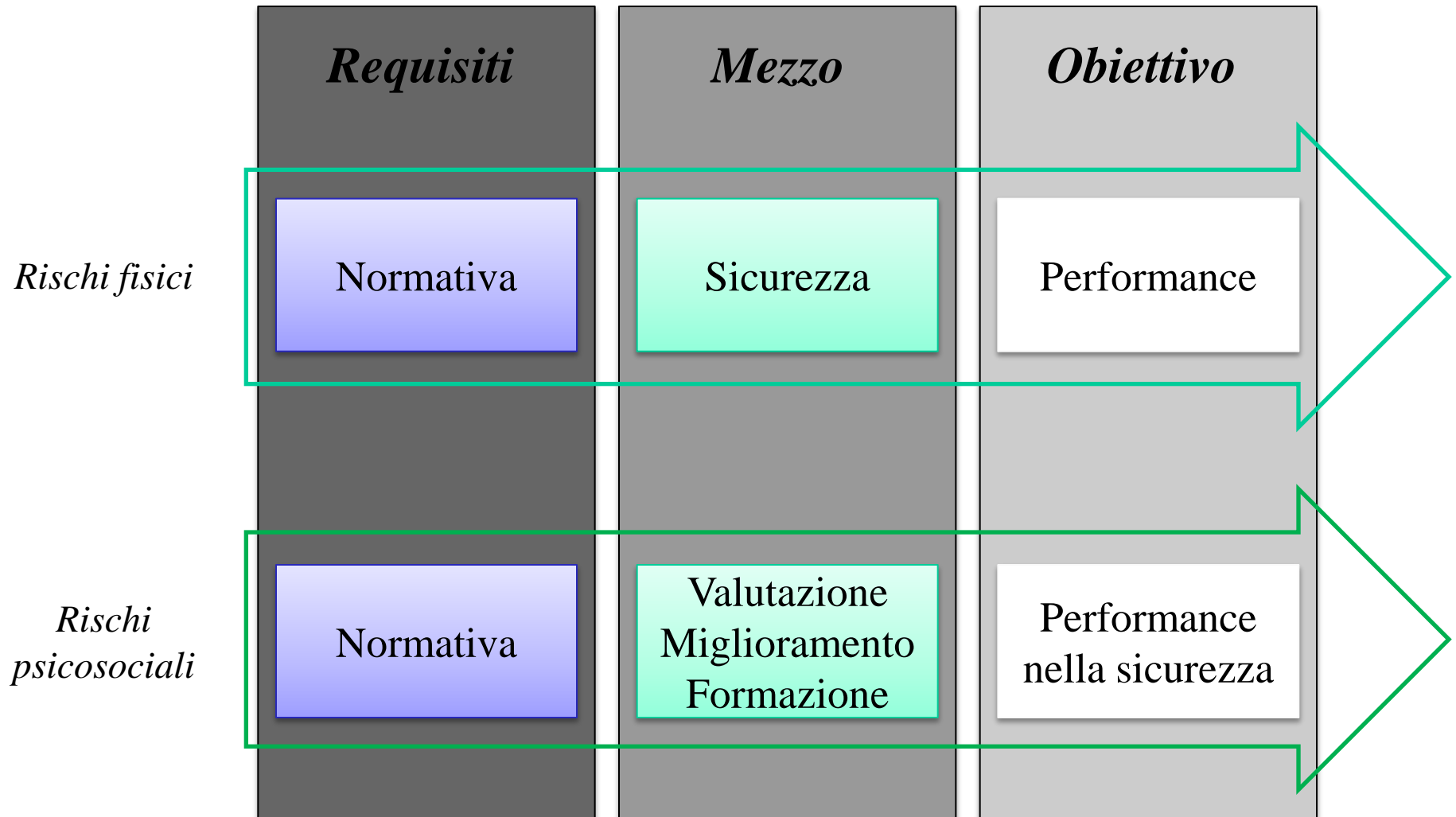
Art. 29, comma 3

Modalità di effettuazione della valutazione dei rischi

La valutazione dei rischi deve essere immediatamente rielaborata, nel rispetto delle modalità di cui ai commi 1 e 2, in occasione di modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica, della prevenzione o della protezione o a seguito di infortuni significativi o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità. A seguito di tale rielaborazione, le misure di prevenzione debbono essere aggiornate. Nelle ipotesi di cui ai periodi che precedono il documento di valutazione dei rischi deve essere rielaborato, nel rispetto delle modalità di cui ai commi 1 e 2, nel termine di trenta giorni dalle rispettive causali.



Nei “rischi sul lavoro” c’è però una differenza...





Benessere Organizzativo



Gazzetta n. 80 del 5 aprile 2004

**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA FUNZIONE
PUBBLICA**

DIRETTIVA 24 marzo 2004

Misure finalizzate al miglioramento del benessere organizzativo nelle pubbliche amministrazioni.

Per benessere organizzativo si intende la capacità dell'organizzazione di promuovere e mantenere il benessere fisico, psicologico e sociale dei lavoratori per tutti i livelli e i ruoli.



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO STRESS LAVORO-CORRELATO



Progetto di sperimentazione di azioni integrate di prevenzione dello stress lavorativo degli operatori delle Aziende Sanitarie dell'Area Vasta-Centro, dell'ESTAV-Centro e dell'ISPO (D.G.R. n. 5837 del 2 settembre 2009)



Struttura del progetto



Progetto

Valutazione dello Stress lavoro-correlato

- Azienda ESTAV-Centro
- Azienda Ospedaliero Universitaria Careggi
- Azienda Ospedaliero Universitaria Meyer
- Azienda USL 4 Prato
- Azienda USL 11 Empoli
- Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica

Azione di miglioramento

- Azienda ESTAV-Centro
- Azienda Ospedaliero Universitaria Careggi
- Azienda Ospedaliero Universitaria Meyer
- Azienda Sanitaria Firenze
- Azienda USL 4 Prato
- Azienda USL 11 Empoli
- Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica
- Azienda USL 3 Pistoia



Percorso del progetto (1)

Step 1

- Direttori Generali (Coordinamento di Area Vasta)

Step 2

- Direttori di Dipartimento (Ufficio di Direzione)

Step 3

- Direttori di Struttura e Coordinatori Infermieristici

Step 4

- Operatori (Luogo di lavoro)



Percorso del progetto (2)

Step 5

- Elaborazione dei dati e valutazione del rischio da stress lavoro-correlato

Step 6

- Restituzione delle valutazioni del rischio alle Aziende

Step 7

- Presentazione pubblica dei risultati (convegno, incontri con gruppi di operatori)

Step 8

- Definizione dei piani di miglioramento (coinvolgimento del tavolo aziendale)



Lo strumento

Progetto di sperimentazione di azioni integrate di prevenzione dello stress lavorativo degli operatori delle Aziende Sanitarie dell'Area Vasta-Centro, dell'ESTAV-Centro e dell'ISPO

La tua Azienda ha avviato un'indagine sulla valutazione del rischio stress lavoro-correlato al fine di rispondere alle normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro (art. 285 lgs. 81/08). Il questionario che sta per compilare misura le Cause e gli effetti dello stress lavorativo. Il test è composto da varie sezioni, ognuna delle quali presenta specifiche situazioni. Per l'efficacia della valutazione dello stress lavoro-correlato è fondamentale il tuo impegno nella compilazione. La preghiamo pertanto di rispondere alle domande che seguono con sincerità e accuratezza. Risponda tenendo presente la tua esperienza lavorativa nell'ultimo anno.

Ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. 30 giugno 2003 n. 196 Codice in materia di protezione dei dati personali, La informiamo che la raccolta ed il trattamento dei dati sarà effettuato dal C.R.R. Criticità Relazionali, quale responsabile del trattamento, in maniera tale da garantire la riservatezza e la non identificabilità dei partecipanti. I dati, trattati con su supporti cartacei e magnetici, una volta elaborati, saranno trasmessi alle aziende di riferimento soltanto in modalità aggregata.

Titolare del trattamento è l'Azienda di appartenenza.
 Responsabile del trattamento è il C.R.R. Criticità Relazionali.
 Referente del progetto è il dott. Angelo Averilo.

Grazie per la sua collaborazione!

Spazio riservato alla ditta _____

Azienda _____ Num. Scheda _____

ESTAV Centro
 ISPO

ASL1
 ASL2

ASL3
 ASL4

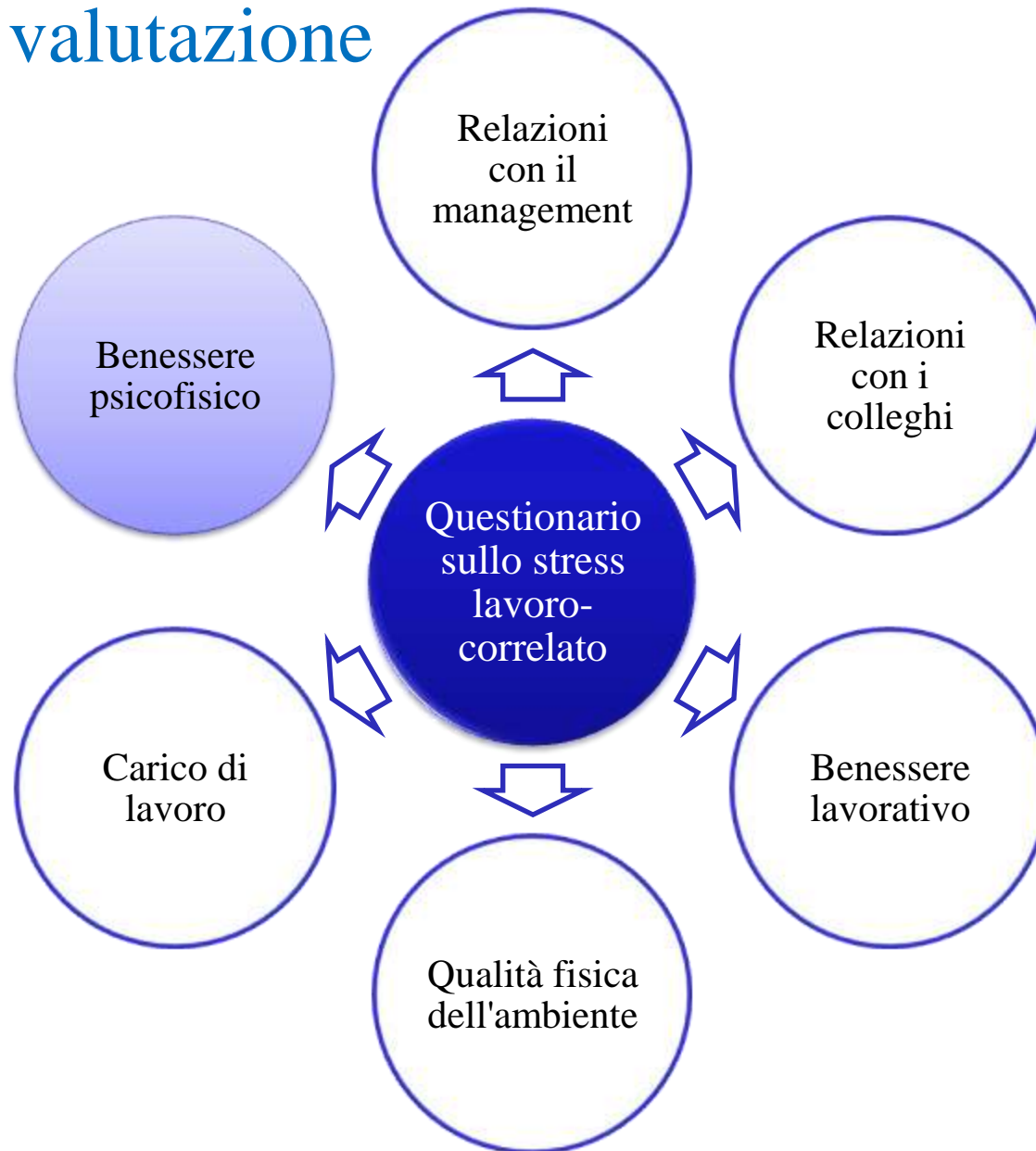
ASL5
 ASL6

