

RISCHIO CHIMICO

- Disinfettanti e detergenti:
- Farmaci
- **Farmaci antitumorali**
- Sostanze allergizzanti e sensibilizzanti: Lattice
- Gas anestetici

Interazione degli agenti chimici con l'organismo

I rischi di esposizione connessi con l'impiego delle sostanze chimiche devono essere valutati in relazione alla possibilità di:

- ingestione
- contatto cutaneo
- inalazione di inquinanti aerodispersi sotto forma di:
 - polveri
 - fumi
 - nebbie
 - vapori
 - gas



AGENTI CHIMICI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO: APPLICAZIONE DEL DECRETO

- *Stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano (o possono derivare), dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro.*
- **Si applica a:**
 - agenti chimici presenti sul luogo di lavoro, siano parte del ciclo, rifiuti o generati da altre attività;
 - agenti chimici pericolosi o potenzialmente pericolosi anche solo in una determinata attività;
 - attività industriali, artigianali, commerciali, agricole, di trasporti, sia private sia pubbliche.



E : Esplosivo



O : Comburente



F+ : Estremamente infiammabile



F : Facilmente infiammabile



T+ : Molto tossico



T : Tossico



Xn : Nocivo



C : Corrosivo



Xi : Irritante



N : Pericoloso per l'ambiente

➤ **Agenti chimici pericolosi:**

- Sostanze classificate come pericolose (D.Lgs. 52/97).
- Preparati classificati come pericolosi (D.Lgs. 65/03).
- Sostanze e preparati non classificabili come pericolosi ma che possono comportare rischi a causa delle proprietà chimico-fisiche, tossicologiche, e nel modo di utilizzo.
- Agenti chimici per i quali si è pervenuti alla definizione di un VLE ovvero TLV (TWA, STEL, Ceiling)

Rischio da agenti chimici

• **TOSSICITA'**: capacità di un composto o molecola chimica di produrre un danno quando raggiunga un sito vulnerabile all'interno o alla superficie del corpo.

- **ACUTA**: per assorbimento di breve durata (un turno di lavoro)-Infortunio sul lavoro
- **CRONICA**: per assorbimento di lunga durata
- **LOCALE**
- **GENERALE** (sistemica)

Sostanze molto tossiche

DL50 (orale, ratto) <5 mg/kg peso

5-25 mg/kg se x le
caratteristiche chimico fisiche possono
comportare incidenti rilevanti

DL50 (cute ratto o coniglio) <10 mg/kg

10-50 mg/Kg

CL50 (4h inalazione/ratto) <0.1mg/l

0,1-05



Sostanze tossiche



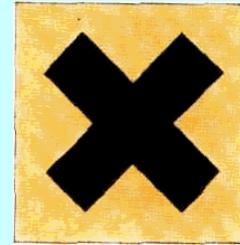
DL50 (orale, ratto) 25-200 mg/kg peso

DL50 (cute ratto o coniglio) 50-400 mg/kg

CL50 (4h inalazione/ratto) 0,5-2 mg/l

Sostanze tossiche e molto tossiche: in piccole o piccolissime quantità possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo

Sostanze nocive



Sostanze che per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo possono essere letali o provocare lesioni acute o croniche

Sostanze infiammabili



GAS INFIAMMABILI: sostanze che allo stato gassoso e mescolate con aria diventano infiammabili e il cui punto di ebollizione è pari o $<$ a 20°C alla pressione normale

LIQUIDI FACILMENTE INFIAMMABILI: sostanze che hanno un punto di infiammabilità al di sotto di 21°C e un punto di ebollizione a pressione normale di 20°C

LIQUIDI INFIAMMABILI: sostanze che hanno un punto di infiammabilità al di sotto di 55°C e che sotto pressione restano allo stato liquido

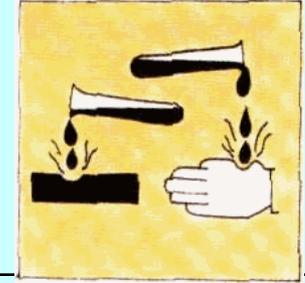
Sostanze esplosive

Sostanze che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del dinitrobenzene

Sostanze comburenti

Sostanze che a contatto con altri prodotti provocano una forte reazione esotermica

Sostanze corrosive



Sostanze o preparati che a contatto con i tessuti vivi possono esercitare azione distruttiva

Sostanze irritanti

Sostanze o preparati che a contatto diretto con la pelle o le mucose possono provocare un'azione infiammatoria

Sostanze sensibilizzanti

Sostanze che per inalazione o assorbimento cutaneo scatenano una reazione allergica.

Sostanze cancerogene

Sostanze che provocano il cancro o ne aumentano la frequenza.

Sostanze mutagene

Sostanze che producono alterazioni genetiche ereditarie

Sostanze tossiche per il ciclo riproduttivo

Sostanze che alterano la capacità riproduttiva maschile o femminile

Irritanti ed aggressivi polmonari

R20 nocivo per inalazione

R23 tossico per inalazione

R26 altamente tossico per inalazione

R34 provoca ustione

R37 irritante per le vie respiratorie

Esempi: alogeni (Cl, I, Br, I), ossidanti (O₃-NO₂), acido basi (HCl, HF, ac. Solforico), ammoniacca...

Irritanti per cute e mucose

R21 nocivo a contatto con la pelle

R24 tossico a contatto con la pelle

R27 altamente tossico a contatto con la pelle

R34 provoca ustioni

R35 provoca gravi ustioni

R36 irritante per gli occhi

R38 irritante per la pelle

R43 può provocare sensibilizzazione a contatto con la pelle

Valutazione dell'esposizione

- **Monitoraggio ambientale:** consiste nella misura, usualmente a livello atmosferico, degli agenti presenti nel luogo di lavoro per la valutazione dell'esposizione ambientale e del rischio per la salute in rapporto ad appropriati riferimenti.

- **Monitoraggio biologico:** consiste nella misura nei tessuti, nei secreti, nell'aria espirata del soggetto esposto degli agenti presenti nel luogo di lavoro o dei loro metaboliti per valutare l'esposizione e il rischio per la salute in rapporto ad appropriati riferimenti. I parametri studiati per questo scopo sono definiti "indicatori biologici".

