



**A.O.U Maggiore della
Carità Novara**

Elementi di sicurezza ed antinfortunistica

Dr Carlo Mantovani

SCDO Medicina del Lavoro

Tel 0321 3734822

carlo.mantovani@maggioreosp.novara.it

Leggi

**Norme
tecniche**



Buona prassi

Buon senso

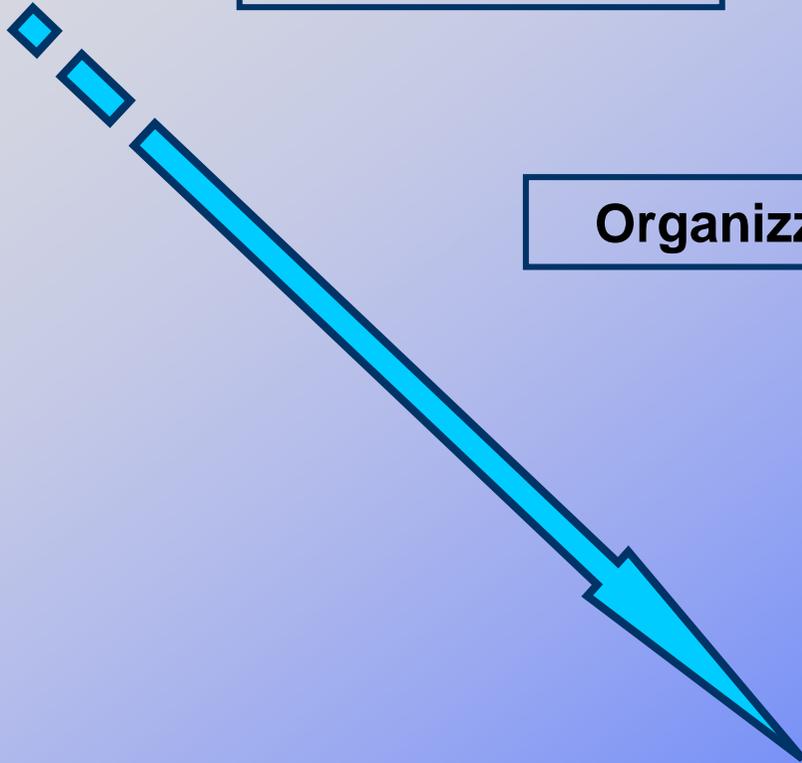
Documentazione

Programmazione

Organizzazione

Stesura procedure

Verifica e controllo





**PROTEZIONE
INDIVIDUALE**

**PREVENZIONE
TECNICO/INGEGNERISTICA**

PREVENZIONE ORGANIZZATIVA

COSTITUZIONE DELLA REPUBBLICA

Art 32:

**La Repubblica tutela la salute come
fondamentale diritto dell'individuo e interesse
della collettività...**

CODICE CIVILE

2087. Tutela delle condizioni di lavoro

CODICE PENALE

589. Omicidio colposo

590. Lesioni personali colpose

437 Rimozione od omissione dolosa di cautele contro gli infortuni sul lavoro

451 Omissione colposa di cautele o difese contro disastri e infortuni sul lavoro

LEGISLAZIONE: NORME SPECIALI

Decreto legislativo 09 Aprile 2008 n° 81 integrato con:

Legge 7 Luglio 2009 n° 88;

Decreto legislativo 3 Agosto 2009 n° 106

G. U. n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n.108

S.O.G.U. n. 161 del 14.7.2009

S.O.G.U. n. 142 del 5.8.2009 in vigore dal 20 agosto 2009

ART 1

.. [GARANTENDO] l'uniformità della tutela delle lavoratrici e dei lavoratori sul territorio nazionale attraverso il rispetto dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali, anche con riguardo alle differenze di genere, di età e alla condizione delle lavoratrici e dei lavoratori immigrati.

Art 2

«lavoratore»: persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione,

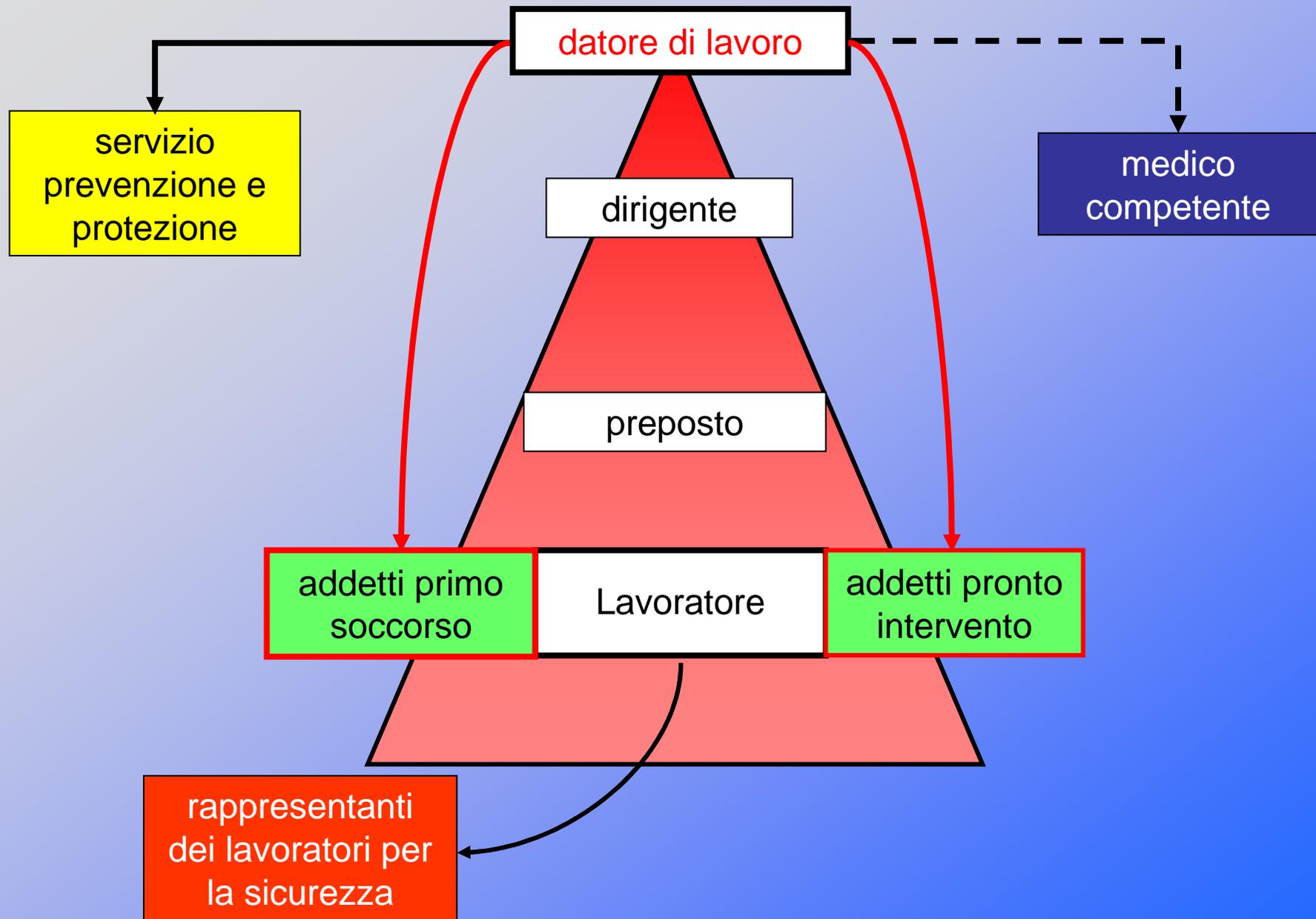
...Al lavoratore così definito è equiparato...

l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione

b) «datore di lavoro»: il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa

d) «dirigente»: persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa;

e) «preposto»: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa



n) «prevenzione»: il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno

q) «valutazione dei rischi»: valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza;

r) «**pericolo**»: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni;

s) «**rischio**»: probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione

definizioni (seguito)

aa) «formazione»: processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori ed agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili alla acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti in azienda e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi;

bb) «informazione»: complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro;

cc) «addestramento»: complesso delle attività dirette a fare apprendere ai lavoratori l'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale, e le procedure di lavoro;

Articolo 3 - Campo di applicazione

1. Il presente decreto legislativo si applica a tutti i settori di attività, privati e pubblici, e a tutte le tipologie di rischio.

Capo III - Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro

Sezione I – Misure di tutela e obblighi

Art. 15. Misure generali di tutela

1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:
 - a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;
 - b) la programmazione della prevenzione, mirata ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro;
 - c) l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico;

- d) il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo;
- e) la riduzione dei rischi alla fonte;
- f) la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;
- g) la limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio;
- h) l'utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici sui luoghi di lavoro;
- i) la priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- l) il controllo sanitario dei lavoratori;

- m) l'allontanamento del lavoratore dall'esposizione al rischio per motivi sanitari inerenti la sua persona e l'adibizione, ove possibile, ad altra mansione;
- n) l'informazione e formazione adeguate per i lavoratori;
- o) l'informazione e formazione adeguate per dirigenti e i preposti;
- p) l'informazione e formazione adeguate per i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
- q) le istruzioni adeguate ai lavoratori;
- r) la partecipazione e consultazione dei lavoratori;
- s) la partecipazione e consultazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;
- t) la programmazione delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza, anche attraverso l'adozione di codici di condotta e di buone prassi;

u) le misure di emergenza da attuare in caso di primo soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave e immediato;

v) l'uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;

z) la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

2. Le misure relative alla sicurezza, all'igiene ed alla salute durante il lavoro non devono in nessun caso comportare oneri finanziari per i lavoratori.

Art. 19. Obblighi del preposto

1. In riferimento alle attività indicate all'articolo 3, i preposti, secondo le loro attribuzioni e competenze, devono:

a) sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, nonché delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuale messi a loro disposizione e, in caso di persistenza della inosservanza, informare i loro superiori diretti;

[Arresto fino a due mesi o con l'ammenda da 400 a 1.200 euro con riferimento a tutte le disposizioni del presente decreto, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze]

b) verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;

c) richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;

d) informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;

e) astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato;

f) segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta;

g) frequentare appositi corsi di formazione secondo quanto previsto dall'articolo 37.