Il questionario non ha la funzione di identificare problemi dei singoli lavoratori, ma di consentire la rilevazione della percezione dello stress lavoro-correlato dei lavoratori di una determinata area, reparto, servizio.

Contribuisce a identificare le condizioni legate al contesto e al contenuto del lavoro su cui intervenire per eliminare, ridurre o gestire la condizione di stress correlato al lavoro.



Aree della valutazione





Valutazione dello stress lavoro-correlato



A) Valutazione preliminare: analisi condizioni oggettive

1. Eventi sentinella
2. Fattori di contenuto del lavoro
3. Fattori di contesto del lavoro

B) Valutazione approfondita: analisi condizioni soggettive

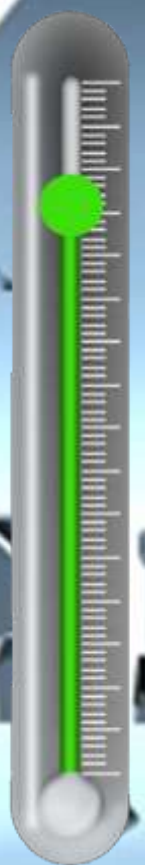
- a. la qualità delle relazioni con il management (“*Relazioni con il management*”);
- b. la qualità delle relazioni con i colleghi (“*Relazioni con i colleghi*”);
- c. le ricompense e riconoscimenti (“*Valorizzazione dei collaboratori*”);
- d. la qualità dell’ambiente fisico (“*Ambiente fisico*”);
- e. il carico di lavoro (“*Carico di lavoro*”).