Rischio da agenti chimici

• **TOSSICITA'**: capacità di un composto o molecola chimica di produrre un danno quando raggiunga un sito vulnerabile all'interno o alla superficie del corpo.

- **ACUTA**: per assorbimento di breve durata (un turno di lavoro)-Infortunio sul lavoro
- **CRONICA**: per assorbimento di lunga durata
- **LOCALE**
- **GENERALE** (sistemica)

Limiti di accettabilità in ambiente di lavoro

Parametri di riferimento ambientale

TVL_{TWA} TLV_{STEL} $TLV_{CEILING}$

Parametri di riferimento biologici BEI

Valutazioni di carcinogenicità

TLV-TWA time weighted average

- Concentrazione media per un giorno lavorativo di 8 ore e per una settimana lavorativa di 40 ore per tutta la vita lavorativa di un soggetto.

TLV-STEL short term exposure level

- Esposizione media ponderata su un tempo di 15 minuti che non deve essere mai superata. Le esposizioni STEL non devono superare i 15 minuti, non devono essere più di 4 in un turno di lavoro e tra esposizioni successive a valori STEL devono intercorrere almeno 60 minuti. La finalità è quella di proteggere i lavoratori dall'esposizione ad irritanti e narcotici.

TLV-Ceiling

- E' il valore da non superare mai durante l'esposizione lavorativa.

TLV-miscela

- Quando in un ambiente sono presenti più inquinanti
- $C1/\text{limite}C1 + C2/\text{limite}C2 + C3/\text{limite}C3 = 1$
- $C1$ = concentrazione in aria dell'inquinante
- $\text{limite}C1$ = valore del TLV per tale sostanza

TLV-skin

- La notazione skin indica le sostanze che possono passare attraverso la cute, per le quali quindi va evitato il contatto cutaneo, in quando può essere una rilevante via di esposizione
- glicoli
- Ammine aromatiche
- Cianuri
- Dimetilformamide
- Antiparassitari organofosforici
- ...

L'etichetta

- **DEVE CONTENERE LE SEGUENTI INFORMAZIONI**
- NOME commerciale del PREPARATO.
- Nome, indirizzo, n° di telefono del fabbricante, importatore, o distributore.
- NOME CHIMICO dei componenti più significativi.
- SIMBOLO (pittogramma).
- Frasi di rischio (R).
- Consigli di prudenza (S) .
- Quantità (espressa in massa o volume).
- INFORMA immediatamente l'utilizzatore del prodotto.
- Consente di EVITARE MALINTESI.
- AIUTA l'organizzazione della prevenzione.
- E' una GUIDA PER L'ACQUISTO dei prodotti.
- Aiuta le operazioni di stoccaggio/deposito dei prodotti.

Leggere l'etichetta



Essenziali per la valutazione del rischio chimico:
numero CAS frasi R

Comportamento nell'ambiente scenari di esposizione

Proprietà di base

peso molecolare, punto di ebollizione, densità, solubilità, tensione di vapore, coefficienti di ripartizione

Incompatibilità

possibilità che si sviluppino reazioni esplosive (esotermiche), formazione di composti tossici

Etichettatura (1)

Simboli di pericolo per la *SICUREZZA*



ESPLOSIVI

Simbolo **E**



FACILMENTE INFIAMMABILE

Simbolo **F**



COMBURENTE

Simbolo **O**



ALTAMENTE INFIAMMABILE

Simbolo **F+**



INFIAMMABILE

Etichettatura (2)

Simboli di pericolo per la *SALUTE*



**TOSSICO
MOLTO TOSSICO**

Simbolo **T T+**



IRRITANTE

Simbolo **Xi**



NOCIVO

Simbolo **Xn**



SENSIBILIZZANTE

Simbolo **Xn o Xi**



CORROSIVO

Simbolo **C**

Etichettatura (3)

Simboli di pericolo per la *SALUTE*



CANCEROGENO cat.1

Simbolo **T+**



CANCEROGENO cat.2

Simbolo **T**



CANCEROGENO cat.3

Simbolo **Xn**



**MUTAGENO
TERATOGENO cat.1 e 2**

Simbolo **T+**



**MUTAGENO
TERATOGENO cat.3**

Simbolo **Xn**

diversi sistemi di classificazione ed etichettatura a livello mondiale. La stessa sostanza potrebbe essere classificata come "tossica" negli Stati Uniti, "nociva" nell'Unione Europea e "non pericolosa" in Cina.

Sistema globale armonizzato (GHS) per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici sotto l'egida delle Nazioni Unite.

Il suo obiettivo è quello di migliorare la comunicazione relativa ai rischi per i lavoratori, i consumatori, i servizi di emergenza e nei trasporti mediante etichette armonizzate e, ove del caso, schede di dati di sicurezza armonizzate.



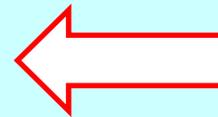
Pittogrammi di pericolo (GHS/CLP)



Ciascun pittogramma si applica a più pericoli, in generale secondo una combinazione *classe + categoria di pericolo*

Per esempio il pittogramma in basso a destra indica sostanze:

- sensibilizzanti
- mutagene
- cancerogene
- tossiche per la riproduzione
- tossiche per organi bersaglio
- tossiche in caso di aspirazione



Pericoli fisici

GHS 01: bomba che esplode



- Esplosivi instabili
- Esplosivi delle divisioni 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4
- Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B
- Perossidi organici, tipi A e B

Pericoli fisici

GHS 02: fiamma



- Gas infiammabili, categoria di pericolo 1
- Aerosol infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2
- Liquidi infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3
- Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2
- Sostanze e miscele autoreattive, tipi B, C, D, E, F
- Liquidi piroforici, categoria di pericolo 1
- Solidi piroforici, categoria di pericolo 1
- Sostanze e miscele autoriscaldanti, categorie di pericolo 1 e 2
- Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3
- Perossidi organici, tipi B, C, D, E, F

Pericoli fisici

GHS 03: fiamma su cerchio



- Gas comburenti, categoria di pericolo 1
- Liquidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3
- Solidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3

Pericoli fisici

GHS 04: bombola per gas



- Gas sotto pressione;
- Gas compressi;
- Gas liquefatti;
- Gas liquefatti refrigerati;
- Gas disciolti.