Art. 20. Obblighi dei lavoratori

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

2. I lavoratori devono in particolare:

a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;

b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;

[Arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro]

- c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto, nonché i dispositivi di sicurezza;
- d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;

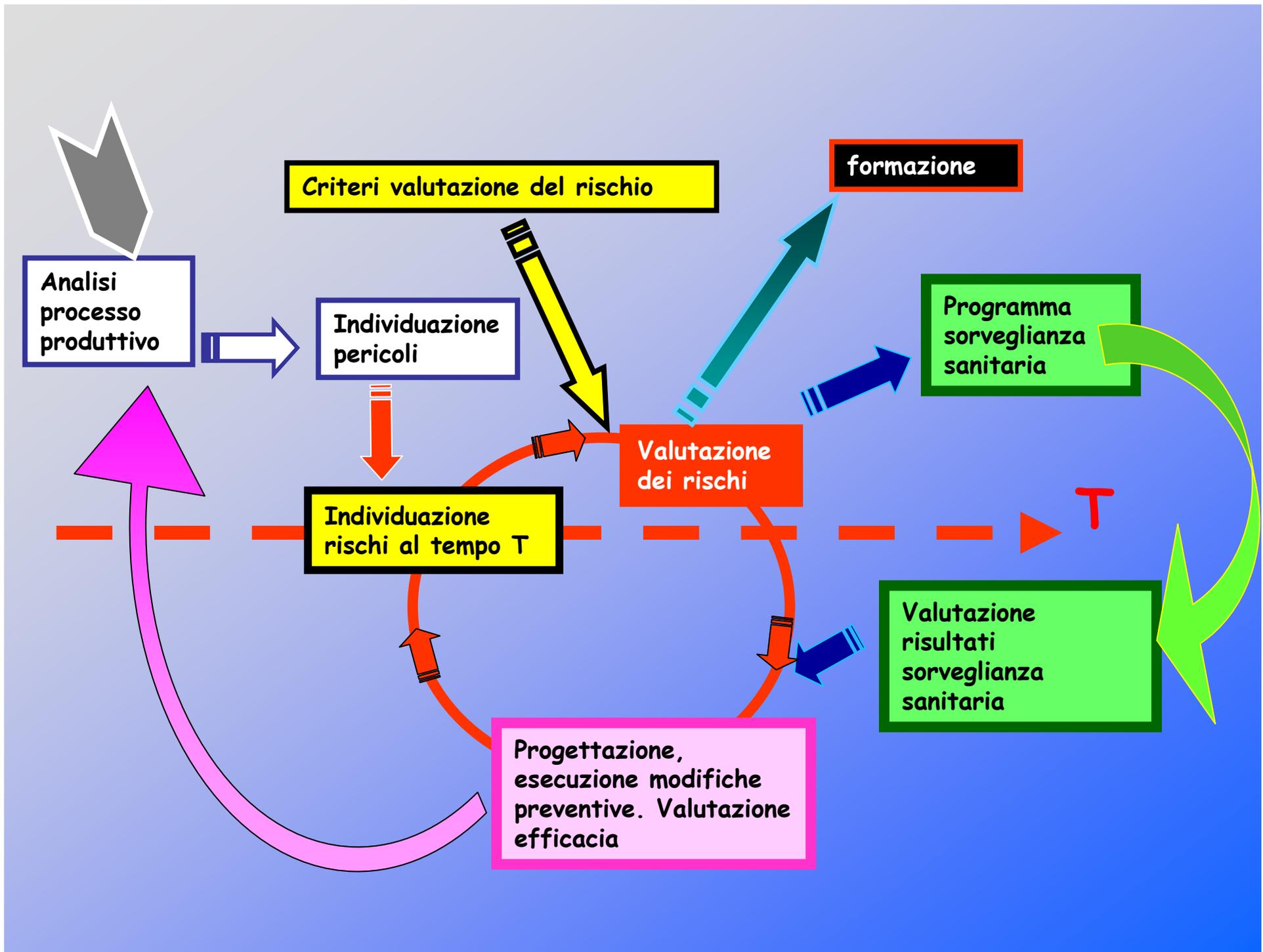
Obblighi dei lavoratori (seguito)

f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;

h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;

i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente.



VALUTAZIONE DEL RISCHIO

stima della probabilità di accadimento (**P**)

stima della gravità delle conseguenze (**G**)

P x **G** = stima della entità del rischio

Griglia di valutazione dei rischi

G	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
					P

Possibilità di ordinare i rischi in funzione della entità

Possibilità di definire priorità nelle azioni di prevenzione

risorse

procedure

formazione

RISCHIO CHIMICO

nessuna sostanza è un veleno di per sè stessa,
ma è la dose che fa della sostanza un veleno
(Paracelso)

Non esistono sostanze innocue, esistono solo
modi innocui di usare le sostanze
(E. Mrak)

L'esposizione a sostanze chimiche può causare malattie con modalità che sono classificabili nel modello

- deterministico
- stocastico
- allergico
- degenerativo

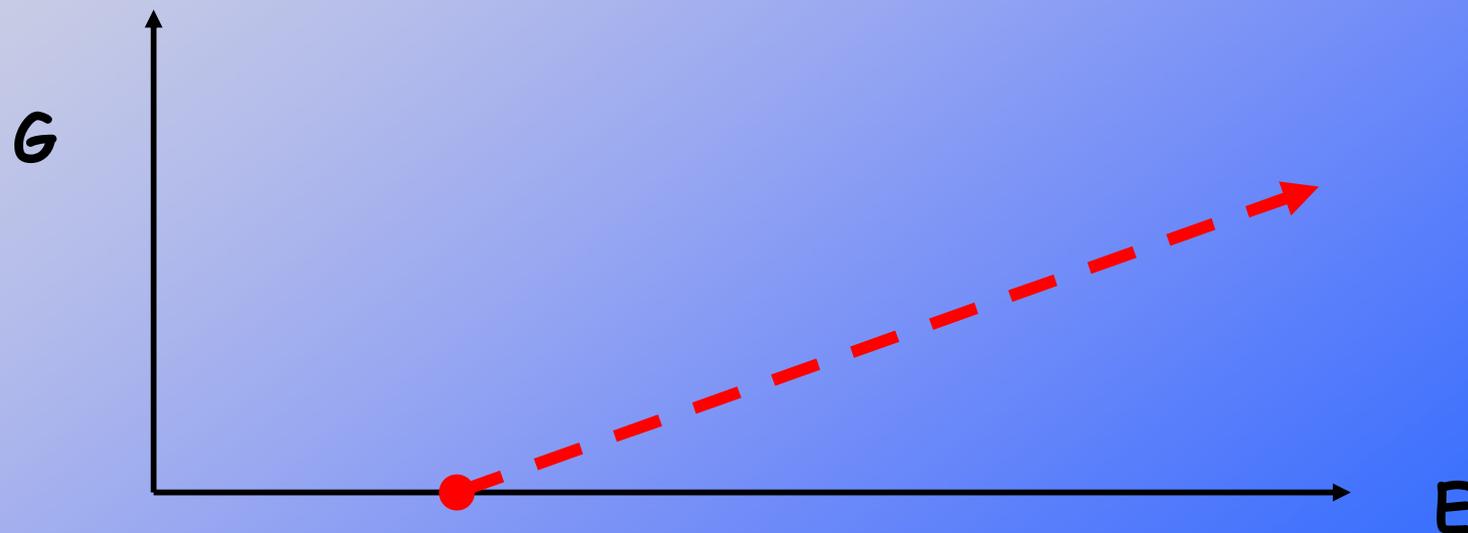
Modello deterministico

Colpisce tutti gli esposti

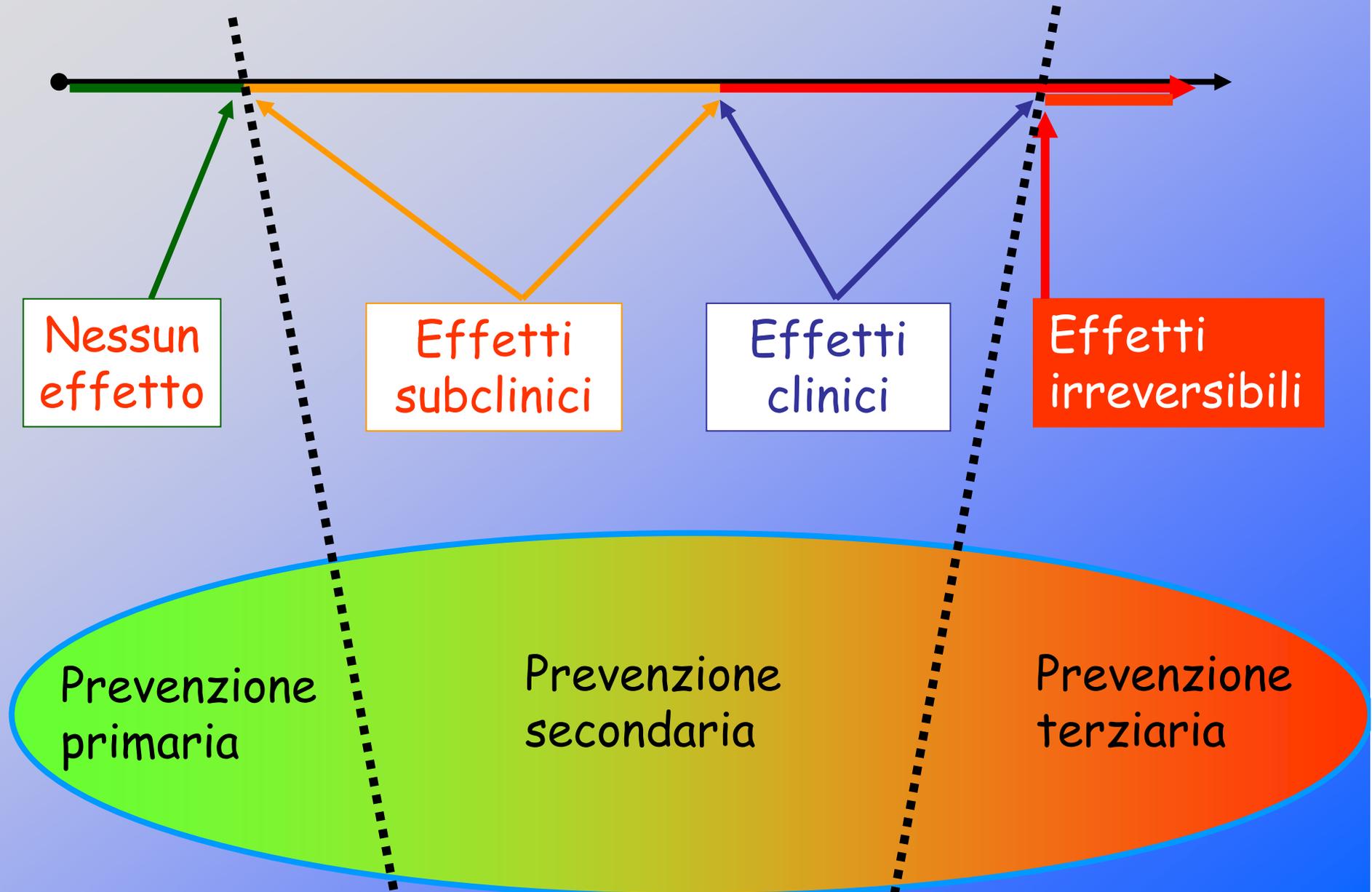
La gravità aumenta con l'entità dell'esposizione

