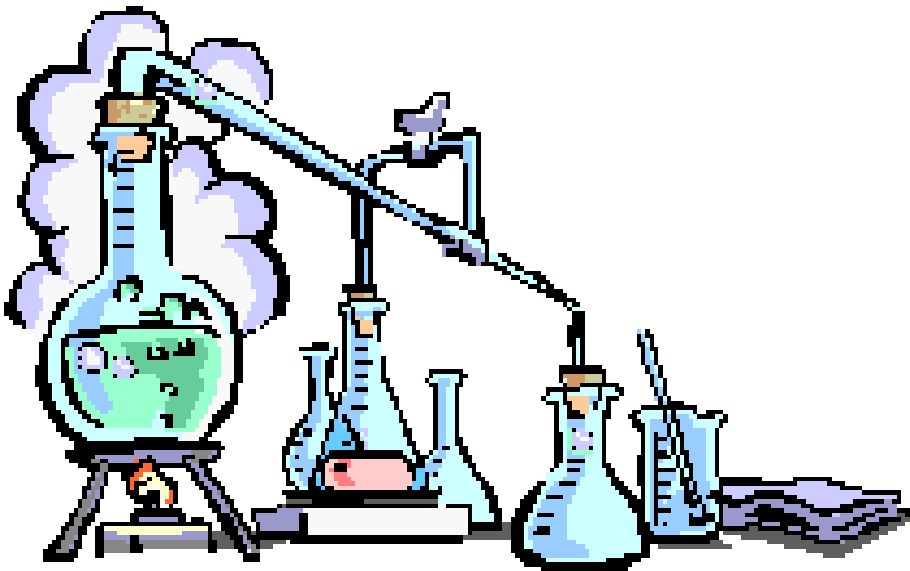


RISCHIO CHIMICO IN CANTIERE



PARLEREMO DI:

- Normativa
- Elementi di tossicologia
- Nuova etichettatura
- Fattori di rischio in cantiere
- Valutazione del rischio chimico



DEFINIZIONI D.Lgs. 81/08



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 qualsiasi attività lavorativa

DEFINIZIONI D.Lgs. 81/08

Agenti chimici pericolosi

- Gli agenti chimici classificati come sostanze o come preparati pericolosi
- Le sostanze ed i preparati che comunque possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà di tipo chimico, chimico-fisico o tossicologiche e/o del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro



ESPOSIZIONE

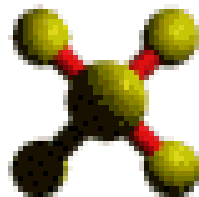
Classificazione per l'igiene del lavoro

AEROSOL

FUMI

NEBBIE

POLVERI

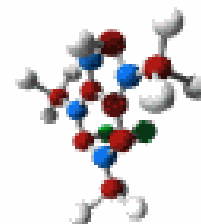


FIBRE

AERIFORMI

GAS

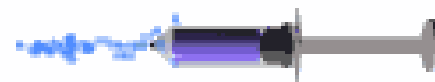
VAPORI



ELEMENTI DI TOSSICOLOGIA

L'evento tossico è condizionato dalle seguenti variabili fondamentali:

- Interazione dello xenobiotico con specifici siti bersaglio
- Concentrazione adeguata all'interno dell'organismo
- Tempo di contatto



ELEMENTI DI TOSSICOLOGIA

Primo livello

dosi elevate, tempo breve, fascia di popolazione ridotta,
avvelenamento acuto - aspetti prevalentemente clinici

Esempio: Avvelenamento da funghi



ELEMENTI DI TOSSICOLOGIA

Secondo livello

dosi ridotte (ppm - mg/kg), tempo intermedio, fascia di popolazione più ampia, intossicazioni in ambito lavorativo - aspetti di prevenzione su base epidemiologica

Esempio: Esposizione a piombo



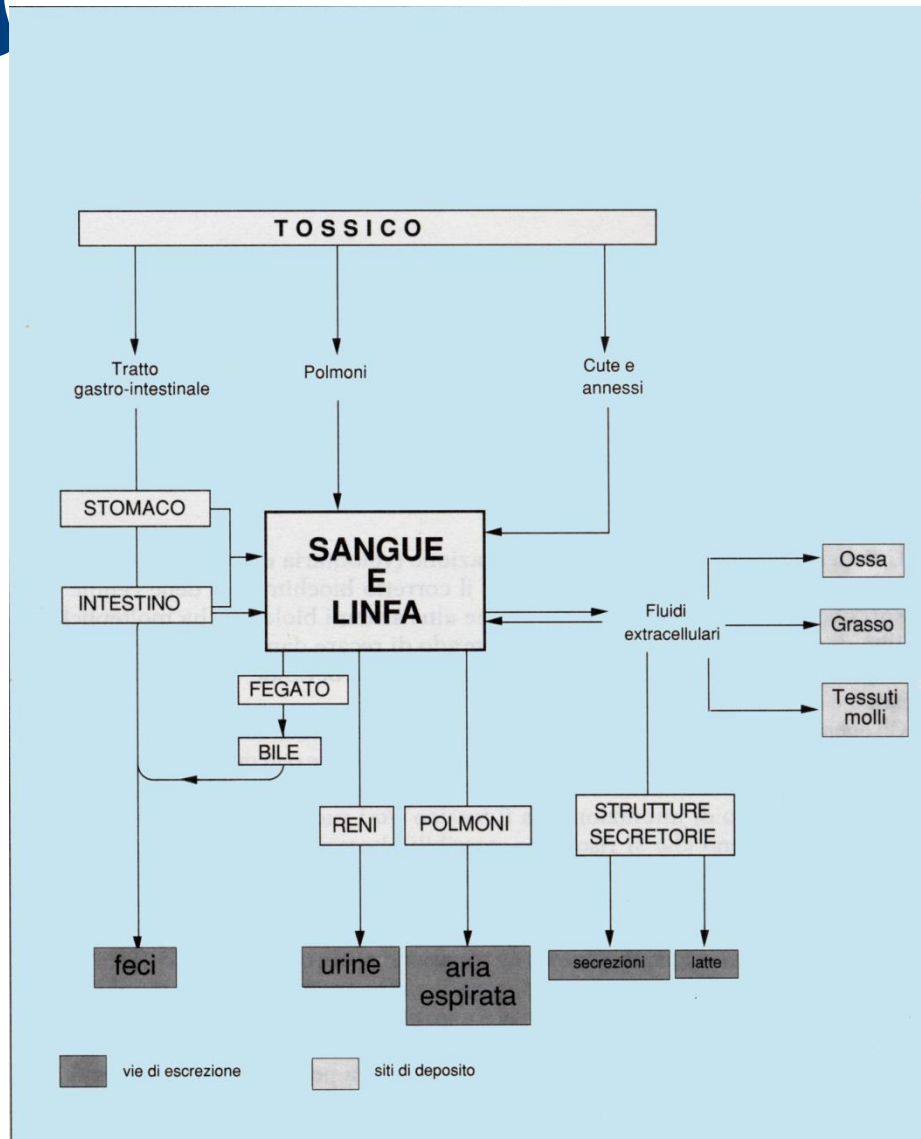
ELEMENTI DI TOSSICOLOGIA

Terzo livello

dosi molto basse (ppb - $\mu\text{g/kg}$ o ppt - ng/kg), tempi di esposizione molto lunghi, fascia di popolazione molto ampia intossicazioni ambientali - aspetti di prevenzione su tutta la popolazione

Esempio: Esposizione a smog





Tossicocinetica

A
Assorbimento

D
Distribuzione

M
Metabolismo

E
Eliminazione

Tossicocinetica

Principali organi responsabili dell'assorbimento di sostanze tossiche:

- APPARATO DIGERENTE
- APPARATO TEGUMENTARIO
- APPARATO RESPIRATORIO



Tossicocinetica

Apparato digerente

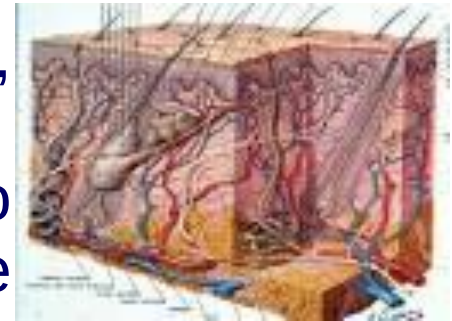
- Gli xenobiotici possono essere assorbiti lungo tutto il tratto gastrointestinale.
- Possibili interferenze da parte della flora batterica o dalla presenza di alimenti



Apparato tegumentario

- Assorbimento prevalentemente per diffusione passiva.
- Favorite le sostanze lipofile come fitofarmaci, solventi e gas nervini.

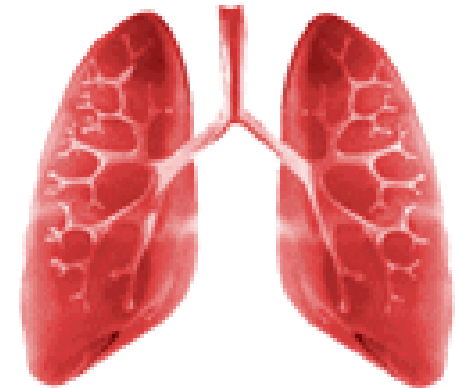
Lesioni allo strato epiteliale cheratinizzato dell'epidermide possono favorire l'assorbimento, questo in relazione soprattutto all'elevata vascolarizzazione degli strati del derma.



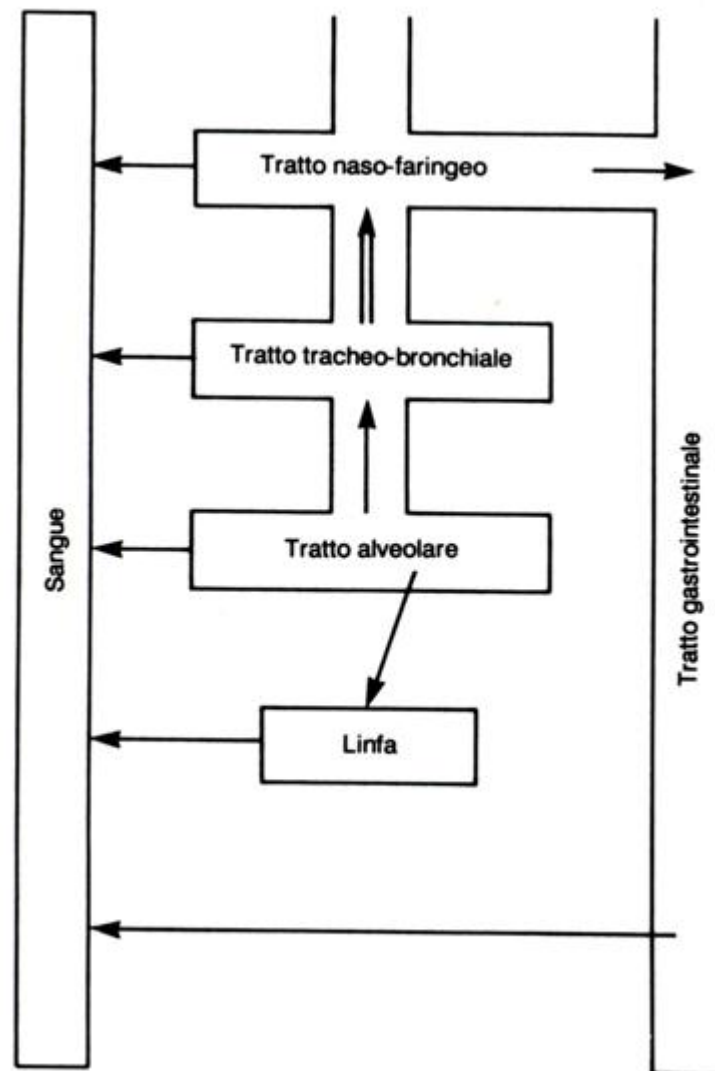
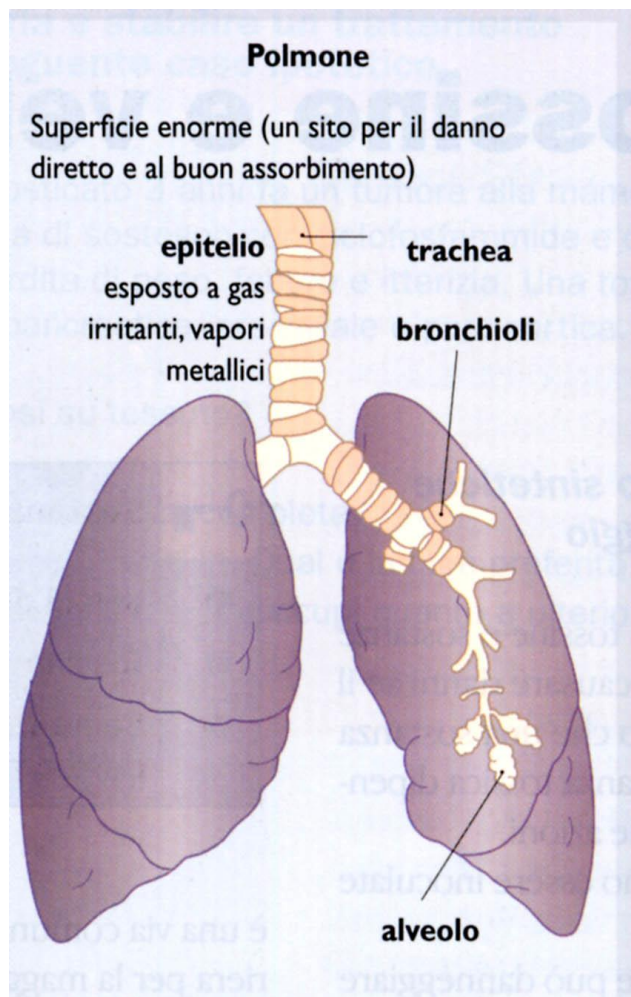
Tossicocinetica

Apparato respiratorio

- Assorbimento di gas e vapori
 - Scarso assorbimento di molecole ionizzate poiché sono poco volatili
 - Rapida rimozione da parte del circolo sanguigno
- Assorbimento di aerosol e particelle
 - Penetrazione nell'albero respiratorio di particelle con diametro compreso tra 0.1 e 10 μm particelle inferiori ad 1 μm possono essere trattenute nel tratto tracheo bronchiale e inglobate dai fagociti



Apparato respiratorio

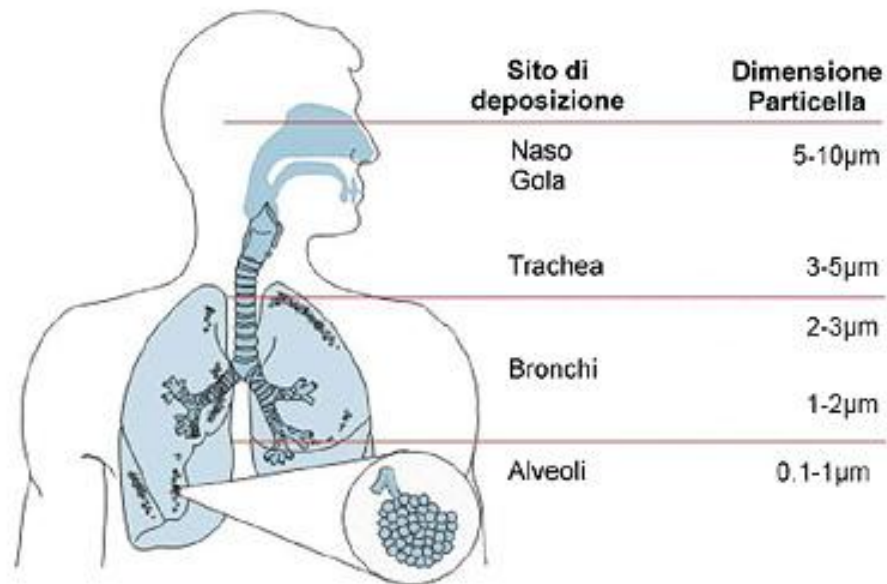
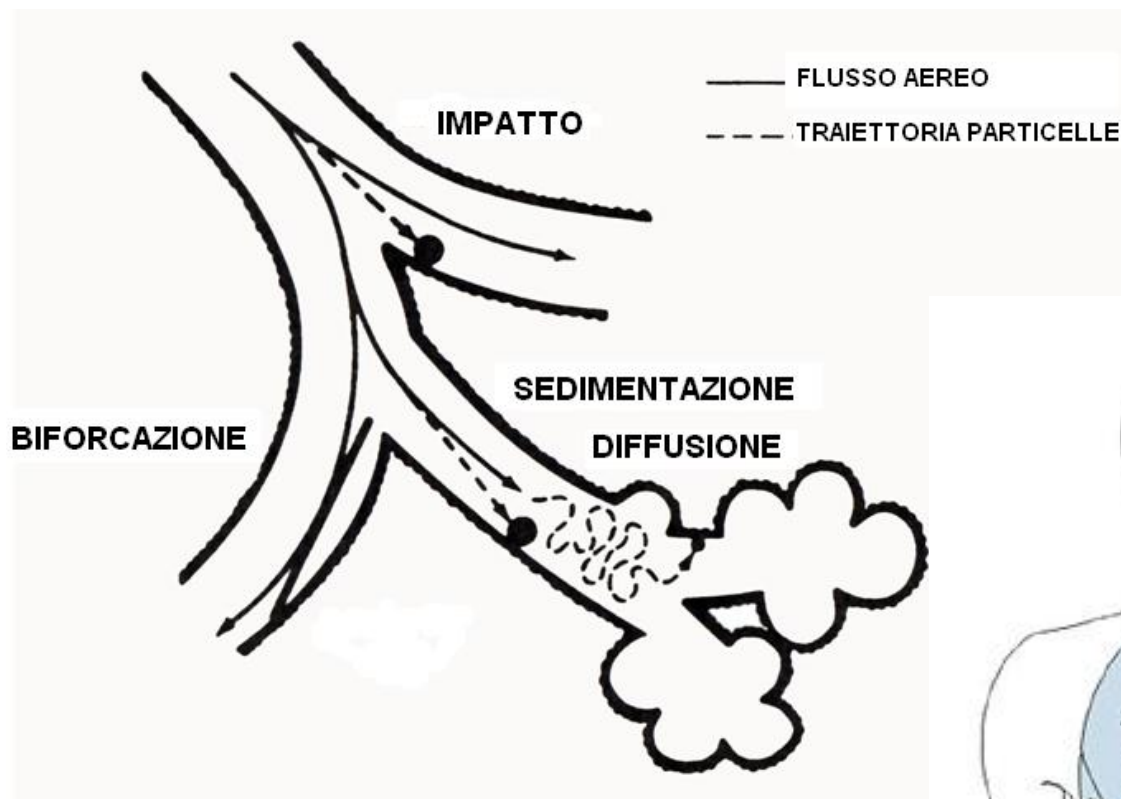


Apparato respiratorio

L'assorbimento di inquinanti particolati dipende da:

- Dimensione delle particelle
- Aerodinamicità
- Meccanismo di deposizione (impatto, sedimentazione)
- Clearance delle particelle
- Reattività delle vie respiratorie
- Permeabilità della barriera alveolo capillare

Apparato respiratorio

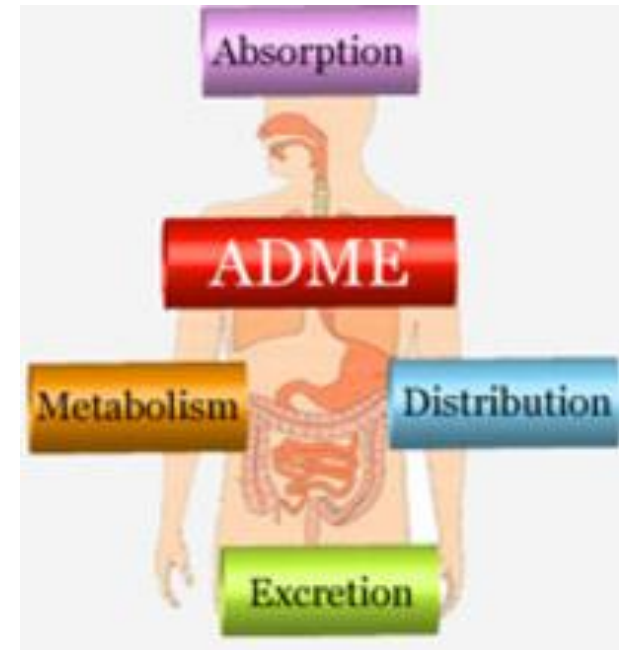


Metabolizzazione

Trasformazione in:

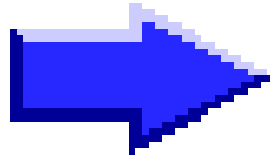
- Composti più facilmente eliminabili
- Metaboliti attivi (bioattivazione).

Velocità e tipo di biotrasformazione sono spesso differenti tra specie e specie, variazioni possibili in funzione di età, sesso e presenza di eventuali patologie interazioni con altri xenobiotici



Bioattivazione

Processo metabolico attraverso cui dal xenobiotico si produce un metabolita chimicamente più reattivo del composto di partenza



Eliminazione

Vie di eliminazione:

- Con aria espirata (come tali)
- Con urine (come tali, metaboliti)

Vengono metabolizzati prevalentemente a livello dei microsomi epatici



Effetti tossici

SITO D'AZIONE:

- **Effetto locale**
- **Effetto sistemico**
 - **Generalizzato**
 - **Su organo bersaglio**



Effetti tossici

DURATA DELL'EFFETTO:

- **Reversibile**
- **Irreversibile**
 - Neoplasie, cirrosi, ecc.



Effetti tossici

TEMPO DI LATENZA:

- **Immediati** (es. avvelenamento da cianuro, neurotossine)
- **Ritardati** (Neoplasie)



ETICHETTATURA

Conseguenza dell'introduzione del nuovo Regolamento CLP è stata una modifica sostanziale nella classificazione e nell'etichettatura delle sostanze e delle miscele.

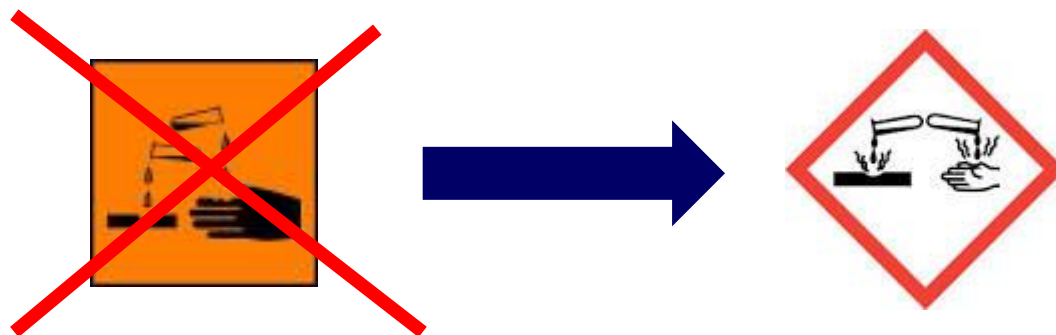
Sinteticamente:

- le frasi di rischio R sono state sostituite da “Indicazioni di Pericolo”, indicate con la lettera H seguita da un numero a tre cifre;
- le frasi di sicurezza S sono state sostituite da “Consigli di Prudenza”, indicati con la lettera P seguita da un numero a tre cifre



MODIFICHE CLP

- è stata introdotta l'avvertenza “Pericolo” o “Attenzione”, a seconda della classificazione della sostanza o della miscela. “Pericolo” indica pericolosità maggiore rispetto ad “Attenzione”;
- sono variati i pittogrammi di pericolo. Gli attuali simboli su fondo arancione sono stati rimpiazzati da pittogrammi romboidali con bordo rosso, fondo bianco e simbolo in nero;



Nuovi pittogrammi

Tabella 3: Nuovi pittogrammi di pericolo introdotti dal GHS

		
GHS 01 (esplosivo)	GHS 02 (infiammabile)	GHS 03 (comburente)
		
GHS 04 (gas sotto pressione)	GHS 05 (corrosivo)	GHS 06 (tossico acuto)
		
GHS 07 (effetti lievi)	GHS 08 (gravi effetti)	GHS 09 (pericoloso per l'ambiente)

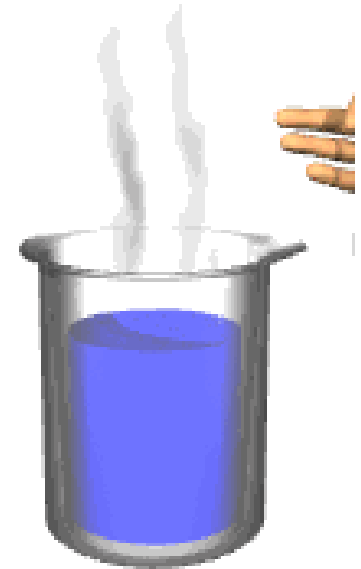
LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il D. Lgs 81/2008 sancisce che per ogni agente chimico pericoloso, sulla base dei risultati della valutazione dei rischi, il Datore di Lavoro è tenuto a dimostrare che, in relazione al tipo, al livello, al modo e alla durata di esposizione, nonché alle circostanze in cui viene svolto il lavoro, vi è un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori.



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

- Sono rischi per la sicurezza tutti quelli riconducibili a fenomeni infortunistici, derivanti da incendio, esplosione, contatto con sostanze aggressive e/o corrosive ecc.;
- Sono rischi per la salute quelli correlati ad esposizione a sostanze tossiche e/o nocive che possono portare all'insorgenza di intossicazioni o malattie professionali.



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Quando il rischio è basso per la sicurezza e irrilevante per la salute è sufficiente applicare le misure e i principi generali di tutela.

In caso contrario è invece necessario applicare altre disposizioni nel merito di:

- misure specifiche di prevenzione e protezione;
- disposizioni in caso di incidenti e di emergenze;
- sorveglianza sanitaria;
- cartelle sanitarie e di rischio.



Processo di valutazione

Valutazione preliminare del rischio:

Si fonda sulla raccolta di dati informativi (schede di sicurezza di sostanze e preparati impiegati, quantità, tempi di esposizione, organizzazione del lavoro) sugli agenti chimici pericolosi presenti nell'ambiente di lavoro oggetto di studio.



Scheda di sicurezza

Prima di usare agenti chimici occorre conoscere la natura dei rischi specifici relativi alle sostanze e preparati pericolosi. Oltre i criteri di classificazione ed etichettatura visti occorre visionare:

Scheda informativa in materia di sicurezza D.M. del 4 aprile 1997 [Scheda tecnica di sicurezza completa di 16 punti]

Scheda di sicurezza

Nome del prodotto

1. Identificazione del prodotto e della società
 2. Composizione/informazioni sugli ingredienti
 3. Identificazione dei pericoli
 4. Misure di primo 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 (classificazione, etichettatura, controlli sanitari)
 16. Altre informazioni
- Data di revisione della scheda

Processo di valutazione

Valutazione preliminare del rischio:

Ne può scaturire la conclusione che non è necessario procedere a una valutazione più approfondita in quanto, sulla base delle informazioni acquisite, risulta che l'esposizione è inferiore al livello d'azione (valore soglia al di sotto del quale non sono necessarie misure di prevenzione specifiche) per cui il rischio risulta irrilevante;

RISCHIO CHIMICO IN CANTIERE

**Ma in un cantiere edile è tutto
così chiaro?**

Fonti di pericolo

Amianto
Silice libera cristallina
Ambienti confinati

**Ma anche polveri, agenti chimici di
neoformazione, fumi di combustione,
nanoparticelle, ecc.**

AMIANTO

L' Amianto o Asbesto è un minerale presente in natura

È più corretto riferirsi a questo
minerale come *AMIANTI*
in quanto si tratta di diverse
varietà fibrose pertinenti
a due famiglie
petrografico/mineralogiche



GLI AMIANTI SONO FIBRE MINERALI NATURALI

AMIANTO

In Italia le fibre di amianto “normate” sono le seguenti
(D.lgs. 257/2006)

SERPENTINO

■ **Crisotilo**



ANFIBOLI

■ **Antofillite**



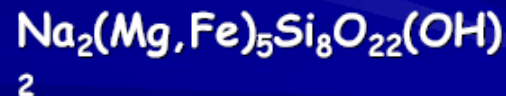
■ **Amosite**



■ **Tremolite**



■ **Crocidolite**



■ **Actinolite**



amianto è un termine commerciale

attenzione!!!!

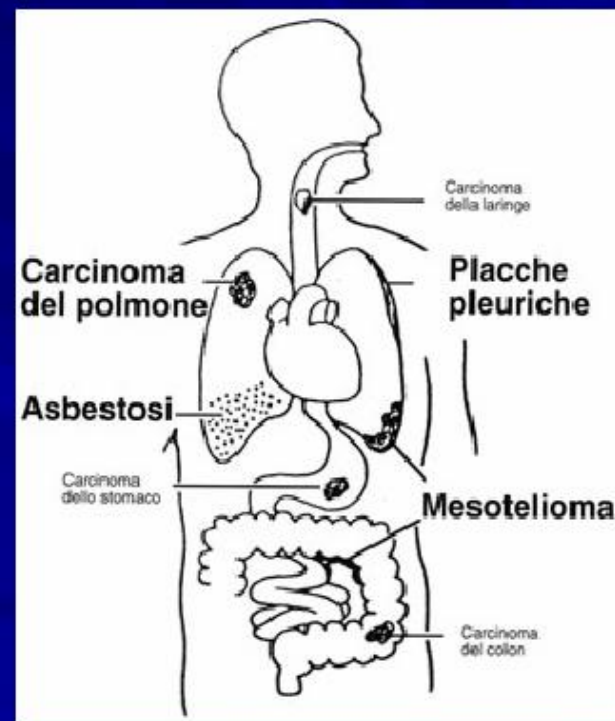
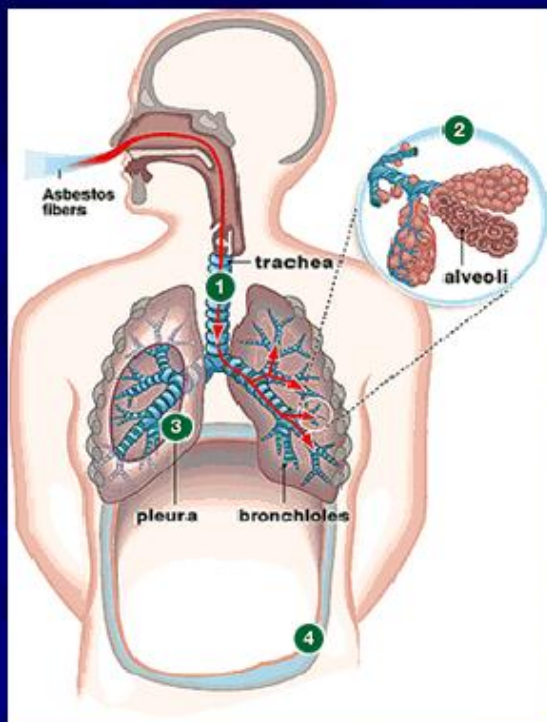
AMIANTO

Ai fini della valutazione del rischio amianto ci si riferisce alle fibre respirabili cioè quelle con (D. Lgs. 257/06):

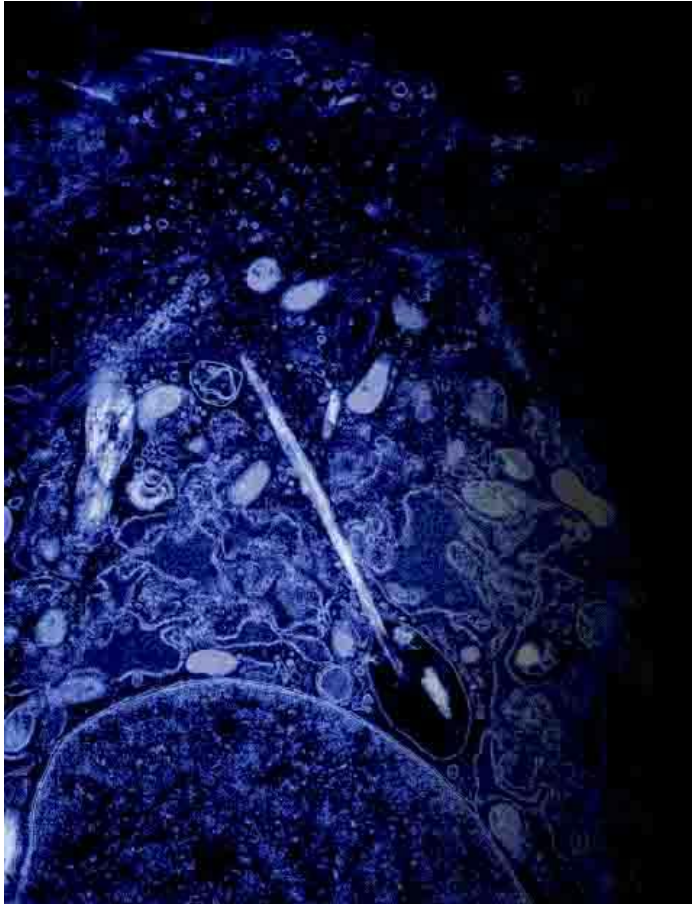
- + LUNGHEZZA > 5 micron**
- + DIAMETRO $\leq$ 3 micron**
- + RAPPORTO LUNGHEZZA/DIAMETRO $\geq$ 3:1**

AMIANTO

DEPOSIZIONE REGIONALE DELLE FIBRE



AMIANTO



**Una fibra
d'amianto nel
tessuto
polmonare**

AMIANTO

Perché lo abbiamo utilizzato

Proprietà chimico-fisiche:

-  **Resistente alla trazione**
-  **Filabile**
-  **Ignifugo - termoisolante**
-  **Fonoisolante**
-  **Resistente agli acidi**
-  **Resistente alle basi**

Aspetti economici:

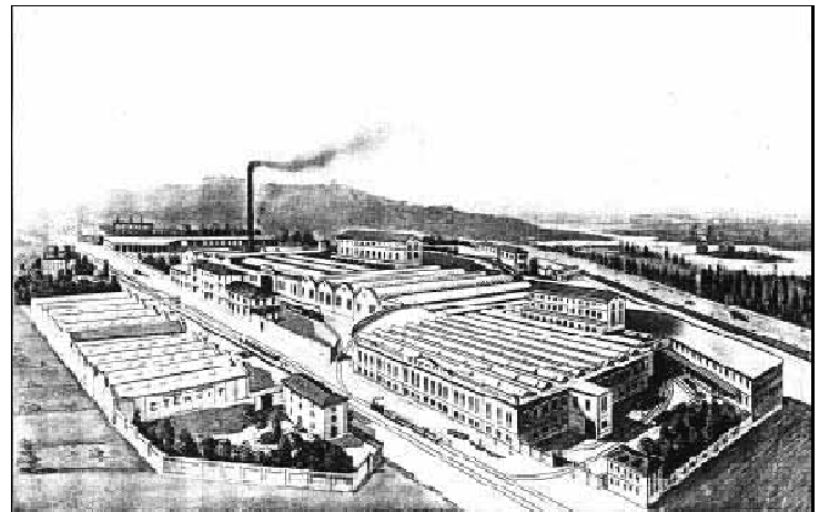
-  **abbondante e reperibile**
-  **poco costoso**

AMIANTO

Fibrocemento (eternit)



rilievo fotografico 9: es. particolari di tetti in eternit.



Società Anonima "ETERNIT" Pietra Artificiale, Genova (Italia). Stabilimenti di Casale Monferrato.
Veduta generale degli Stabilimenti di Casale Monferrato (Area coperta mq. 40.000).

AMIANTO

Coibentazioni



AMIANTO

Controsoffittatura e altro ancora ...



*Pannello da soffitto sganciato (pannello fonoassorbente),
foto: JMF/SLE, IST*



*Strato di cartone d'amianto dietro una scatola telefonica,
foto: JMF/SLE, IST*

AMIANTO

La patogenicità dell'amianto

Cancerogeno (Gruppo 1 - IARC, 1987)

citotossico ➡ contatto ➡ **non è un veleno!** ➡ fibra ➡
inhalante

genotossico ➡ agisce sui geni

AMIANTO

La patogenicità dell'amianto

-  Forma fibrosa
-  Composizione chimica
-  Struttura mineralogica
-  Biopersistenza
-  Reattività di superficie

AMIANTO

Le malattie connesse ad esposizione a fibre d'amianto

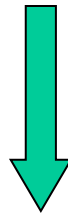
-  **Asbestosi**
-  **Mesotelioma pleurico**
-  **Carcinoma polmonare**

AMIANTO

**Il fenomeno neoplasico connesso all'impiego
pregresso di amianto**

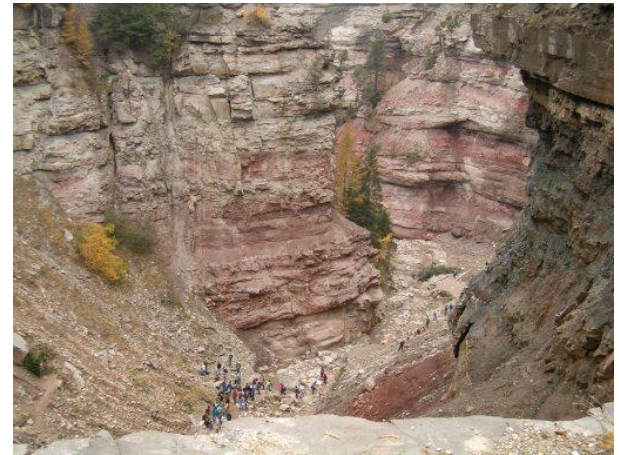
ESISTE

**nonostante il minerale sia stato eliminato dai
cicli lavorativi da oltre un decennio**



lunghe latenze

SILICE LIBERA CRISTALLINA



l'elemento più diffuso nella crosta terrestre

SILICE LIBERA CRISTALLINA

L'esposizione a silice cristallina può provocare la silicosi polmonare, una pneumoconiosi già nota da secoli

**Epoca
Classica**

Plinio , Ippocrate

1400

Paracelso

De morbis metallicis seu mineralibus

1500

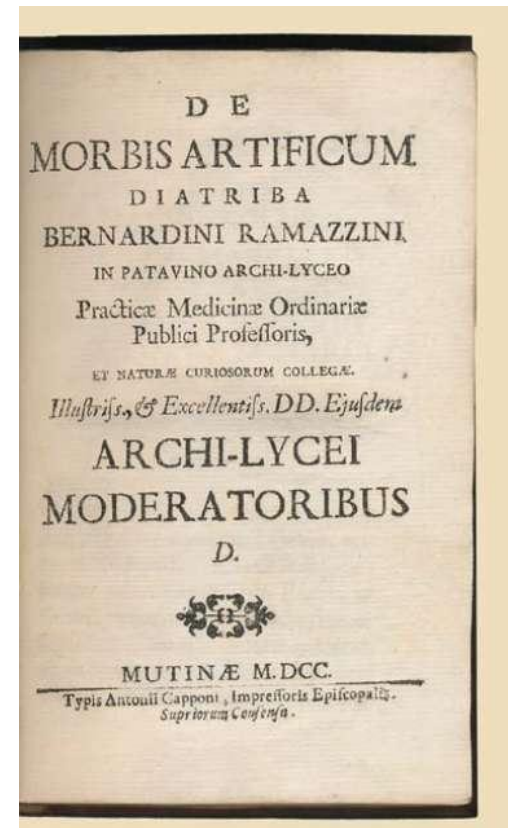
Agricola

De re metallica libri xii

1700

Ramazzini

De morbis artificum



SILICE LIBERA CRISTALLINA

malattia tipicamente professionale

costruzioni



**estrazione e successiva lavorazione
delle rocce**



siderurgia



**industria della ceramica, della
porcellana, del vetro**



SILICE LIBERA CRISTALLINA

**riconosciuta e fatta oggetto di indennizzo già
all'epoca della prima guerra mondiale in Sud Africa
nei minatori d'oro addetti alla perforazione a secco
del quarzo aurifero**

**oggetto di tutela assicurativa in Italia dal 1943
(Legge 12 aprile 1943 n. 455)**

SILICE LIBERA CRISTALLINA

Un rischio lavorativo residuale in ragione delle azioni prevenzionali messe in atto nei luoghi di lavoro

Tuttavia, la IARC, con la monografia del 1997, ha evidenziato come questo minerale possa risultare cancerogeno per l'uomo

Ciò da un lato ha costituito un elemento di vivace dibattito scientifico, dall'altro ha rinnovato l'interesse nei confronti del rischio lavorativo connesso all'esposizione a polveri di silice libera cristallina anche alla luce del TLV stabilito dall'ACGIH

TLV TWA

silice libera

cristallina

0,025 mg/m³

ACGIH 2006

AMBIENTI CONFINATI

Per “ambiente confinato” si intende uno spazio circoscritto, caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui può verificarsi un evento incidentale importante, che può portare ad un infortunio grave o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi (ad esempio, gas, vapori, polveri).

Fra essi si possono citare:

- serbatoi di stoccaggio,
- silos,
- recipienti di reazione,
- fogne,
- fosse biologiche.

AMBIENTI CONFINATI

Altri ambienti ad un primo esame superficiale potrebbero non apparire come confinati. In particolari circostanze, legate alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa o ad influenze provenienti dall'ambiente circostante, essi possono invece configurarsi come tali e rivelarsi altrettanto insidiosi.

É il caso ad esempio di:

- camere con aperture in alto;
- vasche;
- depuratori;
- camere di combustione nelle fornaci e simili;
- canalizzazioni varie;
- camere non ventilate o scarsamente ventilate.

Naturalmente gli esempi citati non vogliono essere esaustivi

AMBIENTI CONFINATI

I principali rischi associati alla presenza di agenti chimici aerodispersi pericolosi (ad esempio: gas, vapori, polveri) in ambienti confinati sono essenzialmente:

- rischio di asfissia (ovvero mancanza di ossigeno) a causa di:
 - permanenza prolungata/sovraffollamento con scarso ricambio di aria,
 - reazioni chimiche di ossidoriduzione di sostanze (ad esempio, combustione con rilascio di anidride carbonica, di ammoniaca, di acido cianidrico, di acido solfidrico);

AMBIENTI CONFINATI

- rischio di avvelenamento per inalazione o per contatto epidermico:
 - per gas, fumi o vapori velenosi normalmente presenti (ad esempio, residui in recipienti di stoccaggio o trasporto di gas) o che possono penetrare da ambienti circostanti (ad esempio, rilascio di monossido di carbonio), in relazione all'evaporazione di liquidi o sublimazione di solidi normalmente presenti (ad esempio, serbatoi, recipienti) o che possono improvvisamente riempire gli spazi, o rilasciarvi gas, quando agitati o spostati (ad esempio, acido solforico, acido muriatico, zolfo solido).

AMBIENTI CONFINATI

- rischio di incendio e esplosione si può verificare in relazione alla presenza di:
 - gas e vapori infiammabili (ad esempio, metano, acetilene, propano/butano, xilolo, benzene),
 - liquidi infiammabili (ad esempio, benzine e solventi idrocarburici),
 - polveri disperse nell'aria in alta concentrazione (ad esempio, farine nei silos, nerofumo, segatura),
 - eccesso di ossigeno o di ossidanti in genere (ad esempio, a causa di violenta ossidazione di sostanze grasse/oleose; nitrato di ammonio con paglia o trucioli di legno),
 - macerazione e/o decomposizione di sostanze organiche con autoriscaldamento della massa fino a raggiungere la propria temperatura di autoaccensione.

AMBIENTI CONFINATI

Come evidenziato, alcune delle condizioni suddette possono già esistere in origine negli ambienti confinati, mentre altre possono sopraggiungere durante l'esecuzione dei lavori, a causa di operazioni eseguite (ad esempio, esecuzione di saldature), materiali o sostanze (ad esempio, utilizzo di colle, solventi, prodotti per la pulizia), attrezzature di lavoro impiegate (ad esempio, uso di macchine elettriche che producono inneschi), a causa dell'inefficienza dell'isolamento dell'ambiente confinato rispetto ad altri ambienti pericolosi, (ad esempio, perdite da tubazioni presenti negli ambienti confinati o negli spazi limitrofi).

Processo di valutazione

Valutazione qualitativa e quantitativa del rischio:

Attraverso l'utilizzo di algoritmi o misure ambientali dal cui esito scaturisce che il rischio è irrilevante (esposizione inferiore al livello d'azione) o non irrilevante (esposizione superiore al livello d'azione);



Processo di valutazione

Verifica del rispetto del valore limite di esposizione:

Effettuazione di misure ambientali nei casi in cui l'esposizione potrebbe superare non solo il livello d'azione, ma anche il valore limite.

Ove necessarie, tali misure devono essere pianificate secondo una precisa strategia descritta dalla norma UNI EN 689 ed effettuate mediante impiego di metodiche standardizzate di cui il D. Lgs 81/2008 riporta un elenco indicativo (Allegato XLI).

Processo di valutazione

Verifica del rispetto del valore limite di esposizione:

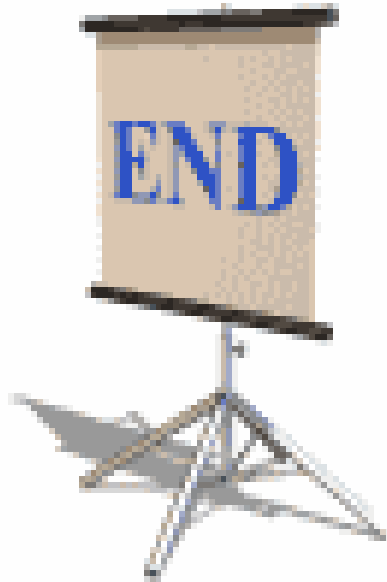
Nel caso non si possa far ricorso a tali metodiche vanno comunque impiegate metodiche appropriate e vanno presi a riferimento, ove fissati, i valori limite di esposizione professionale e assunti periodi rappresentativi, in termini spazio-temporali, dell'esposizione professionale.

Misure di agenti chimici

Alla misura dell'esposizione professionale ad agenti chimici è necessario ricorrere nei casi in cui il rischio non sia irrilevante per la salute e basso per la sicurezza, ma anche ogni volta che debba essere verificata l'idoneità e l'efficacia delle misure di prevenzione e protezione aziendali.

Aggiornamento Coordinatori della Sicurezza

21 marzo 2014 Marsala -TP



Dott. Gesualdo Rubbonello
g.rubbonello@inail.it
Tel. 091-6705283