Pericoli fisici

GHS 05: corrosione



- Corrosivo per i metalli, categoria di pericolo 1

Pericoli per la salute

- Corrosione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C
- Gravi lesioni oculari, categoria di pericolo 1

Pericoli per la salute

GHS 06: teschio e tibie incrociate



- Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie di pericolo 1, 2 e 3

Pericoli per la salute

GHS 07: punto esclamativo



- Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categoria di pericolo 4
- Irritazione cutanea, categoria di pericolo 2
- Irritazione oculare, categoria di pericolo 2
- Sensibilizzazione cutanea, categoria di pericolo 1
- Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione singola, categoria di pericolo 3
- Irritazione delle vie respiratorie
- Narcosi

Pericoli per la salute

GHS 08: pericolo per la salute



- Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1
- Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2
- Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione singola, categorie di pericolo 1 e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2
- Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1

Pericoli per l'ambiente

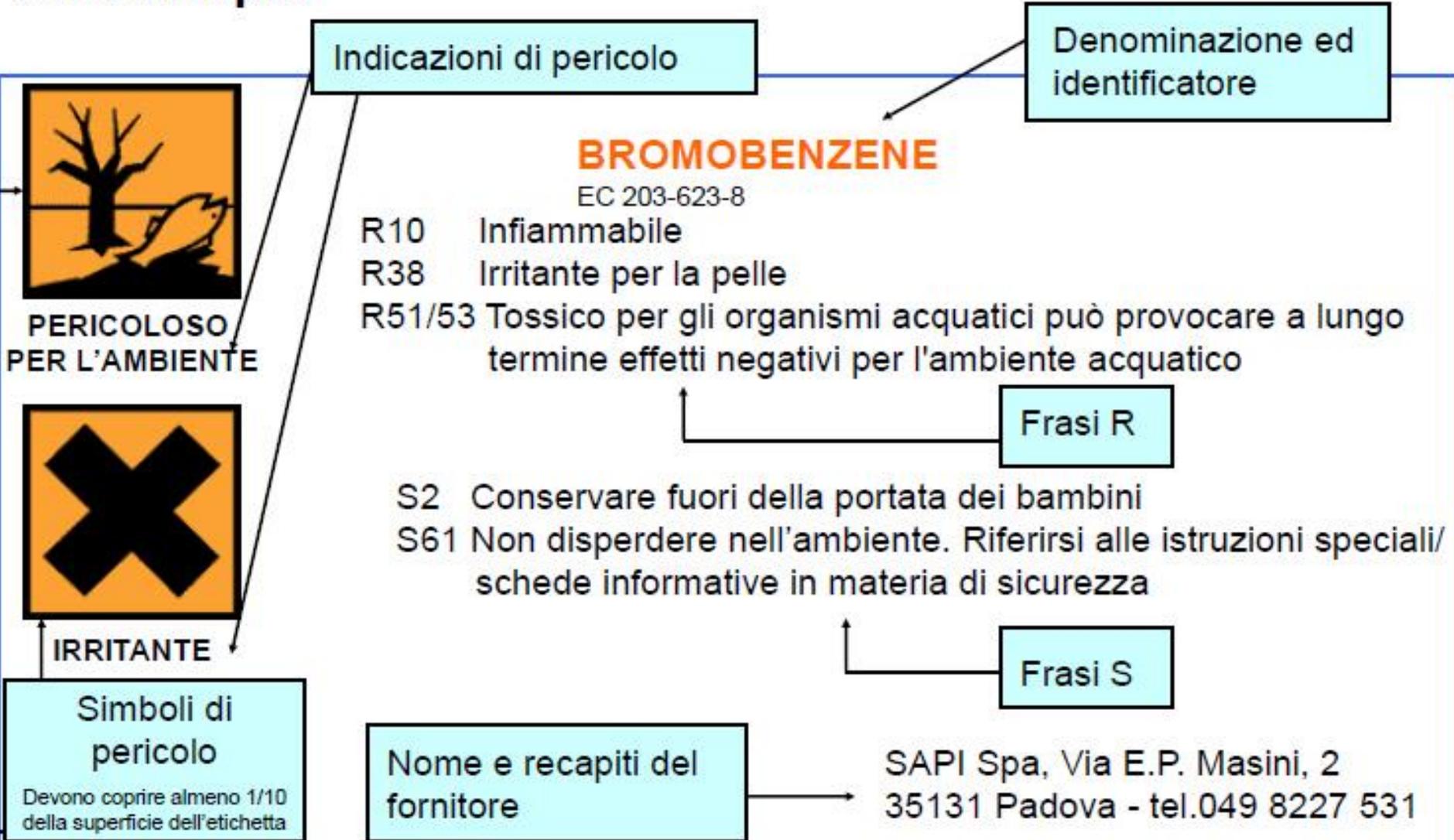
GHS 09: ambiente



Pericoloso per l'ambiente acquatico:

- pericolo acuto, categoria 1
- pericolo cronico, categorie 1 e 2

Un esempio



Un esempio

Denominazione ed
identificatore

Avvertenze

BROMOBENZENE

602-060-00-9

ATTENZIONE

H226 Liquido e vapori infiammabili;
H315 Provoca irritazione cutanea;
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata;

Indicazioni di pericolo

P240 Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente
P243 Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche
P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso
P273 Non disperdere nell'ambiente.

Pittogrammi

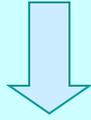
Consigli di prudenza

SAPI Spa, Via E.P. Masini, 2
35131 Padova - tel.049 8227 531

Nome e recapiti del
fornitore

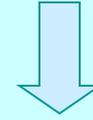


Frasi R ->H



- Le **frasi di rischio**
- descrivono in forma
- sintetica i rischi
- potenziali associati
- all'utilizzo della
- sostanza.

Frasi S ->P



- I **consigli di prudenza**
- descrivono
- le comuni norme di
- prudenza da adottare
- per rendere minimi i
- rischi.