Esiste una dose-soglia

L'effetto è sostanza-specifico



Entità dell'esposizione (livello X tempo)



Modello stocastico

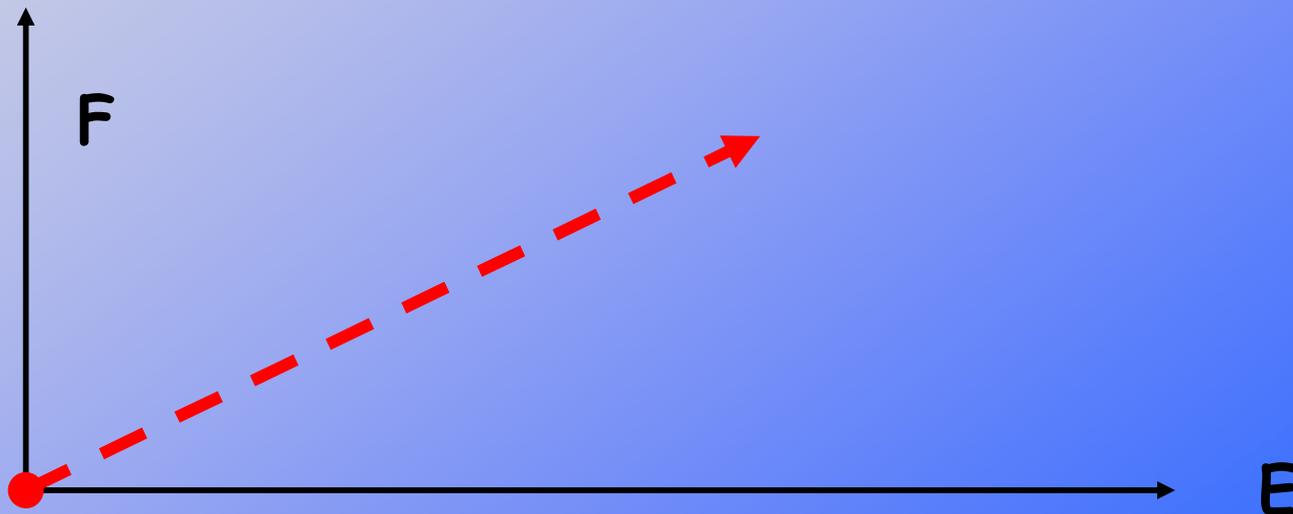
Colpisce una frazione casuale degli esposti

La percentuale di colpiti aumenta con la dose

La gravità della malattia non dipende dalla dose (tutto o nulla)

Non esiste una dose soglia

L'effetto è sostanza-specifico



Modello allergico

Colpisce solo individui predisposti

La frequenza dipende solo in parte dalla natura della sostanza

La gravità dei sintomi non è sempre correlata con la dose

Le manifestazioni non sono specifiche

Modello degenerativo

Nocività locale legata a contatto continuo senza effetti di tossicità sistemica



Dermatite da contatto

Effetti delle sostanze chimiche sull'organismo

Natura della sostanza

Stato fisico della sostanza

Modalità di esposizione

Entità dell'esposizione

tempo

livello

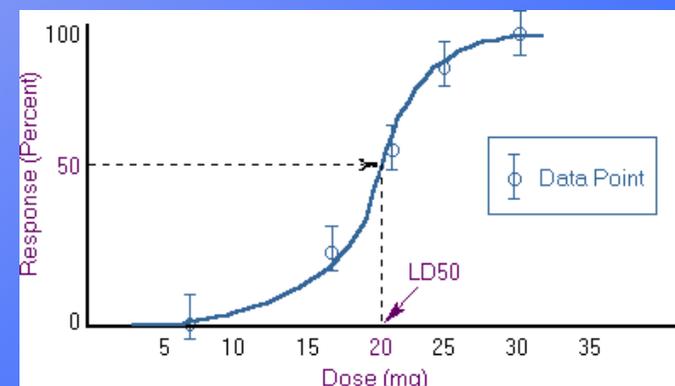
Interazione con altre sostanze

Caratteristiche dell'individuo

Natura della sostanza

Classificazione tossicologica

DL ₅₀ nell'animale	Grado di Tossicità (frase di rischio)	Probabile DL nell'uomo
< 5 mg/Kg	Estremamente tossico	Una goccia
5-50 mg/Kg	Altamente tossico	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ cucchiaino da caffè
50-500 mg/Kg	Molto tossico	$\frac{1}{2}$ cucchiaino da tavola
0,5-5 g/Kg	Moderatamente tossico	35 ml
5-15 g/Kg	Leggermente tossico	$\frac{1}{4}$ litro
> 15 g/Kg	Praticamente non tossico	> un litro



A partire dagli anni 60-70 in vari Paesi vari organismi si sono impegnati a definire, per un numero crescente di sostanze, i limiti "sicuri" di esposizione

MAC = massima concentrazione ammissibile

TLV = valore limite di soglia

TWA = concentrazione mediata nel tempo

TLV-TWA = concentrazione mediata per un turno di lavoro di 8 ore e per 40 ore a settimana

STEL = concentrazione ammissibile per brevi periodi

Ceiling = concentrazione da non superare

Valori di riferimento proposti allo scopo di fornire linee guida nella valutazione dei potenziali rischi per la salute

Lista TLV ACGIH (es.)

Substance	[CAS #]	ADOPTED VALUES			
		TWA		STEL	
		ppm ^{a)}	mg/m ^{3b)}	ppm ^{a)}	mg/m ^{3b)}
• 2,4,6-Trinitrotoluene (TNT) [118-96-7] — Skin (1986) . . .		—	0.5	—	—
Triorthocresyl phosphate [78-30-8] — Skin (1986) . . .		—	0.1	—	—
Triphenyl amine [603-34-9] (1980)		—	5	—	—
Triphenyl phosphate [115-86-6] (1986)		—	3	—	—
Tripoli, see Silica — Crystalline					
Tungsten [7440-33-7], as W Insoluble compounds (1976)		—	5	—	10
Soluble compounds (1976)		—	1	—	3
Turpentine [8006-64-2] (1987)		100	556	—	—
• Uranium (natural) [7440-61-1] Soluble & insoluble compounds, as U (1976)		—	0.2	—	0.6
n-Valeraldehyde [110-62-3] (1978)		50	176	—	—

Occupational Exposure Limits (OELs)

Recommendations on OELs already adopted by SCOEL

SUBSTANCES	CAS-No	8hTWA		STEL		NOT
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Acetone	67-64-1	500	1210	1000	2420	-
Acrolein	107-02-8	0,02	0,05	0,05	0,12	-
Ammonia, anhydrous	7664-41-7	20	14	50	36	-
Butanone, 2-	78-93-3	100	300	-		-
Butoxyethanol, 2-	111-76-2	20	98	50	246	Skin
Butoxyethyl acetate, 2-	112-07-2	20	133	50	333	Skin
Butylacrylate, n-	141-32-2	2	11	10	53	-
Caprolactam, epsilon-	105-60-2		10		40	-
Carbon monoxide	630-08-0	20	23	100	117	-

Interazione con altre sostanze

a) Di pertinenza ambientale

In presenza di diverse sostanze con azioni tossiche convergenti occorre valutare se il limite sia rispettato dal complesso delle sostanze

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} < 1$$

C= concentrazione della sostanza

T= limite della sostanza (TLV)

b) Di pertinenza individuale

???????