SLC: AOU Meyer



Relazioni con il management

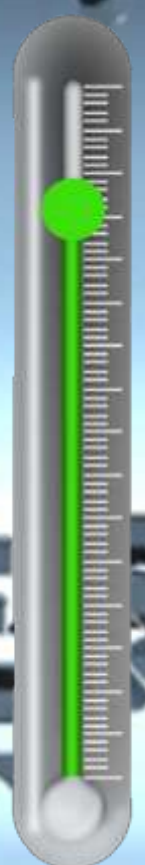


Valorizzazione dei collaboratori

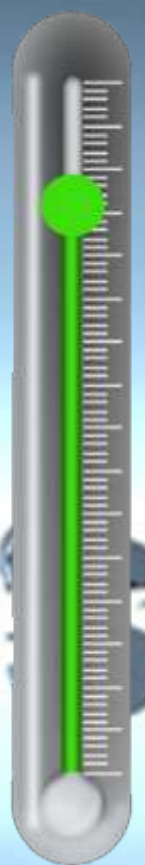
Relazioni con i colleghi



Ambiente fisico



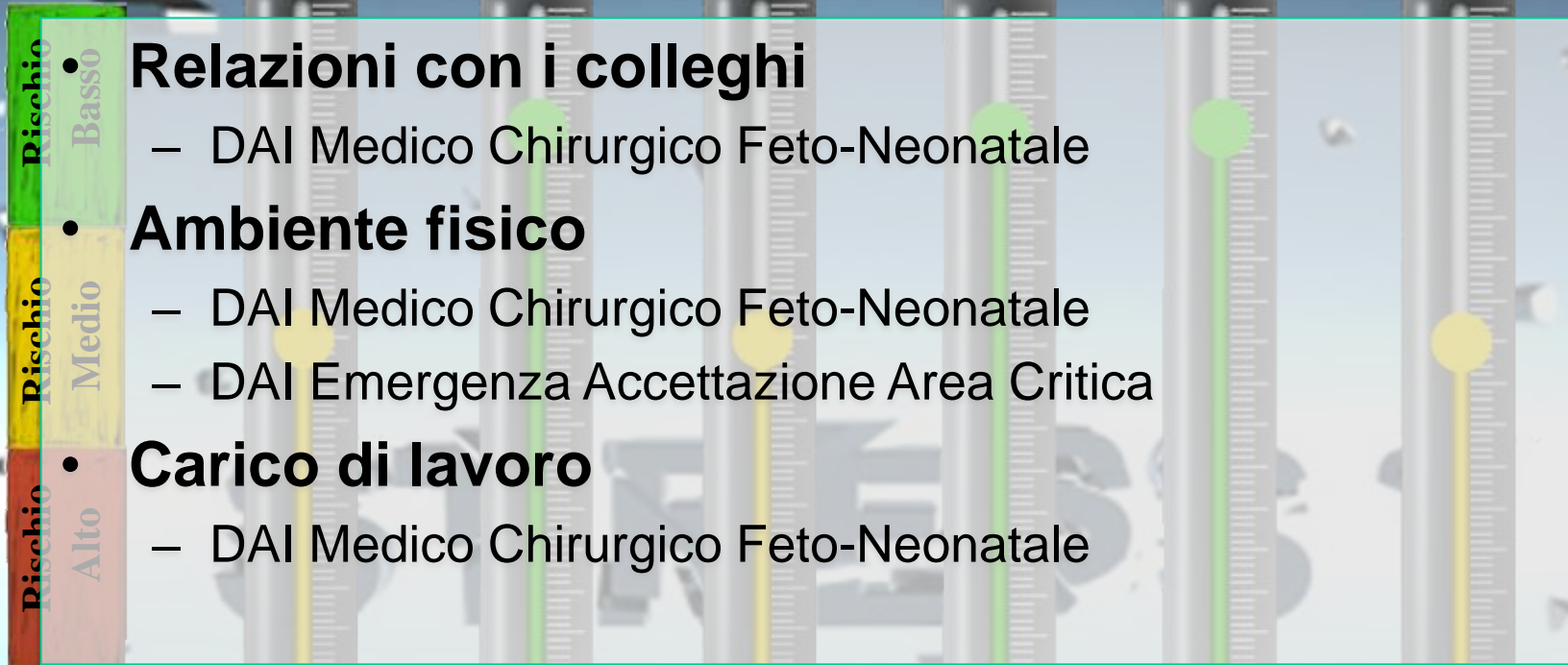
Carico di lavoro



Benessere psicofisico



SLC: AOU Meyer



Relazioni con il
management

Valorizzazione