LE SCHEDE DI SICUREZZA

redatte a cura del produttore, fornite
obbligatoriamente dal venditore

- Identificazione del preparato e del produttore
- Composizione informazioni sugli ingredienti
- Proprietà fisiche e chimiche (stabilità e reattività)
- Identificazione dei pericoli
- Misure antincendio
- Misure in caso di fuoriuscita accidentale
- Misure di primo soccorso
- Controllo dell'esposizione e dispositivi di protezione
- Informazioni tossicologiche, ecologiche
- Trasporto, manipolazione stoccaggio e smaltimento

LE SCHEDE DI SICUREZZA

1. Identificazione del preparato e della società.

1.1 –Identificazione del prodotto

1.2 –Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela

1.3 –Informazioni sul fornitore della scheda dati di sicurezza

1.4 –Numero telefonico di Emergenza

2. Identificazione dei pericoli.

2.1 –Classificazione della sostanza o della miscela

2.2 –Elementi della etichetta

2.3 –Altri pericoli

LE SCHEDE DI SICUREZZA

3. Composizione/informazione sugli ingredienti.

4. Interventi di primo soccorso.

4.1 – Descrizione delle misure di primo soccorso

4.2 – Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

4.3 – Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali

LE SCHEDE DI SICUREZZA

5. Misure antincendio.

5.1 –Mezzi di estinzione

5.2 –Speciali pericoli derivanti dalla sostanza o dal miscela

5.3 –Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

6. Misure in caso di dispersione accidentale.

6.1 –Precauzioni personali, DPI e procedure di emergenza

6.2 –Precauzioni ambientali

6.3 –Metodi e materiali per il contenimento e la bonifica

LE SCHEDE DI SICUREZZA

7. Manipolazione e immagazzinamento.

7.1 –Precauzioni per la manipolazione sicura

7.2 –Condizioni per l'immagazzinamento sicure, comprese eventuali incompatibilità

7.3 –Usi finali specifici

8. Protezione personale/controllo dell'esposizione.

8.1 –Parametri di controllo

8.2 –Controllo dell'esposizione

9. Proprietà fisiche e chimiche.

9.1 –Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

9.2 –Importanti informazioni sulla salute umana, la sicurezza e l'ambiente

LE SCHEDE DI SICUREZZA

10. Stabilità e reattività.

10.1 –Reattività

10.2 –Stabilità chimica

10.3 –Possibilità di reazioni pericolose

10.4 –Condizioni da evitare

10.5 –Materiali incompatibili

10.6 –Prodotti di decomposizione pericolosi

LE SCHEDE DI SICUREZZA

11. Informazioni tossicologiche.

11.1 –Informazione sugli effetti tossicologici

12. Informazioni ecologiche.

12.1 –Ecotossicità

12.2 –Persistenza e degradabilità

12-3 –Potenziale di bioaccumulo

12.4 –Mobilità nel suolo

12.5 –Risultati della valutazione PBT e vPvB

12.6 –Altri effetti avversi

13. Osservazioni sullo smaltimento.

13.1 –Metodi di trattamento dei rifiuti

LE SCHEDE DI SICUREZZA

14 Informazioni sul trasporto.

14.1 –Numero ONU

14.2 –Nome di spedizione dell'ONU

14.3 –Classi di pericolo connesso al trasporto

14.4 –Gruppo di imballaggio

14.5 –Pericolo per l'ambiente

14.6 –Precauzioni speciali per gli utilizzatori

14.7 –Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di Marpol

15. Informazioni sulla Normativa.

15.1 –Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

15.2 –Valutazione sulla sicurezza chimica

16. Altre informazioni.

Misure generali di tutela per la salute e la sicurezza

- VALUTAZIONE dei rischi per la salute e la sicurezza.
- ELIMINAZIONE dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non è possibile, loro riduzione al minimo.
- RIDUZIONE dei rischi alla fonte.
- SOSTITUZIONE di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso.
- PRIORITÀ delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale.
- LIMITAZIONE al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere, esposti al rischio.
- UTILIZZO LIMITATO degli agenti chimici sui luoghi di lavoro.
- INFORMAZIONE, FORMAZIONE, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti, sulle questioni riguardanti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro.
- ISTRUZIONI adeguate ai lavoratori.

FORMALDEIDE

STATO FISICO; ASPETTO:

GAS , CON ODORE
CARATTERISTICO.

PERICOLI FISICI:

Il gas si miscela bene con aria, si
formano facilmente miscele esplosive.

PERICOLI CHIMICI:

La sostanza polimerizza per
riscaldamento. Reagisce con ossidanti.

LIMITI DI ESPOSIZIONE

OCCUPAZIONALE:

TLV: 0.3 ppm; (valore ceiling) ACGIH
2000).

VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita
nell'organismo per inalazione.

RISCHI PER INALAZIONE:

In mancanza di contenimento, una
concentrazione dannosa del gas in aria
può essere raggiunta molto
rapidamente.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:

La sostanza e' severamente irritante per
gli occhi ed e' irritante per il tratto
respiratorio. Inalazione di può causare
edema polmonare.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:

E' possibile che questa sostanza sia
cancerogena per l'uomo.

GLUTARALDEIDE

STATO FISICO; ASPETTO:

LIQUIDO INCOLORE CHIARO
VISCOSO , CON ODORE PUNGENTE.

PERICOLI FISICI:

PERICOLI CHIMICI:

LIMITI DI ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE:

TLV 0.05 ppm; mg/m³ (valore ceiling),
SEN (ACGIH 1999).

VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei vapori, attraverso la cute e per ingestione.

RISCHI PER INALAZIONE:

Una contaminazione dannosa dell'aria sarà raggiunta abbastanza lentamente per evaporazione della sostanza a 20°C.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:

La sostanza e' irritante per gli occhi la cute e il tratto respiratorio.

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:

Contatti ripetuti o prolungati con la cute possono causare dermatiti. Contatti ripetuti o prolungati possono causare sensibilizzazione cutanea. Esposizioni ripetute o prolungate per inalazione possono causare asma

Procedure

Preparazione del campione da inviare al laboratorio di Anatomia Patologica in contenitori predisposti con la formaldeide:

- **Indossare guanti ed occhiali o visiera.**
- **Scegliere la confezione più idonea per contenere il pezzo anatomico.**
- **Preparare il pezzo, aprire il contenitore con la formaldeide appoggiandolo su un piano stabile.**
- **Inserire il pezzo e richiudere immediatamente il contenitore assicurandosi della sua tenuta.**
- **Al termine delle operazioni lavare i guanti prima di toglierli, togliere la protezione agli occhi poi lavarsi le mani.**

Preparazione del campione (voluminoso) da inviare al laboratorio di Anatomia Patologica in contenitori non predisposti con la formaldeide:

- **Indossare guanti ed occhiali o visiera.**
- **Effettuare l'operazione in una zona separata da quella di lavoro.**
- **Scegliere la confezione più idonea per contenere il campione.**
- **Aprire il contenitore appoggiandolo su un piano stabile.**
- **Inserire la parte anatomica.**
- **Versare la formaldeide.**
- **Chiudere immediatamente il contenitore e la tanica da cui è stata versata la formaldeide.**
- **Al termine delle operazioni lavare i guanti prima di toglierli, togliere la protezione agli occhi poi lavarsi le mani.**

Trattamento dei campioni conservati in formalina (Anatomia Patologica):

- Eseguire le operazioni sotto cappa.
- Indossare guanti idonei.
- Regolare il sedile ad altezza ergonomica (massima visuale del piano di lavoro e facilità operativa).
- Assicurarsi che la cappa sia attiva.
- Abbassare il cristallo fino ad altezza delle braccia (volto protetto, massima efficienza della cappa).
- Aprire il contenitore contenente il campione fissato in formalina al centro della cappa.
- Prelevare il campione.
- Richiudere il contenitore.
- Effettuare la dissezione del campione al centro della cappa.
- Riaprire il contenitore e riporvi il campione residuo.
- Asciugare eventuali sgocciolamenti.
- Non processare più campioni contemporaneamente.

In condizioni particolari può essere necessario tenere sollevato il vetro della cappa:

- **Indossare la visiera o gli occhiali**
- **Indossare la semimaschera con filtro specifico**
- **Se sono presenti altre persone di supporto, dovranno seguire le stesse procedure.**
- **Abbassare alla fine dell'operazione il vetro della cappa.**
- **Al termine delle operazioni lavare i guanti prima di toglierli, togliere la protezione agli occhi poi lavarsi le mani.**

Sversamenti

Nel caso di sversamenti seguire le seguenti procedure:

- **Allontanare il personale non interessato alla bonifica.**
- **Indossare i DPI (guanti, semimaschera, occhiali) come da procedure.**
- **Assorbire il materiale sversato con assorbente poroso ed inerte o panni assorbenti, in relazione alla quantità d assorbire, (kit di emergenza)**
- **Raccogliere il materiale dopo l'assorbimento.**
- **Lavare la zona interessata.**
- **Raccogliere tutti i prodotti generati (rifiuti) nel contenitore per rifiuti tossico nocivi.**
- **Togliere i DPI come da procedure.**

Smaltimento

- **Non smaltire il prodotto attraverso la rete fognaria**
- **Seguire il protocollo di smaltimento per i prodotti chimici tossico nocivi dell'AOTS.**

Primo soccorso

- ***Contatto con la pelle:*** rimuovere i vestiti contaminati. Lavare con abbondante acqua corrente e sapone le zone di contatto **RICORRERE EVENTUALMENTE AL PS.**
- ***Contatto con gli occhi:*** rimuovere eventuali lenti a contatto, se possibile farlo agevolmente, lavare con acqua gli occhi per almeno 10 minuti, **RICORRERE AL PS.**
- ***Ingestione:*** sciacquare la bocca con abbondante acqua senza deglutire, non indurre il vomito, **RICORRERE IMMEDIATAMENTE AL PS.**
- ***Inalazione:*** aerare l'ambiente, portare il paziente in ambiente ben aerato, **RICORRERE EVENTUALMENTE AL PS.**

Le norme preventive si fondano sulle procedure di lavoro sicuro che in particolare devono prevedere:

- ❑ Adeguate modalità di stoccaggio e trasporto;
- ❑ Centralizzazione delle strutture di preparazione;
- ❑ Corrette caratteristiche tecniche ed igienico-ambientali dei locali di preparazione;
- ❑ Standardizzazione delle procedure di manipolazione;
- ❑ La presenza di procedure (KIT) per le Emergenze;
- ❑ Programmi appositi di informazione e la formazione del personale esposto;
- ❑ Un programma di sorveglianza sanitaria dei lavoratori;
- ❑ La registrazione degli eventi accidentali;
- ❑ Un registro degli esposti;

GUANTI PER USO SANITARIO

Lattice o gomma naturale (NRL): emulsione di origine vegetale che deriva dalla lavorazione di un fluido lattiginoso estratto dalla corteccia della *Hevea brasiliensis*.

Gomma sintetica: si ottiene dalla sintesi del polisoprene o di altri polimeri. Utilizzata per la produzione di guanti “alternativi al lattice”.

LATTICE

Contiene il 30-35% di un polimero naturale (cis-1,4 polisoprene), 2% di proteine, 3% di grassi e carboidrati, 0.5% di minerali e 60-65% di acqua.

Le frazioni proteiche si dividono in 2 categorie:

- proteine legate alle particelle di gomma: Hev b1, Hevb3
- proteine idrosolubili: Hev b6, Hev b5

Durante il processo di manifattura vengono addizionati al lattice svariati additivi chimici (acceleranti, ossidanti e stabilizzanti del processo).

SENSIBILIZZAZIONE E SINTOMI

Incremento della frequenza negli ultimi decenni:

Ipotesi a questo proposito:

- **incremento dell'uso** di guanti nel settore lavorativo della sanità come barriera protettiva verso le malattie infettive;
- **peggioramento della qualità di produzione** di guanti;
- **impiego di acceleranti e antiossidanti** in quantità maggiore.

EPIDEMIOLOGIA

La prevalenza della sensibilizzazione al lattice :

- popolazione generale: 1%;
- addetti alla manifattura del lattice: 9%-11%;
- operatori sanitari: 3% - 12%.

sintomi cutanei:

prurito-eritema: 11.1%

dermatiti da contatto: 1.7%

orticaria da contatto: 3%

sintomi respiratori: 2.2%

DERMATITE IRRITATIVA:

affezione più frequentemente correlata all'uso dei guanti;
causata dalla presenza di polvere lubrificante a cui si associa
l'azione irritante dei detergenti e disinfettanti;
si limita alla superficie cutanea esposta al contatto;
si manifesta con eritema, edema, vescicole e prurito localizzati
sulla superficie dorsale delle mani, dorsale e laterale delle dita.

DERMATITE ALLERGICA DA CONTATTO:

ipersensibilità ritardata di tipo IV, cellulo-mediata;
da additivi della gomma (tiuramici, carbammati,
mercaptibenzotiazoli, tiouree, fenilendiamina);
insorgenza 24-48 ore dopo il contatto;
manifestazioni cutanee eritemato-vescicolose pruriginose,
spesso essudanti nelle sedi di contatto; segue
desquamazione cutanea.

FATTORI DI RISCHIO PER

la sensibilizzazione



sintomi allergici da lattice:

- atopia
- sesso femminile
- storia di asma bronchiale
- una preesistente DIC o DAC
- sensibilizzazione ad allergeni alimentari
(banana, castagna, kiwi, ecc)

GUANTI PER USO SANITARIO

TIPOLOGIA

GUANTI ALTERNATIVI AL LATTICE:

⇒ Neoprene

⇒ Stirene, Etilene

⇒ Nitrile

⇒ *Bistrato: lattice esterno e copolimero interno*

Gas anestetici

Da molti anni sono noti i rischi per il paziente che deve sottoporsi ad anestesia. Questo fatto ha stimolato la ricerca di composti ad azione anestetizzante sempre meno tossici per il paziente e l'adozione di tecniche anestesilogiche più efficaci.

L'inquinamento da gas anestetici delle sale operatorie è condizionato da alcuni elementi di base:

**quantità di gas erogati,
concentrazione degli anestetici,
cubatura delle sale operatorie,
numero dei ricambi d'aria**

La sala operatoria caratteristiche strutturali

- superficie minima di 36 m² per chirurgia generale e di 30 m² per specifica chirurgia particolare tali da garantire la disponibilità di spazio adeguato per gli operatori, per gli accessori strumentali, per i piani di appoggio
- Percorsi i, pulito-sterile, sporco aperture con locali adiacenti
- pavimenti pareti soffitti raccordati, lisci uniformi, antisdrucchiolevoli e liberi, resistenti ad agenti chimici e fisici
- illuminazione generale
- Impianto di condizionamento e aerazione a contaminazione controllata
- Condizioni microclimatiche

Le cause d'inquinamento

Problemi strutturali:

Mancanza di ambienti adeguatamente ventilati

Scarso o assente ricambio d'aria.

Mancanza di sistemi attivi di raccolta e convogliamento dei gas espirati dal paziente.

Le cause d'inquinamento

Problemi tecnologici:

perdite dai circuiti ad alta pressione (collegamenti tra presa dell'impianto di distribuzione ed apparecchiature di anestesia) mancata tenuta delle fascette stringitubo, ecc.

Perdite dai circuiti a bassa pressione (circuiti dell'apparecchiatura di anestesia dai flussometri al paziente) per deterioramento dei tubi del circuito, del cestello della calce sodata, delle valvole di sfogo, ecc.

Le cause d'inquinamento

Problemi procedurali ed organizzativi:

Impiego di maschere facciali non ben aderenti al volto del paziente.

Apertura dei circuiti prima che il paziente sia collegato.

Insufficiente eliminazione degli anestetici prima di estubare il paziente.

Assenza di un programma di manutenzione preventiva degli impianti e delle attrezzature.

Provvedimenti preventivi

- **Misure tecniche:**
- Corretto dimensionamento dell'impianto di condizionamento (ricambi d'aria per ora).
- Adozione di idonei sistemi di raccolta e convogliamento all'esterno di gas espirati dal paziente.
- Attrezzature per anestesia "a ciclo chiuso".

Provvedimenti preventivi

- **Misure procedurali:**
- Limitare per quanto possibile il ricorso all'anestesia gassosa.
- Effettuare le operazioni di caricamento dei vaporizzatori al di fuori della seduta operatoria.
- Evitare l'apertura dei circuiti finché il paziente non è collegato.
- Verificare che la maschera impiegata sia ben aderente.
- Svuotare il contenuto del pallone nel sistema di raccolta ed eliminazione degli anestetici prima di estubare il paziente.

Provvedimenti preventivi

- **Misure organizzative:**
- Predisporre ed attuare un programma di manutenzione preventiva periodica per tutti gli impianti e le attrezzature impiegati per l'anestesia.
- Costante disponibilità dei pezzi di ricambio delle parti facilmente usurabili e provvedere alla loro immediata sostituzione in caso di bisogno.
- Piano di monitoraggio della qualità dell'aria delle sale operatorie che consenta di verificare l'efficacia delle misure adottate ed il permanere dei risultati raggiunti.

Individuazione degli esposti

- ◆ Anestesisti
- ◆ Strumentisti
- ◆ Infermieri di giro
- ◆ Operatori Socio Sanitari
- ◆ Chirurghi
- ◆ Studenti/Specializzandi

Effetti sulla salute degli operatori:

- I disturbi acuti più frequenti sono:
 - Cefalea
 - Sonnolenza
 - Astenia
 - Capogiri
 - Lipotimie (svenimento)
 - Rallentamento della memoria
 - Rallentamento dell'attenzione
 - Rallentamento della coordinazione
- Gli organi più interessati alla tossicità dei Gas sono:
 - Fegato, rene, midollo osseo, organi seminali, SNC.