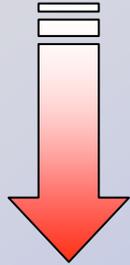
I risultati delle misure nell'aria dell'ambiente vanno integrati dalla valutazione di altre possibili vie di assorbimento

(utilizzo, se disponibili, di **BEI**)

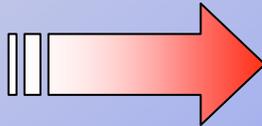
BEI limiti biologici di esposizione. Dosaggio su matrice biologica del lavoratore delle sostanze presenti in ambiente di lavoro o di loro metaboliti

Nonché di altre informazioni relative alle condizioni di lavoro (es. tempi)

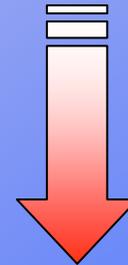
Individuazione
del fattore di
rischio



Misura del fattore
di rischio



Confronto con opportuni
valori di riferimento

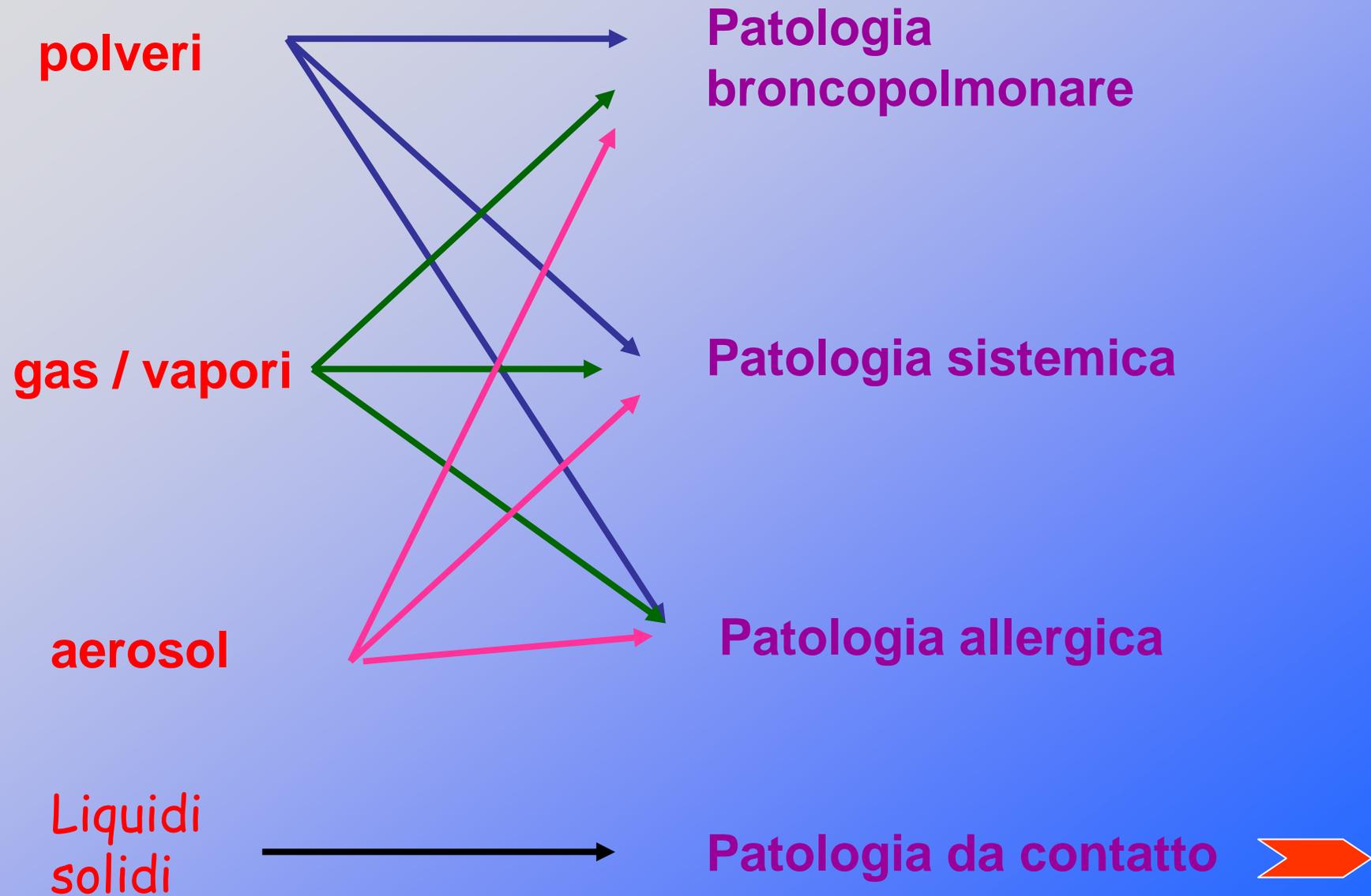


Giudizio di accettabilità

percorso
concettuale

**SCHEMA
SEMPLIFICATO**

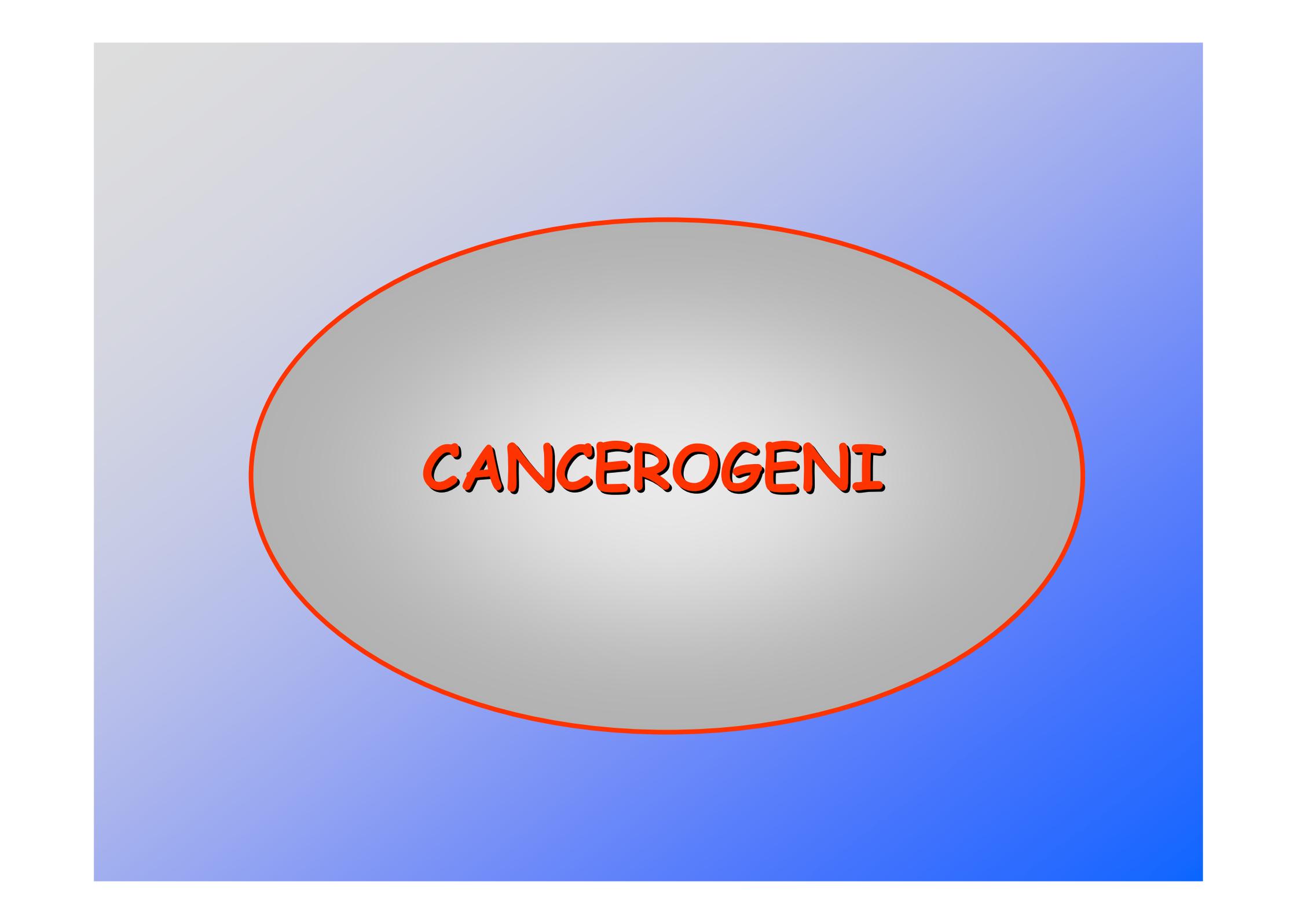
Stato fisico della sostanza



Assorbimento per via cutanea

Caratteristiche della sostanza

- ♠ tempo di contatto ↑
- ♠ superficie di contatto ↑
- ♠ zona della cute interessata ↑↓
- ♠ condizioni della cute ↑↓



CANCEROGENI

Approccio epidemiologico

Ogni esposizione inequivocabilmente associata con l'insorgenza di tumore è considerata carcinogena

Approccio sperimentale

Tende a caratterizzare l'azione delle sostanze chimiche nelle varie fasi del processo di carcinogenesi

Composti chimici di uso corrente
nell'industria

60.000

Composti studiati per
accertarne la cancerogenicità

744

Composti (processi) sicuramente
cancerogeni per l'uomo

39

Composti (processi)
probabilmente cancerogeni per
l'uomo

68

IARC 1986

Classificazione IARC

Gruppo

- 1** sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo (87)
- 2A** limitata evidenza per l'uomo, sufficiente evidenza per gli animali (63)
- 2B** limitata evidenza per l'uomo, non sufficiente evidenza per gli animali (233)
- 3** Non classificabili come cancerogeni (490)

NIOSH CARCINOGEN LIST

The following is a list of substances NIOSH considers to be potential occupational carcinogens. (2001)

134 sostanze

- A1 Cancerogeni umani certi
- A2 Cancerogeni umani sospetti
- A3 Cancerogeni animali
- A4 Non classificabili
- A5 Non sospetti

2008 : 130 sostanze

LISTA ACGIH

A1 Cancerogeno umano certo

A2 Cancerogeno umano sospetto

A3 Cancerogeno animale certo

A4 Non classificabile come cancerogeno

A5 Non sospetto come cancerogeno umano

Definizione di legge

Art 234 (81/08) Cancerogeni

- 1) una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
- 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 legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni;
- 3) una sostanza, un preparato o un processo di cui all' *ALLEGATO XLII*, nonchè una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall' *ALLEGATO XLII*;

decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52

2. Ai sensi del presente decreto sono considerati pericolosi le sostanze ed i preparati

.....

n) cancerogeni: le sostanze ed i preparati che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza;

.....

AGENTI CANCEROGENI E CANCEROGENI MUTAGENI (R45, R46, R49)

AGENTI MUTAGENI(R46),

AGENTI TOSSICI PER LA RIPRODUZIONE (R60, R61)

Decreto Legislativo 3 febbraio 1997, n. 52

"Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose"

Art. 25.

Scheda informativa in materia di sicurezza

1. Per consentire agli utilizzatori professionali di prendere le misure necessarie per la protezione dell'ambiente, nonché della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro, il fabbricante, l'importatore o il distributore che immette sul mercato una sostanza pericolosa deve fornire gratuitamente, su supporto cartaceo o per via elettronica, al destinatario della sostanza stessa, una scheda informativa in materia di sicurezza in occasione o anteriormente alla prima fornitura; egli è tenuto altresì a trasmettere, ove sia venuto a conoscenza di ogni nuova informazione al riguardo, una scheda aggiornata.