dei collaboratori

Carico di lavoro

Relazioni con i
colleghi

Ambiente fisico

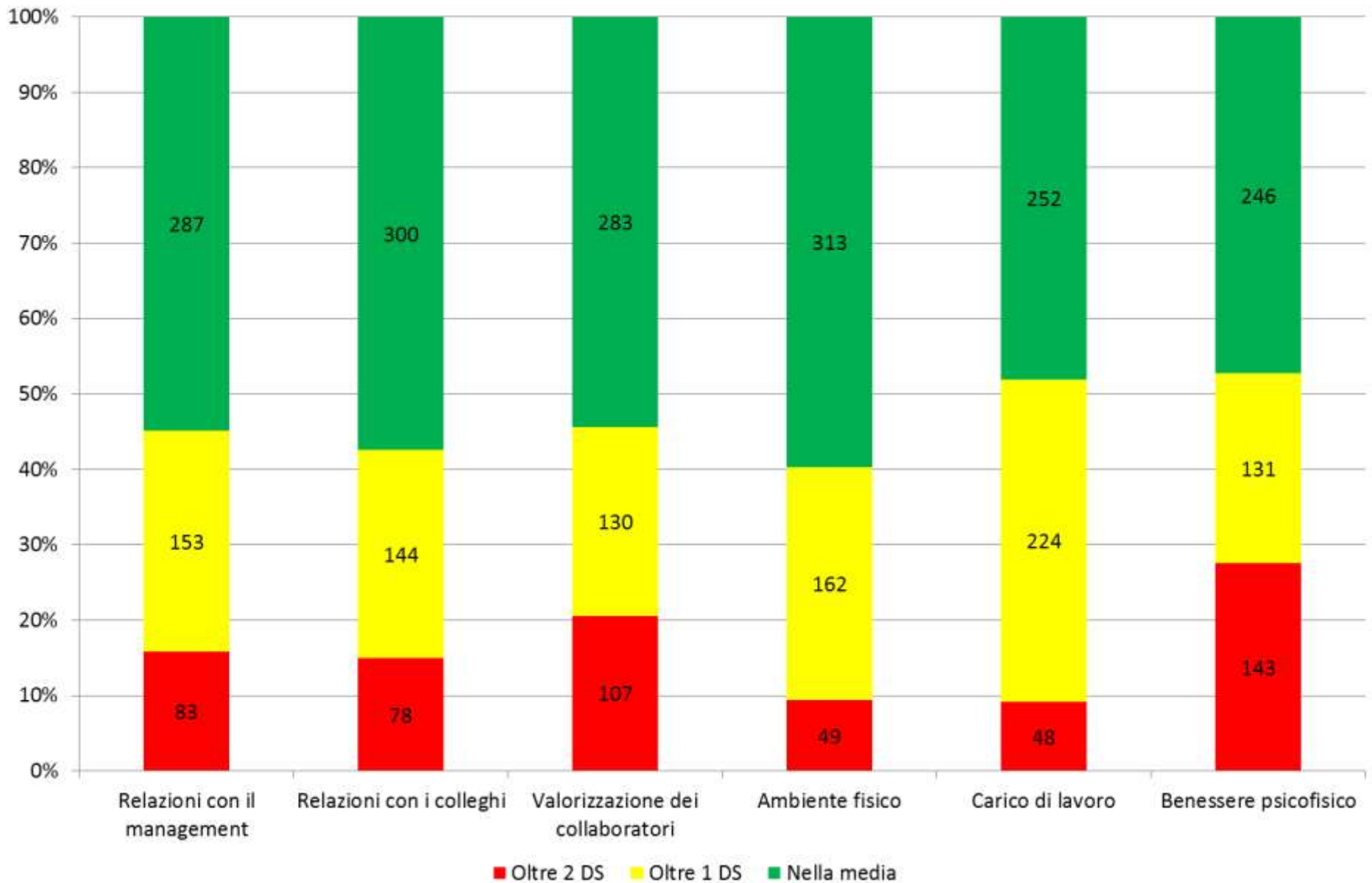
Benessere
psicofisico



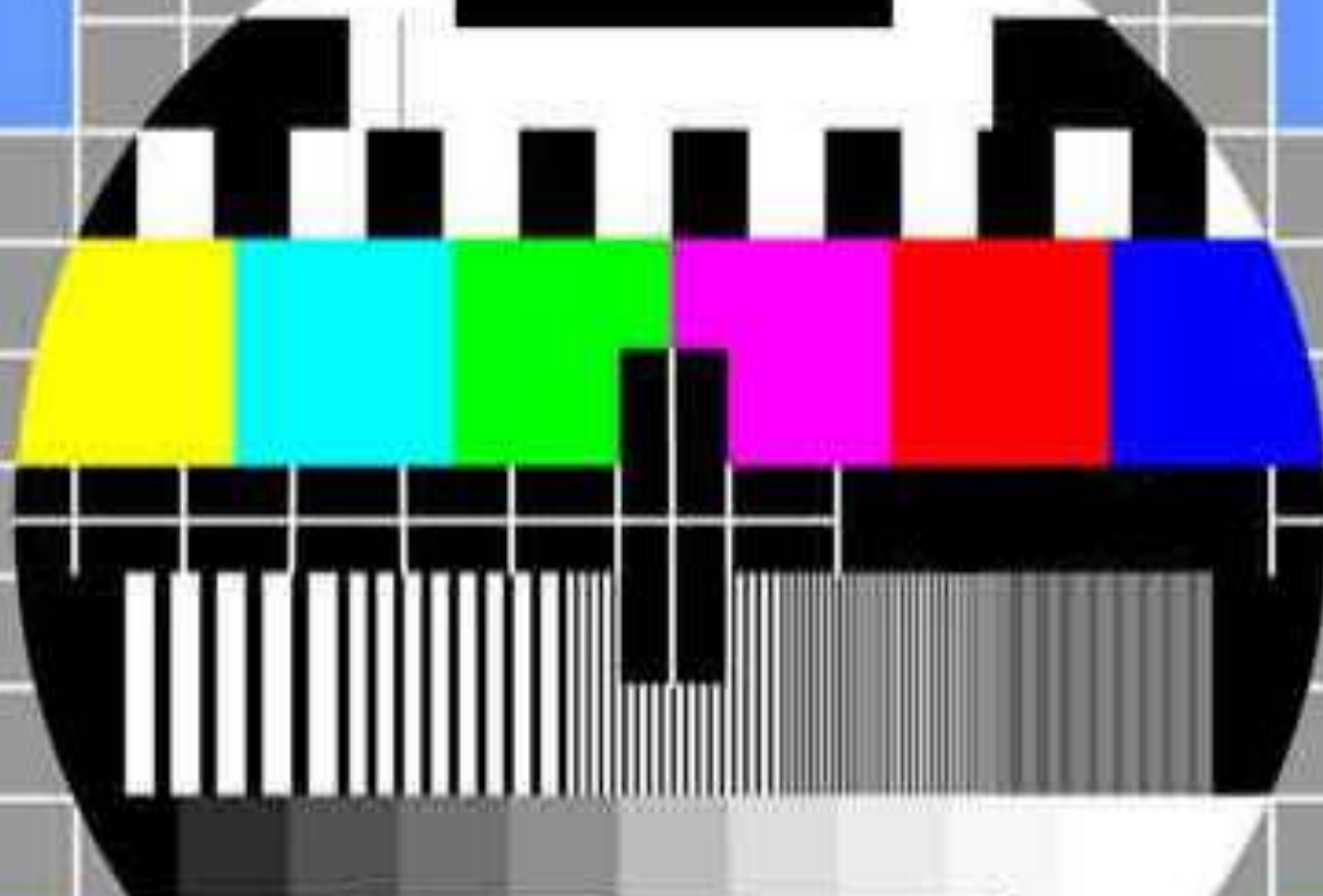
SLC: AOU Meyer

	Relazioni con il management	Relazioni con i colleghi	Valorizzazione e dei collaboratori	Ambiente fisico	Carico di lavoro	Benessere psicofisico
Maschi						
Femmine			●			●
Fino a 26 anni						
26-35 anni						●
36-45 anni						●
46-55 anni						●
Oltre 55 anni						●
Meno di 10 anni di anzianità						●
Da 10 a 20 anni di anzianità			●			●
Oltre 20 anni di anzianità						●
Personale dirigente						
Personale di comparto			●			●
Personale amministrativo			●			

SLC: AOU Meyer



FINE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE