Università di Teramo - Corso di Laurea Bioscienze

Rischio chimico II

Docente:
Dr. Cecaro Massimo
DVM, Specialist, EIC

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**, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato.

Agenti chimici pericolosi

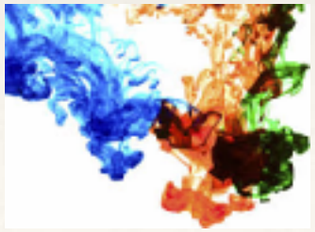
Le sostanze o preparati classificati come pericolosi ma anche agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi **possono comportare un rischio** per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche, o tossicologiche, e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul lavoro lavoro.

Sostanze

Gli elementi chimici (es. H e Cl) **e i loro composti** (es HCl) allo stato naturale o ottenuti mediante qualsiasi procedimento di produzione, contenenti le impurezze derivanti dal procedimento impiegato ed eventualmente gli additivi necessari alla loro immissione sul mercato.

Miscele

Le soluzioni e preparati **costituiti da due o più sostanze**



Quando si parla di Rischio Chimico?

Quando sul laboratorio si realizzano le condizioni per cui risultano contemporaneamente presenti i due fattori di rischio, ossia:

1. **presenza di agenti chimici pericolosi** (fattori di rischio chimico) PERICOLO;

X

2. **presenza di condizioni di esposizione** (fattori di rischio espositivo) ESPOSIZIONE*

=

RISCHIO CHIMICO DERIVANTE DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

**ESPOSIZIONE:*

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

INGESTIONE *(Assorbimento Gastrico)*

CONTATTO CUTANEO *(Assorbimento Transcutaneo)*

INALAZIONE *(Assorbimento polmonare)*

!ATTENZIONE!

PRIMA DI UTILIZZARE QUALSIASI PRODOTTO CHIMICO IN LABORATORIO,

<u>CONSULTARE LA SDS</u>

RICORDARE inoltre CHE:

LE FRASI DI RISCHIO R SONO STATE SOSTITUITE CON LA LETTERA H

e sono così codificate:

H = HAZARD STATMENT

Gruppo 2 = Pericoli Fisici

Gruppo 3 = Pericoli per la Salute

Gruppo 4 = Pericoli per l'Ambiente

01 = Numero Progressivo

quindi esempio H 3 50 =Può provocare il cancro

!ATTENZIONE!

RICORDARE anche CHE:

I CONSIGLI DI PRUDENZA S SONO STATE SOSTITUITE CON LA LETTERA P

e sono così codificate:

P = PRECAUTIONARY STATMENT

Gruppo 1 = in generale

Gruppo 2 = *prevenzione*

Gruppo 3 = relazione

Gruppo 4 = deposito

Gruppo 5 = smaltimento

01 = Numero Progressivo

quindi esempio P 2 60 =

Non respirare la polvere / i fumi / i gas / la nebbia / i vapori / gli aerosol.

Esplosione

Un'esplosione è un improvviso e violento rilascio di energia meccanica, chimica o nucleare, normalmente con produzione di gas ad altissima temperatura pressione.

In quali condizioni si può verificare un'esplosione?

Esiste un rischio di esplosione quando sono presenti vari elementi:

- **un comburente**: es. l'ossigeno dell'aria;

- **un combustibile**: es. *gas o vapori:* idrocarburi, solventi, vernici, diluenti, benzina, alcol, coloranti, profumi, prodotti chimici, agenti di fabbricazione delle materie plastiche, ecc.; *polveri:* magnesio, zolfo, ecc.;

- **sorgente di accensione o punto d'infiammabilità**. Per esempio, nel caso del riempimento di silos da granaglie, la concentrazione di polveri è molto elevata. L'atmosfera diventa quindi pericolosa: l'aumento della temperatura o una semplice scintilla può causare un'esplosione.

…. I pericoli di esplosione possono verificarsi in tutte i laboratori in cui sono manipolate sostanze infiammabili

<u>Le cause principali che possono determinare il verificarsi di un'esplosione sono:</u>

presenza di **personale non addestrato o non autorizzato** che opera sugli apparecchi a pressione;

mancata adozione di mezzi idonei per evitare la possibilità di scariche dovute all'elettricità statica;

presenza di polveri, gas o vapori esplosivi all'interno dei locali *(secondo la definizione di cui all'art. 288 del D. Lgs. 81/2008)*

I D.P.I delle mani e delle braccia

I pittogrammi

PITTOGRAMMI SULLE NORME EUROPEE

	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza ai rischi chimici
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza all'inquinamento batteriologico
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza per l'utilizzazione di seghe a catene comandate a mano
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza ai rischi meccanici
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza all'elettricità statica
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza al taglio
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza al calore e fuoco
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza ai raggi ionizzanti
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza ai rischi derivanti dal freddo
	EN [redacted]	Il guanto ha superato la prova di resistenza al calore e al fuoco per i Vigili del fuoco
	EN 6[redacted]	Il guanto ha superato la prova di protezione e isolamento per i lavori di tensione elettrica

ESEMPI DI MARCHIATURA

Le prestazioni dei guanti sono valutate secondo le norme europee descritte e simboleggiate. I simboli sono accompagnati dalle cifre dei livelli di prove e classificate da 1 a 6 secondo le norme. Il simbolo X significa che la prova non è stata effettuata.
La "ℓ" come informazione di ogni pittogramma ricordano all'utilizzatore che deve, prima di utilizzare un guanto, informarsi sulle modalità e sulle condizioni d'uso.

EN [redacted] Guanti di protezione contro i rischi meccanici

EN 388 rischi meccanici

3 2 4 1

3	Resistenza all'abrasione (4 livelli)
2	Resistenza al taglio (5 livelli)
4	Resistenza alla lacerazione (4 livelli)
1	Resistenza alla perforazione (4 livelli)

EN 388 elettricità statica

(1 livello)

EN347: Guanti di protezione contro i prodotti chimici e contro i microbiologici

EN374 rischi chimici

EN374 microbiologici

livelli di prova	tempi di passaggio
1	> 10 min.
2	> 30 min.
3	> 60 min.
4	> 120 min.
5	> 240 min.
6	> 480 min.

374-1 Resistenza chimica. 374-2 Resistenza alla penetrazione. 374-3 Resistenza alla permeazione.
(6 livelli per prodotti-testati indicano i tempi di passaggio attraverso il guanto come indicato a fianco)

EN 407: Guanti di protezione contro il calore e il fuoco

EN 407 calore e fuoco

4 4 4 2 X X

4	Comportamento al fuoco (4 livelli)
4	Calore di contatto (4 livelli)
4	Calore convettivo (4 livelli)
2	Calore radiante (4 livelli)
X	Piccole proiezioni di metallo fuso (4 livelli)
X	Grosse proiezioni di metallo fuso (4 livelli)

Principalmente tali situazioni sono causate da:

- eccessivo **utilizzo di materiale che forma polveri** combustibile nell'aria;
- **assenza di sensori** che rivelino la presenza di polveri di combustibile nei locali;
- **assenza di manutenzione** ordinaria dei macchinari, impianti ed attrezzature;
- **ventilazione** naturale **scarsa**;
- ventilazione artificiale assente e/o non idonea;
- **assenza di aspiratori** localizzati;
- **stoccaggio** di **prodotti** che generano polveri **nei pressi di fonti di calore**;
- **impianto elettrico non eseguito a regola d'arte**.

Liquido criogenico o gas liquefatto a bassa temperatura.

Agenti Criogenici

Per liquidi criogenici si intendono quei fluidi che hanno un punto di ebollizione inferiore a -153°C e che pertanto possono essere liquefatti solamente a bassa temperatura ed essere conservati in recipienti isolati termicamente.

I liquidi criogenici generalmente impiegati sono azoto, argon, elio ed anidride carbonica.

Gestione agenti criogenici

I pericoli potenziali manipolando queste sostanze derivano dalle seguenti caratteristiche:

sono estremamente freddi (l'elio è il più freddo) e **piccolissime quantità di liquido vengono convertite in grandi volume di gas** con conseguente riduzione della quantità di ossigeno nell'ambiente.

(ad esempio 1 litro di azoto liquido si espande, in condizioni standard, in circa 700 litri di gas)

I **rischi principali** derivano da:

- **contatto** di parti del corpo con la sostanza criogenica (obbligo DPI),
- **riduzione della quantità di ossigeno** nell'aria ambiente (costante monitoraggio ambientale).

Queste quindi le **<u>principali misure di prevenzione</u>** necessarie al fine di garantire la sicurezza:

- **evitare il contatto accidentale** con liquidi criogenici o gas evaporati che si trovano ancora a temperature criogene, in quanto può provocare ustioni altrettanto gravi di quelle causate da temperature elevate,

- mantenere i contenitori dei liquidi criogenici in **aree ben ventilate** in quanto, per non essendo sostanze tossiche, possono provocare asfissia, in funzione delle dimensioni del locale (monitoraggio ambientale necessario)

- - effettuare il trasporto dei contenitori di gas criogenico con **appositi carrelli**, per i gas in bombole apporre idonea segnaeletica,

- **non effettuare mai alcun tipo di manutenzione se non si è stati adeguatamente formati ed istruiti**

Gestione Agenti Criogenici

Le **operazioni di travaso dell'azoto liquido** devono essere fatte esclusivamente da **operatori opportunamente informati** sui rischi potenziali associati alla manipolazione, prima e durante le operazioni di travaso **controllare:**

- che il **sensore di monitoraggio dell'ossigeno**, ove presente, sia correttamente funzionante,
- la **pressione** su entrambi i contenitori: quello che viene svuotato e quello che viene riempito,
- indossare i **DPI idonei** quali quanti resistenti al freddo e se necessario visiera o occhiali,
- **evitare ogni contatto** diretto con le sostanze criogeniche,
- **mantenere attivo l'impianto di areazione**

- nel caso in cui una **persona** si sentisse **intontita o perdesse i sensi**, trasportarla immediatamente in un'area ben ventilata,

- nel caso di **ustione da contatto della cute con liquidi criogenici** o con gas evaporato le misure di pronto soccorso da mettere in atto sono le stesse adottate nel caso di ustioni da temperature elvate.

FATTORI DI RISCHIO CHIMICI

Forme fisiche

- POLVERI
- FIBRE
- NEBBIE
- FUMI
- GAS E VAPORI
- FORME MISTE

Cosa sono le polveri atmosferiche, o materiale particellare?

Un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. Le singole particelle sono molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione.

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come particolato sospeso

PTS (Polveri Totali Sospese) o **PM** (dall'inglese "Particulate Matter", materiale particellare).

Generalmente tali particelle sono costituite da una **miscela di elementi** quali carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (ferro, rame, piombo, nichel, cadmio, …), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., …), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini, …) e particelle liquide.

Tale composizione dipende essenzialmente dal processo di formazione delle stesse particelle e dalle sostanze con cui sono giunte a contatto nella loro permanenza in atmosfera (ad esempio possono fungere da veicolanti di metalli pesanti).

Il diametro è compreso tra 0,005 e 150 μm (lo spessore di un capello umano è di circa 100 μm). All'interno di tale intervallo le polveri atmosferiche sono suddivise in:

- **particelle grossolane** con diametro superiore a 10 μm;
- **particelle fini (PM10)** con diametro inferiore a 10 μm;
- **particelle finissime (PM2,5)** con diametro inferiore a 2,5 μm.

Nonostante tra PM10 e PM2,5 vi sia una certa sovrapposizione dimensionale, le due classi sono generalmente ben distinte sia in termini di sorgenti di emissione, sia di processi di formazione, sia per quanto riguarda la composizione chimica ed il comportamento nell'atmosfera.

POSSIBILI EFFETTI CLINICI DELLE NEBBIE

Riniti, faringiti, laringiti, bronchiti,

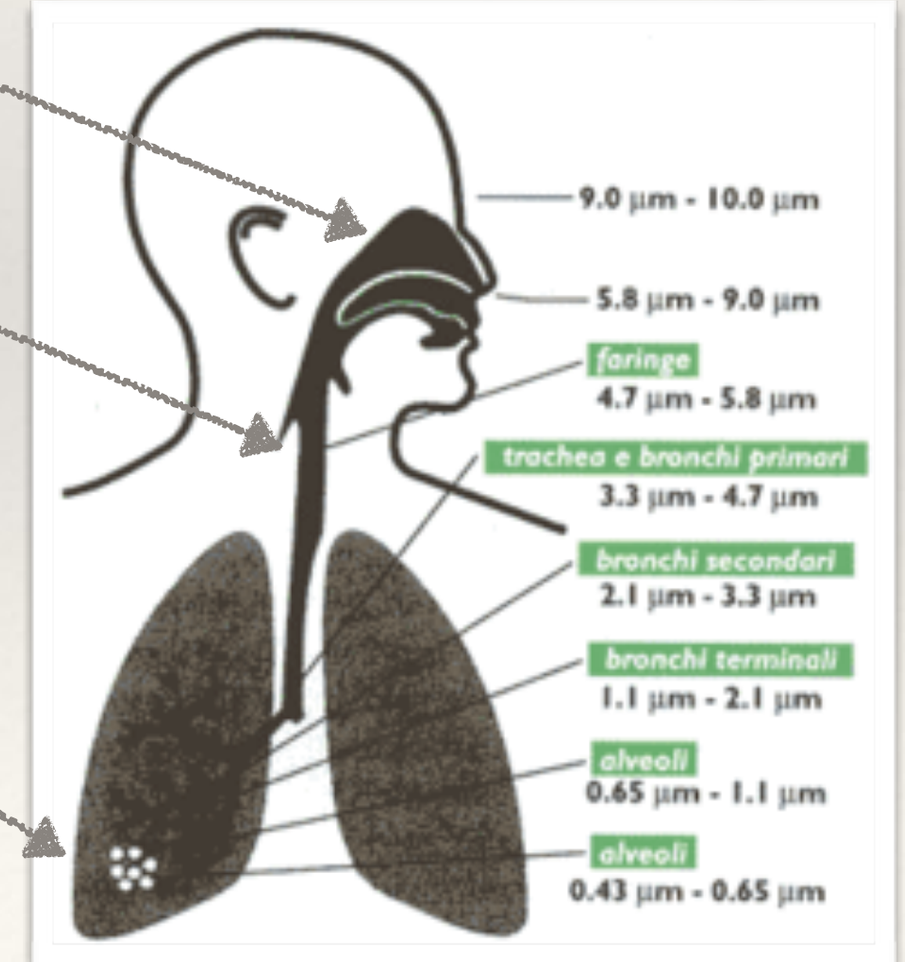
Dermatiti irritative ed allergiche

Tumori polmonari

Particelle grossolane: *si fermano nelle prime vie respiratorie;*

Particelle fini (PM10): *dette anche polveri inalabili, penetrano nel tratto superiore delle vie aeree o tratto extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe);*

Particelle finissime (PM2,5)*: dette anche polveri respirabili,* ***possono giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio o tratto tracheobronchiale*** *(trachea, bronchi, bronchioli ed alveoli polmonari).*



Fumi:

particelle solide disperse in una miscela gassosa che puo' avere una composizione complessa
(es. fumi di saldatura)

· Particelle solide disperse in una miscela gassosa che possono avere una composizione complessa

· Hanno dimensioni inferiori alle polveri con diametro compreso tra 0.001 e 0.1 μm

· Prodotti soprattutto da cattiva combustione o indesiderata disgregazione di sostanze

FUMI DI SALDATURA

Si formano attraverso la condensazione di vapori generati dal calore di fusione ad alta temperatura del metallo (o lega) da saldare e dell'elettrodo.

Contiene:

– 80-90% ossidi metallici (ferro, cromo, manganese, zinco, rame, cadmio, berillio, mercurio arsenico, nichel, piombo)

– sostanze dagli elettrodi (silicati, biossido di titanio, ossidi di alluminio, composti del fluoro)

– sostanze da materiale trattato con vernici, sgrassanti, fluidi lubrificanti (CO_2, NH_3, fosgene, HCl, piombo e cromo)

– gas tossici (ozono, CO, CO_2)

POSSIBILI EFFETTI CLINICI DEI FUMI DI SALDATURA

- Effetti ACUTI
  - Irritazione vie aeree superiori e bronchite
  - Febbre da fumi di saldatura
  - broncopolmonite
  - edema polmonare
- Effetti CRONICI
  - Polmone del saldatore
  - Tumori (polmonare, seni paranasali)
  - Gastrite cronica fino ad ulcera gastroduodenale

Vapori:

sostanze aerodisperse a temperatura inferiore al proprio

Sostanze sospese che possono penetrare nell'apparato respiratorio autonomamente oppure farsi veicolare dalle particelle di polvere.

· **solventi** (idrocarburi alifatici, aromatici, ciclici, alogenati, alcoli, chetoni, eteri, esteri, glicoli, solfuro di carbonio, nitrocomposti, etc.),

·**composti alogenati** (cloro, HCl, fosgene, fluoro, bromo, iodio)

·**composti solforati** (H_2SO_4, H_2SO_3, iprite)

·**gas nitrosi** (NOX)

·aldeidi, ammoniaca, acetone acetati, ozono etc.

POSSIBILI EFFETTI CLINICI DEI VAPORI E GAS

Forme ACUTE:

processi infiammatori di congiuntive, prime vie aeree, bronchi fino ad edema polmonare acuto, broncopolmoniti chimiche

Forme CRONICHE:

– rinopatie, faringiti, laringiti, BPCO, enfisema polmonare, epatopatie, nefropatie, neuropatie, tumori