2. La scheda di cui al comma 1 deve essere redatta in lingua italiana, nell'osservanza delle disposizioni da adottarsi con decreto del Ministro della sanità entro trenta giorni dalla data di pubblicazione del presente decreto, in conformità alle direttive comunitarie; la scheda deve riportare, come prima informazione, la data di compilazione e dell'eventuale aggiornamento.

Decreto Ministeriale del 4 aprile 1997

Attuazione dell'art. 25, commi 1 e 2, del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose, relativamente alla scheda informativa in materia di sicurezza.

(pubblicato sulla G. U. Italiana n. 169 del 22 luglio 1997)

La scheda informativa di sicurezza deve comportare le seguenti voci obbligatorie:

- 1) Elementi identificativi della sostanza o del preparato e della società/impresa
- 2) Composizione/informazione sugli ingredienti
- 3) Indicazione dei pericoli
- 4) Misure di pronto soccorso
- 5) Misure antincendio
- 6) Misure in caso di fuoriuscita accidentale
- 7) Manipolazione e stoccaggio
- 8) Controllo dell'esposizione/protezione individuale
- 9) Proprietà fisiche e chimiche
- 10) Stabilità e reattività
- 11) Informazioni tossicologiche
- 12) Informazioni ecologiche
- 13) Considerazioni sullo smaltimento
- 14) Informazioni sul trasporto
- 15) Informazioni sulla regolamentazione
- 16) Altre informazioni



Scheda dei Dati di Sicurezza

Secondo le Direttive 91/155/CEE

131473 Piombo II Nitrato PA-ACS

1. Identificazione della sostanza/preparato e della società o ditta

1.1 Identificazione della sostanza o del preparato

Denominazione secondo l' allegato I:

Compuestos de Plomo

1.2 Nome della società o ditta:

PANREAC QUIMICA, S.A. E 08110 Montcada i Reixac
(Barcelona) España Tel.: (+34) 935 642 408

Denominazione:

Piombo II Nitrato PA-ACS

Soccorso:

Instituto Nacional de Toxicología (Madrid)

Tel.: (+34) 915 620 420

FRASI DI RISCHIO

*Sono chiamate **frasi R** alcune frasi convenzionali che descrivono i rischi per la salute umana, animale ed ambientale connessi alla manipolazione di sostanze chimiche.*

*Sono frasi codificate dall'Unione europea nella direttiva 88/379/CEE, sostituita dalla direttiva 1999/45/CEE (a sua volta modificata dalla direttiva 2001/60/CEE). Ad ogni frase è associato un codice univoco composto dalla lettera **R** seguita da un numero. Ad ogni codice corrispondono le diverse traduzioni della frase in ogni lingua ufficiale dell'Unione europea.*

È previsto dalle attuali normative che ogni confezione di prodotto chimico rechi sulla propria etichetta le frasi R e le frasi S corrispondenti al prodotto chimico ivi contenuto.

FRASI S

*Sono chiamate **frasi S** alcune frasi convenzionali che descrivono i consigli di prudenza cui attenersi in caso di manipolazione di sostanze chimiche.*

Sono frasi codificate dall'Unione europea nella direttiva 88/379/CEE.

Ad ogni frase è associato un codice univoco composto dalla lettera S seguita da un numero. Ad ogni codice corrispondono le diverse traduzioni della frase in ogni lingua ufficiale dell'Unione europea.

È previsto dalle attuali normative che ogni confezione di prodotto chimico rechi sulla propria etichetta le frasi R e le frasi S corrispondenti al prodotto chimico ivi contenuto.

SIMBOLI DI PERICOLO

simboli di rischio chimico sono simboli che vengono stampati sulle etichette dei prodotti chimici e che servono ad informare immediatamente riguardo ai tipi di pericoli connessi all'uso, alla manipolazione, al trasporto ed alla conservazione degli stessi.

Dispositivi di protezione

Dispositivi di protezione collettiva

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Devono rispondere a norme precise

Devono essere correttamente scelti

Devono essere correttamente utilizzati

Devono essere correttamente mantenuti

Dispositivi di prevenzione collettiva

Cappe di aspirazione

Materiale aerodisperso

Le cappe

protezione dell'operatore
protezione del materiale
protezione di entrambi

agenti chimici

agenti biologici

Protezione dell'operatore

Flussi frontali

⇒  all'interno

> 0.4 m/s (75 lfpm)

Posizionamento cappa

cubatura dell'ambiente

ventilazione dell'ambiente

correnti d'aria

Ulteriori caratteristiche

tipo di filtri

scarico esterno

HEPA

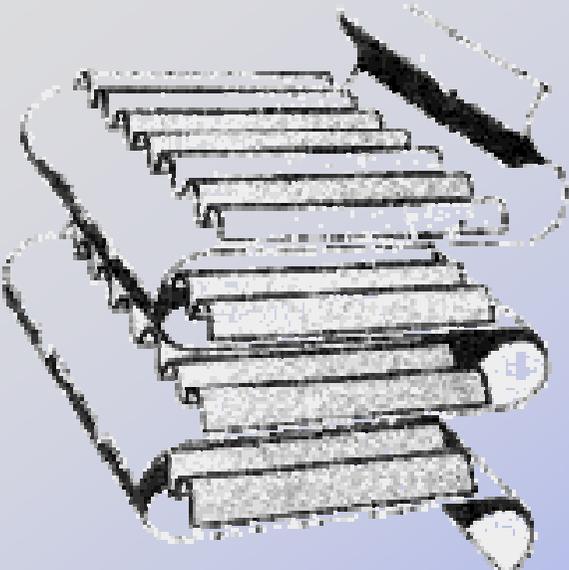
Carboni attivi

Filtri HEPA (High Efficiency Particulate Air):

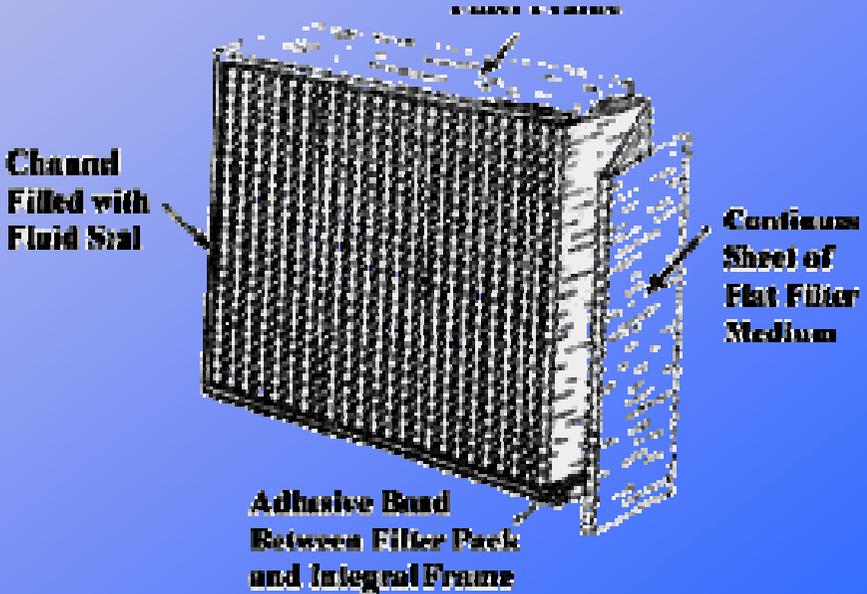
prevencono la contaminazione particellare, sono costituiti da fogli di microfibre di vetro ripiegati più volte per aumentare la superficie filtrante; l'efficienza è la capacità di trattenere particelle di 0,3 micron di diametro e deve essere compresa tra 99,97% e 99,99%.

L'efficienza dei filtri HEPA è in relazione al tempo, in ore, di utilizzo della cappa. Sarebbe bene verificare l'intasamento e l'integrità dei filtri almeno due volte all'anno; i filtri intasati o deteriorati saranno sostituiti cercando di ridurre al minimo il rischio di contaminazione per l'operatore. I filtri sostituiti dovranno essere eliminati come rifiuto speciale ospedaliero.

Filtro HEPA



Fig





NUOVO



3 SETTIMANE



6 SETTIMANE

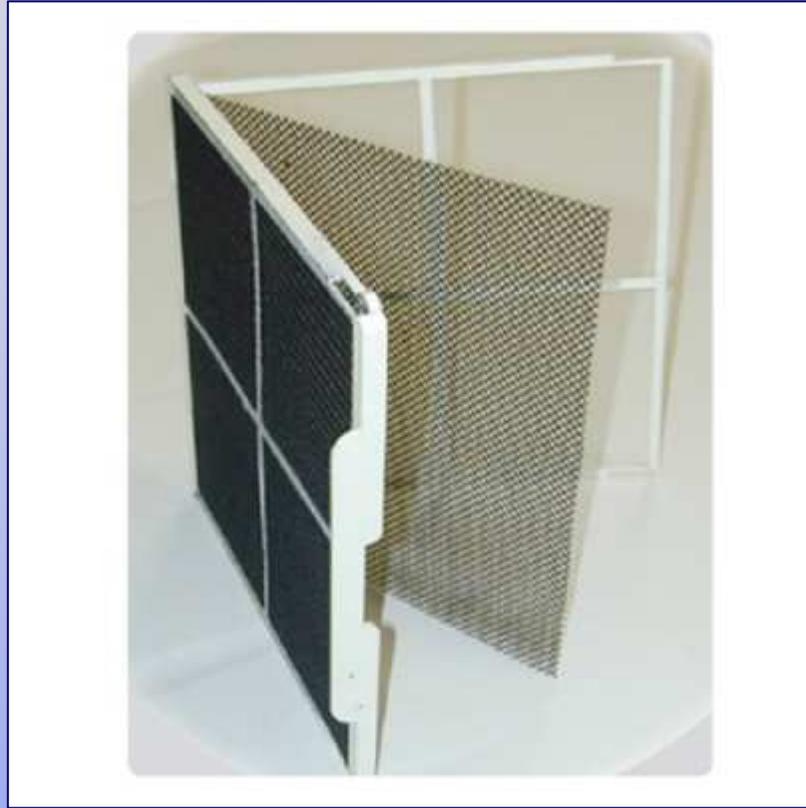
Filtri a carbone attivo

Per la decontaminazione chimica fine dell'aria viene principalmente impiegato carbone ottenuto dalle noci di cocco, attivato mediante trattamento con vapore ad alta temperatura.

Il carbone attivo, grazie alla particolare struttura della cellulosa nella noce di cocco, presenta una superficie finemente porosa da cui si dipartono milioni di canalicoli. La superficie di scambio è enorme: 1200 - 1400 mq per grammo di carbone.



L'aria che attraversa il carbone attivo si diffonde e penetra profondamente in questi canalicoli che si restringono sempre più fino a raggiungere diametri di pochi Angstrom. Le sostanze chimiche con molecole pesanti, complesse e ramificate, ricche di atomi di carbonio, verranno trattenute molto bene mediante il fenomeno dell'ADSORBIMENTO. Molecole semplici, leggere e con catena lineare saranno trattenute in misura minore e quindi occorre abbinare all'adsorbimento il fenomeno della CHEMISORZIONE impregnando il carbone attivo con sostanze chimiche antagoniste della sostanza da eliminare per neutralizzarla chimicamente o scomporla in sostanze non tossiche.



cappe chimiche

classificazione delle cappe chimiche come previsto nel Manuale UNICHIM n° 192/3.

$v < 0,4$ m/s Cappa non idonea per alcun tipo di sostanza pericolosa.

$0,4 \leq v < 0,5$ m/s cappa idonea per sostanze a bassa nocività, ossia con $TLV > 100$ ppm – Gruppo 1

$0,5 \leq v < 0,7$ m/s cappa idonea per sostanze a media nocività, ossia con $1 \text{ ppm} \leq TLV \leq 100$ ppm – Gruppo 2

$0,7 \leq v < 0,85$ m/s cappa idonea per sostanze ad elevata nocività, ossia con $TLV < 1$ ppm – Gruppo 3

v = velocità di aspirazione frontale della cappa chimica misurata posizionando il pannello frontale ad altezza di 40 cm rispetto al piano di lavoro

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Schema di misura della velocità dell'aria all'apertura frontale

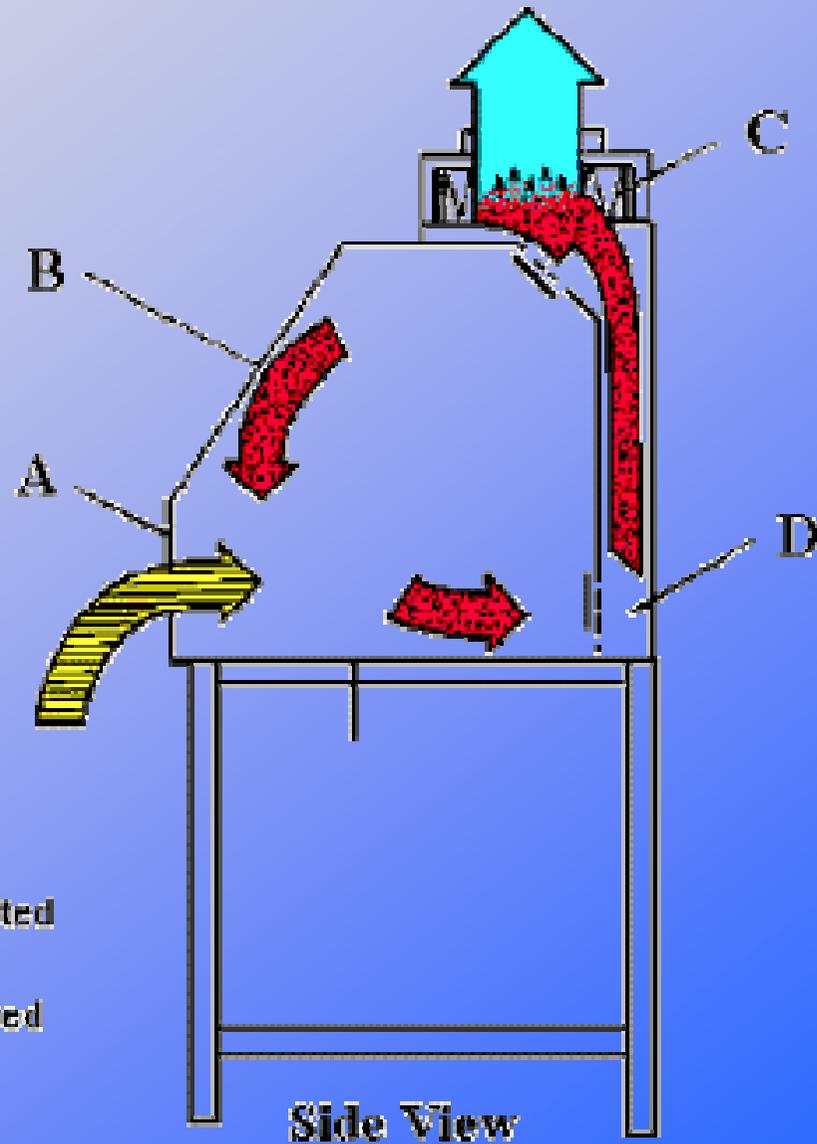
Cappe biologiche di classe I: sono provviste di apertura frontale, la protezione dell'operatore è possibile grazie al flusso di aria diretto dall'esterno all'interno della cappa attraverso l'apertura frontale, la protezione dell'ambiente avviene per la presenza di un filtro HEPA nel sistema di scarico. Non proteggono il campione da contaminazioni. Sono adatte per impieghi con agenti biologici a basso medio rischio

Classe I

- A. front opening
- B. sash
- C. exhaust HEPA
- D. exhaust plenum

75 lfpm

-  Room air
-  Contaminated air
-  HEPA-filtered air



Cappe biologiche di classe II: sono provviste di apertura frontale che permette l'ingresso di aria, sono caratterizzate da un flusso laminare verticale sul piano di lavoro, l'aria in ingresso ed in uscita è filtrata su filtro HEPA. Quando la cappa viene accesa, l'aria dell'ambiente viene aspirata dalla griglia posta alla base dell'apertura frontale, passa sotto il piano di lavoro e dopo il passaggio attraverso filtro HEPA è immessa dall'alto nella camera di lavoro. Il flusso laminare è comune a tutte le cappe di classe II mentre in relazione alla percentuale di aria riciclata ed alla velocità dell'aria le cappe di classe II sono suddivise in diversi tipi:

A - il 70% di aria contenuta nella cappa viene ricircolata; il 30 % viene espulsa

B1 - il 30% dell'aria viene ricircolata; il 70% viene espulsa

B2 - non prevedono il ricircolo dell'aria, essa è continuamente espulsa dall'area di lavoro attraverso filtro HEPA.

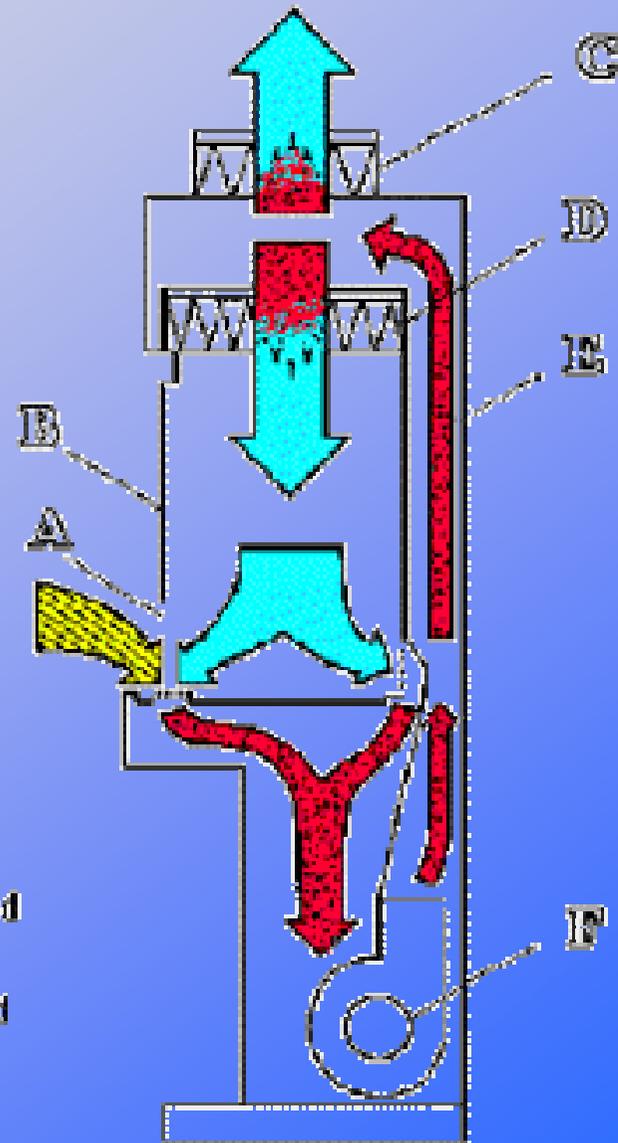
Le cappe biologiche di classe II sono quelle maggiormente impiegate in laboratori di ricerca e microbiologici, sono anche definite cappe di sicurezza microbiologica (MSC).

Classe II A

- A. front opening
- B. sash
- C. exhaust HEPA filter
- D. rear plenum
- E. supply HEPA filter
- F. blower

75 lfpm

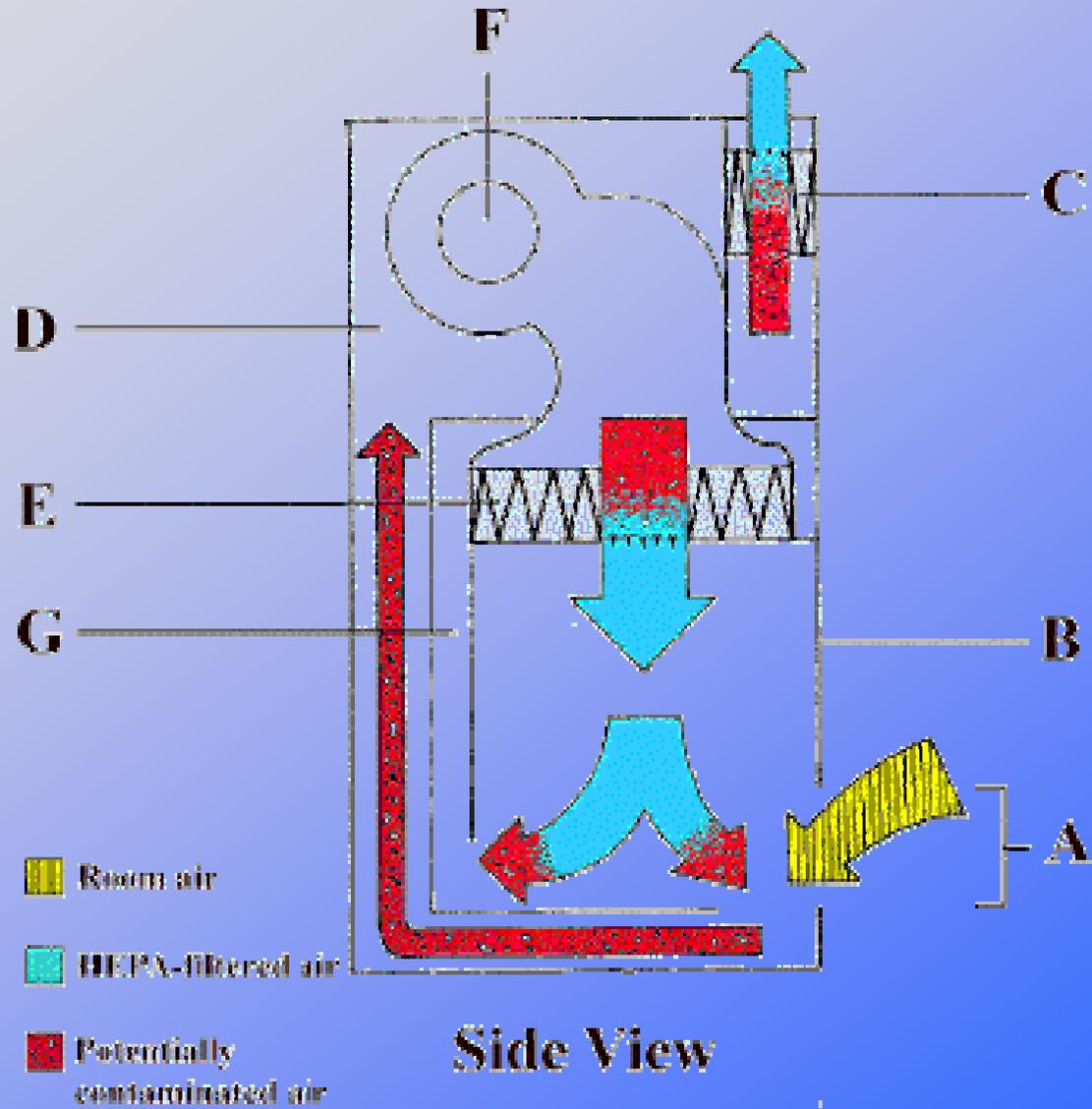
-  Room air
-  Contaminated air
-  HEPA-filtered air



Side View

Classe II B1

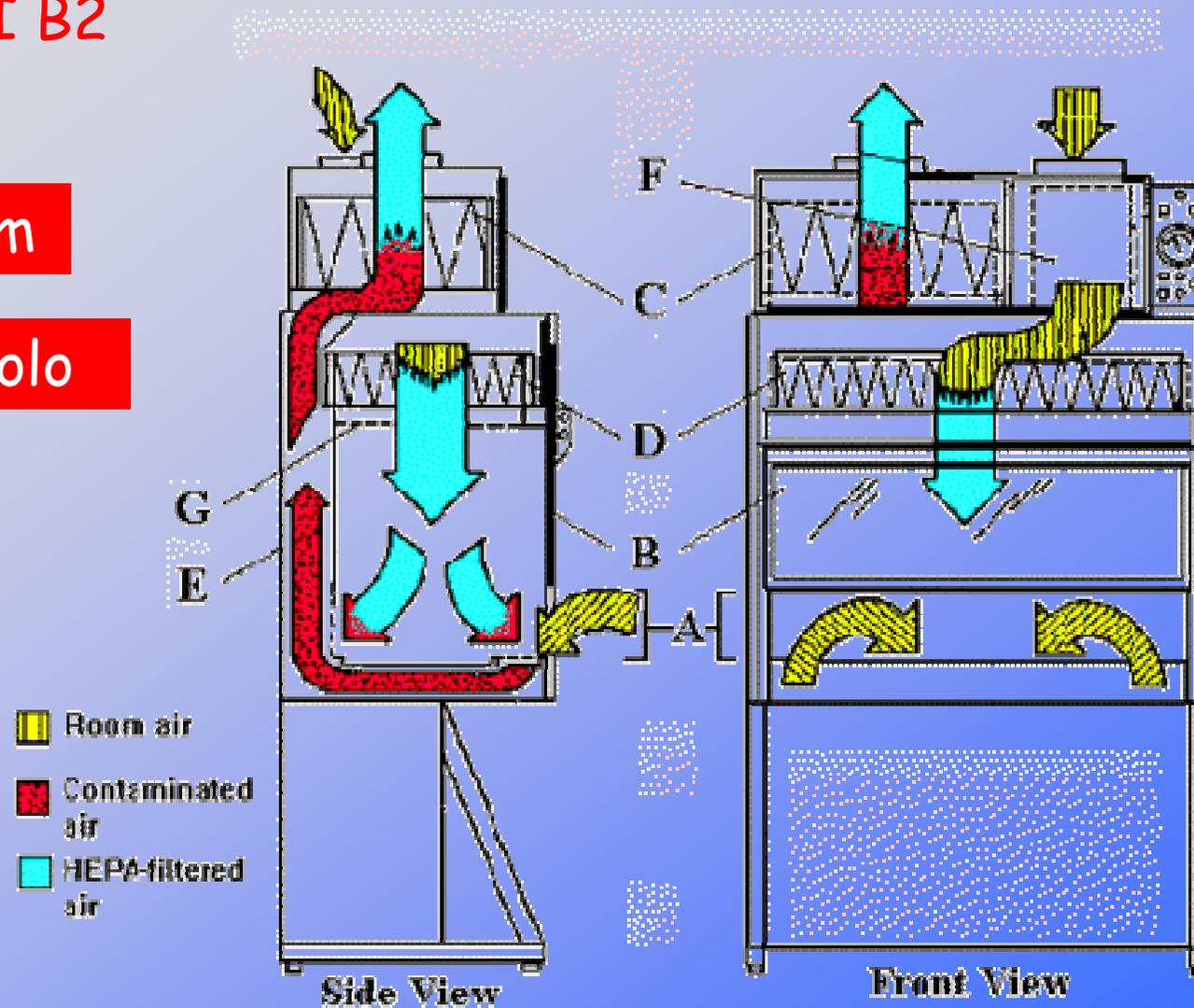
100 lfpm



Classe II B2

100 lfpm

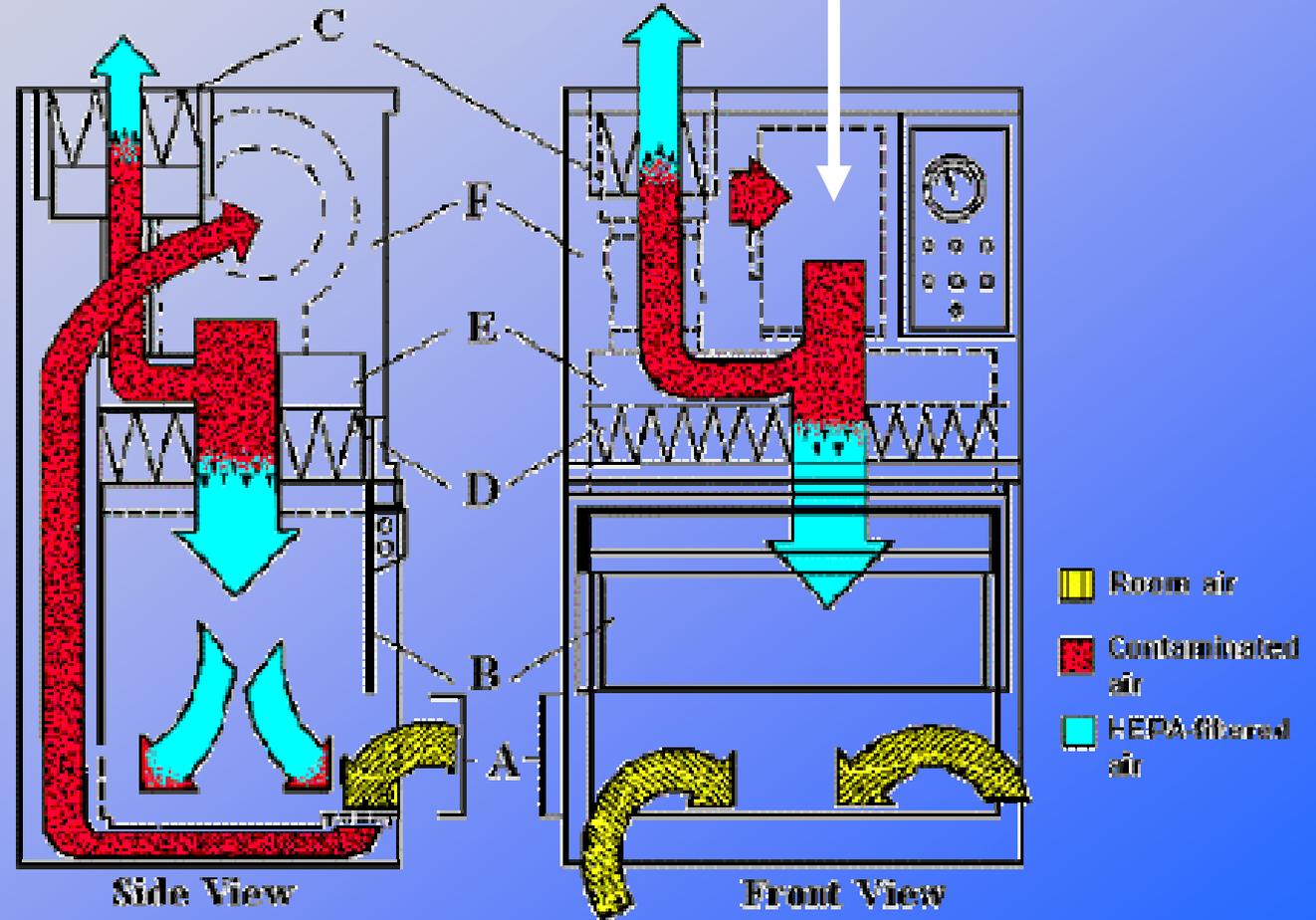
No ricircolo



Classe II B3

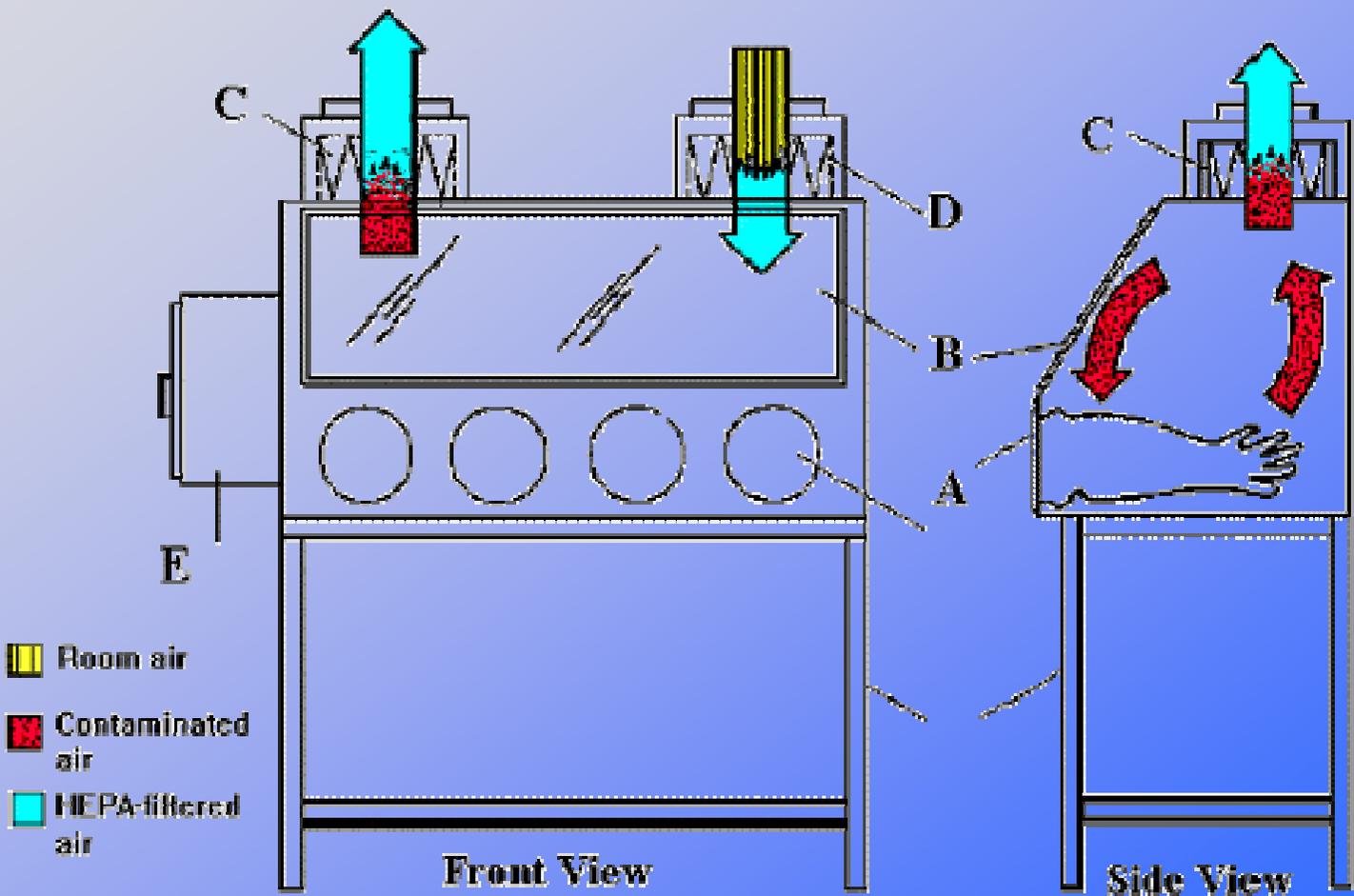
Pressione negativa

100 lfpm

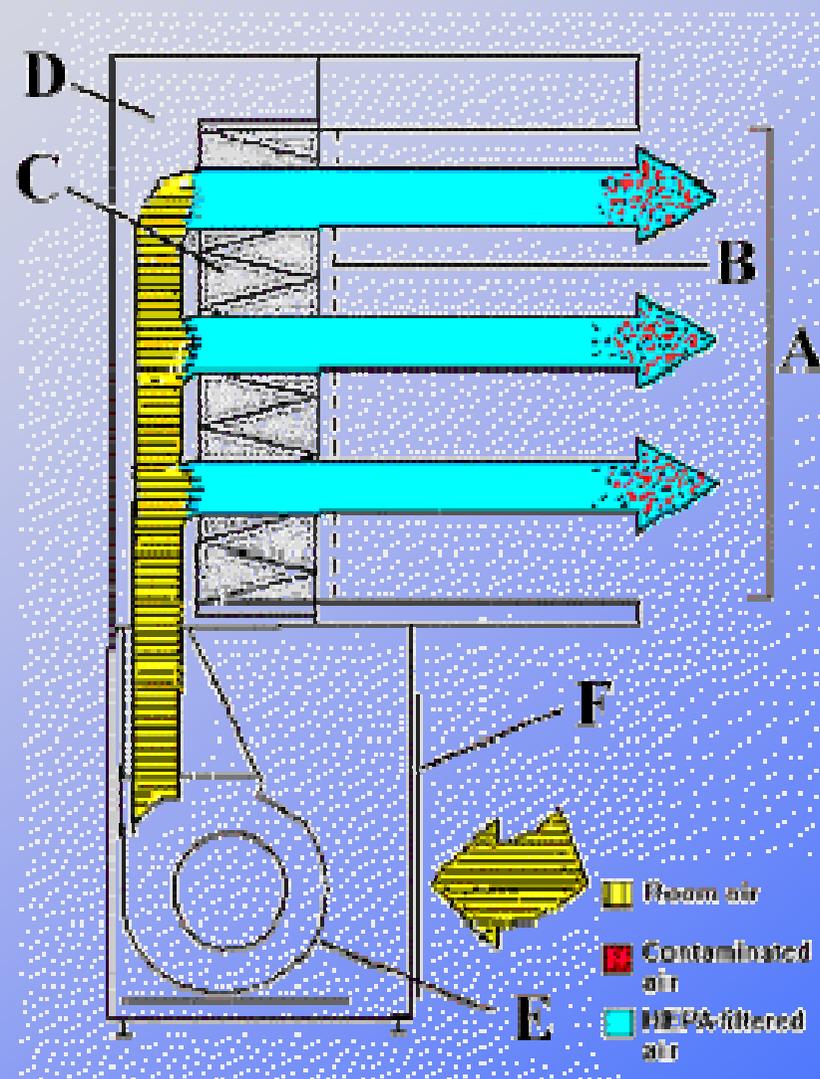


Cappe biologiche di classe III: sono caratterizzate da una chiusura totale ermetica, funzionano a pressione negativa; le manipolazioni all'interno della camera sono consentite da due o più guanti di gomma incorporati nella struttura della cappa da cui la denominazione "glove box". I campioni, in contenitori chiusi, sono introdotti tramite un sistema di doppi sportelli. Hanno un filtro HEPA sull'aria in ingresso ed un doppio filtro HEPA sull'aria in uscita. Permettono una protezione totale dell'operatore e dell'ambiente sono perciò indicate in manipolazioni ad alto rischio biologico e sono utilizzate anche caso di manipolazioni con agenti cancerogeni, genotossici, antiblastici.

Classe III



Flusso laminare orizzontale



CORRETTO USO DELLE CAPPE DI SICUREZZA BIOLOGICA

Quando si manipolano campioni biologici infetti o potenzialmente tali:

- Accertarsi che la cappa di sicurezza sia idonea al campione da trattare, alle operazioni da effettuare e sia perfettamente funzionante
- Spegnere sempre la lampada a raggi UV in presenza dell'operatore; anche se quest'ultimo è presente nella stanza in cui è situata la cappa
- Posizionare il vetro frontale, se del tipo a scorrimento, all'altezza fissata per la maggior protezione dell'operatore;



- Accendere il motoventilatore e lasciarlo in funzione almeno 10' prima di iniziare a lavorare per stabilizzare il flusso laminare sterile.
- Ridurre al minimo indispensabile il materiale sul piano di lavoro; ciò può diminuire notevolmente il passaggio di aria sotto il piano stesso.
- Eseguire tutte le operazioni nel mezzo o verso il fondo del piano di lavoro.
- Evitare di introdurre nuovo materiale sotto cappa dopo aver iniziato il lavoro; evitare movimenti bruschi degli avambracci all'interno della cappa; evitare l'utilizzo dei becchi Bunsen. Sono tutte possibili cause di alterazione del flusso laminare, il calore inoltre può danneggiare il filtro HEPA.



- Rimuovere immediatamente rovesciamenti o fuoriuscite di materiale biologico.
- Tutto il materiale potenzialmente infetto o contaminato deve essere estratto dalla cappa in contenitori chiusi ed a tenuta, perfettamente puliti all'esterno ed etichettati con il segnale di rischio biologico; le apparecchiature prima di essere rimosse dalla cappa devono essere disinfettate.
- Lasciare la cappa in funzione per circa 10' dopo la fine del lavoro per "pulire" da una eventuale contaminazione aerodispersa.



- Effettuare la pulizia e disinfezione della cappa ogni volta che si termina il lavoro togliendo eventualmente anche il piano forellinato. Utilizzare un disinfettante di provata efficacia nei confronti dei microrganismi eventualmente presenti.
- Chiudere il vetro frontale, eventualmente accendere la lampada a raggi UV.