Gas anestetici

- protossido di azoto
- sevofluorano

Anni

NO₂

Fluorurati

media

min-max

media

min-max

1960

1020

210 - 2010

3,6

1 - 8

1970

127

67 - 225

0,57

0,1 - 6

1980

76

6 - 122

0,48

0,1 - 5

1990

23

1 - 82

0,32

0,1 - 0,71

2000

16

1 - 46

0,21

0,1 - 0,56

Table 1. Recommended Occupational Exposure Levels for Anesthetic Vapors in Various Countries

	N ₂ O	Halothane	Enflurane	Isoflurane	Sevoflurane	Desflurane
Austria	-	5	-	-	-	-
Denmark	100	5	2	-	-	-
France	-	2	-	-	-	-
Germany	100	5	20	-	-	-
Great Britain	100	10	50	50	-	-
Italy	100	-	-	-	-	-
Norway	100	5	2	2	-	-
Sweden	100	5	10	10	-	-
Switzerland	100	5	10	10	-	-
US-NIOSH	25	2	2	2	2	2
US-ACGIH	50	50	75	-	-	-

Current threshold values as time-weighted averages in parts per million. NIOSH values refer to the time of exposure during anesthetic administration; all others refer to an 8-h work day time-weighted average.

NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health, ACGIH = American Conference of Governmental and Industrial Hygienists.

Valori limite di esposizione

- Il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i superamenti del valore limite di esposizione (TLV)
- Circolare del Min. della Sanità n°5/1989 e le raccomandazioni NIOSH definiscono:

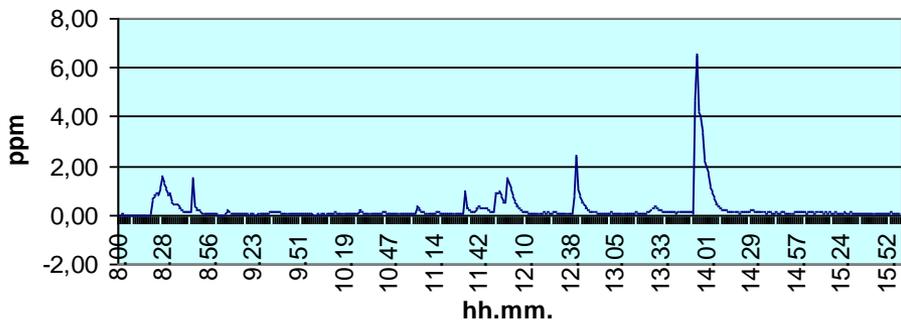
TLV-TWA del N₂O < 50 ppm



TLV-Ceiling del Sevofluorano < 2 ppm

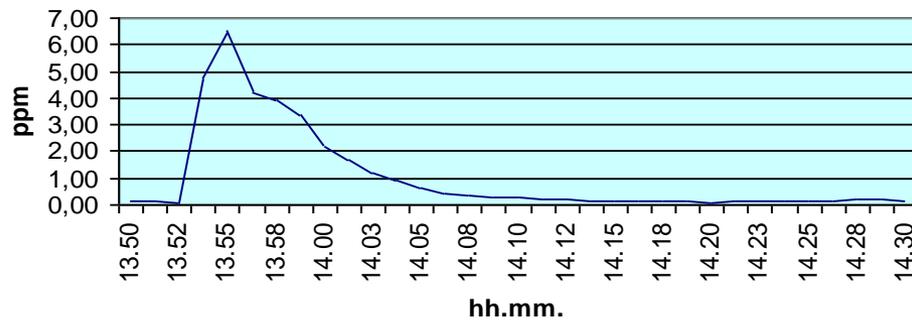
Andamento nelle 8 ore lavorative

Sala Operatoria "B" O.R.L.
Sevofluorano

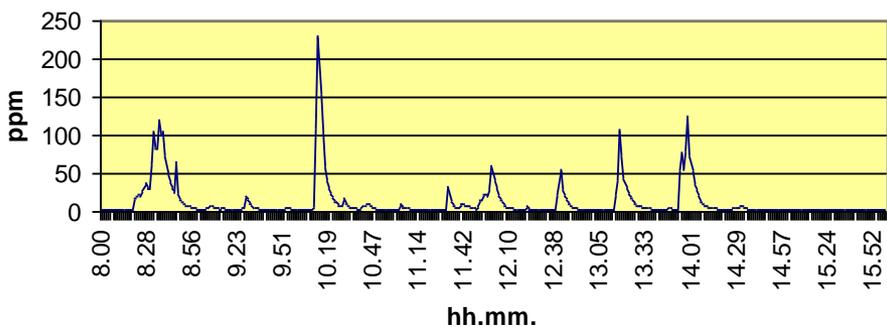


Andamento nel singolo intervento

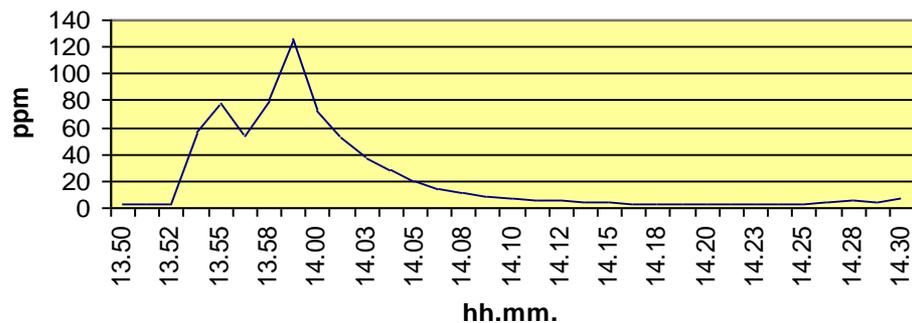
9°Intervento Tonsille+Adenoidi
Sevofluorano



Sala Operatoria "B" O.R.L.
Protossido d'Azoto



9°Intervento Tonsille+Adenoidi
Protossido d'Azoto



- Sono stati riscontrati diversi **problemi procedurali** testimoniati dal fatto che i picchi sono coincisi con:
 - 15 induzioni di anestesia con maschera
 - 2 con l'utilizzo del tubo di mayo (foto)
 - 2 durante l'estubazione
 - 1 con mancata aderenza maschera
 - 1 con il caricamento del gas nel vaporizzatore



- **Al fine di migliorare le condizioni delle sale operatorie si consiglia:**
 - Mantenere sotto controllo gli apparecchi erogatori
 - Effettuare lavori di ristrutturazione per migliorare i ricambi d'aria

- **Fare informazione e formazione** agli anestesisti che soprattutto negli interventi routinari prestano poca attenzione alle raccomandazioni del Circ.Min.Sanità n°5 del 1989:
 - Garantire massima aderenza alla maschera
 - Chiudere i rotametri dell'apparecchio alla fine dell'utilizzo
 - Effettuare ossigenazione prolungata al paziente prima dell'estubazione
 - Utilizzare flussi di gas più bassi possibile

- **Fare informazione e formazione** a tutto il personale di sala per:
 - Non ostruire le prese d'aria con attrezzature e materiali vari
 - Tenere chiuse le porte delle sale per non ridurre la ventilazione
 - Effettuare con attenzione il caricamento dei vaporizzatori, effettuando le manovre in prossimità di una ripresa d'aria

Health risks and occupational exposure to volatile anaesthetics--a review with a systematic approach.

Nilsson R, Bjordal C, Andersson M, Bjordal J, Nyberg A, Welin B, Willman A. *Clin Nurs.* 2005 Oct;14(9):1160-1

- **CONCLUSIONS:** The 31 articles assessed covered areas such as genotoxic effects, neurobehavioural effects, immunology, and general health effects. In the scientific literature reviewed there is no evidence of occupational exposure to volatile anaesthetics either being associated with health risks or being harmless. Studies indicating a potential health risk are all investigating circumstances ignorant of modern environmental regulations and/or with no scavenging equipment.
- **RELEVANCE TO CLINICAL PRACTICE:** Although no answer has been given, this review illuminates the methodological difficulties encountered in designing studies. The result of this review further stresses the need for scientific knowledge in this area and enhances the extensive use of scavenging equipment.

Rischio chimico da gas anestetici

In conclusione si può dire che diverse sono le lesioni attribuite all'esposizione a gas anestetici, che sono riportate prevalentemente in studi degli anni 70 e oggi tali associazioni risultano sporadiche grazie agli elevati livelli di prevenzione e sicurezza che devono essere comunque sottoposti a verifica.

Principali gruppi di chemioterapici antitumorali

- agenti alchilanti
- antimetaboliti
- antimitotici - antibiotici
- enzimi

La maggior parte di queste sostanze è risultata mutagena, cancerogena e teratogena in sistemi sperimentali.

Effetti sui pazienti trattati

Effetti locali

I farmaci antineoplastici sono dotati in generale di **potere irritante** a carico della cute e delle mucose.

Possono provocare **effetti tossici locali** (flebiti, allergie, necrosi dei tessuti) e **sistemici** (allergie, tossicità su organi).

Effetti sistemici tossicità su vari organi ed apparati nei pazienti trattati

- a breve termine si possono ricordare l'alopecia, le stomatiti, le leucopenie e le anemie;
- a medio termine, le epatopatie, le nefrosi e le aplasie midollari;
- a lungo termine l'insorgenza di un secondo tumore e le miocardiosclerosi.

- Secondo la IARC (International Agency for Research on Cancer) vi è la possibilità da parte di diversi farmaci antitumorali di **provocare l'insorgenza di tumori nell'organismo umano.**
- Sono stati infatti segnalati, in pazienti trattati con antitumorali, casi di insorgenza di un secondo tumore, in particolare leucemie acute non linfoblastiche

Farmaci antitumorali esposizione professionale

Per quanto riguarda la potenziale esposizione degli operatori sanitari va sottolineata l'enorme differenza esistente tra le dosi terapeutiche e quelle conseguenti all'esposizione professionale;

Fino ad oggi non sono mai stati rilevati sicuri effetti cancerogeni sugli operatori sanitari anche se gli studi di mortalità per tumore di lavoratori esposti ancora oggi sono considerati insufficienti in relazione alla recente

- diffusione di queste terapie
- introduzione di procedure di sicurezza

I RISCHI PER GLI OPERATORI

Diverse attività lavorative possono comportare un'esposizione a farmaci antitumorali

- **Trasporto**
- **Preparazione**
- **Somministrazione**
- **Eliminazione**

L'assorbimento può avvenire per:

- **inalazione** di polveri, aerosol, vapori;
- **contatto cutaneo**, in fase di preparazione e somministrazione;

Più raramente per incidenti o per contatto occasionale

- per spruzzi con le mucose (prime vie respiratorie, congiuntive)
- per via digestiva per ingestione di cibi e bevande contaminate.

Una particolare attenzione va' posta per:

- rovesciamenti accidentali,
- rotture delle fiale del farmaco,
- sgocciolamenti degli innesti

I farmaci antitumorali sono sostanze che devono essere trattate come :

◆ **IRRITANTI**

◆ **POTENZIALMENTE RESPONSABILI DI EFFETTI RIPRODUTTIVI**

◆ **POTENZIALMENTE CANCEROGENE**

l'esposizione lavorativa può essere annullata o quantomeno minimizzata dal costante e scrupoloso rispetto di adeguate procedure di sicurezza.

PERSONE DA NON ESPORRE ALLA FASE DI PREPARAZIONE

- donne in gravidanza e successivamente sino al termine dell'allattamento e comunque fino a 7 mesi dopo il parto;
- donne che, in previsione di una possibile gravidanza, abbiano in anamnesi documentati precedenti problemi di mutagenesi e/o di aborti spontanei;
- donne con difficoltà accertata e documentata all'inizio della gravidanza;
- soggetti sottoposti a terapie (ad es. con farmaci antiblastici, con radiazioni ionizzanti, ...) in grado di indurre ipoplasia midollare;
- portatori di gravi immunodeficienze congenite ed acquisite;

Le norme preventive si fondano sulle procedure di lavoro sicuro che in particolare devono prevedere:

- ❑ Modalità di stoccaggio e trasporto;
- ❑ Centralizzazione delle strutture di preparazione;
- ❑ La registrazione degli eventi accidentali;
- ❑ La presenza di procedure (KIT) per le Emergenze;
- ❑ Un registro degli esposti;
- ❑ Programmi appositi di informazione e la formazione del personale esposto;
- ❑ Un programma di sorveglianza sanitaria dei lavoratori;