



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE PREVENTIVE

Umberto Carbone

## IL RISCHIO CHIMICO: NATURA E METODI DI VALUTAZIONE

CONVEGNO 9 MARZO 2011  
AULA MAGNA G. SALVATORE

## RISCHIO DI NATURA CHIMICA (comunemente definito "Rischio chimico")

"Probabilità che sia raggiunto il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione di agenti chimici o di esposizione a essi"



Probabilità di comparsa di effetti avversi (danni) in seguito alla esposizione lavorativa ad agenti chimici

## RIFERIMENTI NORMATIVI RECENTI

Il rischio chimico è definito e regolato dal titolo IX del D.lgs. 81/08, agli artt. dal 221 al 265, suddivisi nei Capi da I a IV, che trattano le seguenti aree tematiche:

- Protezione da agenti chimici
- Protezione da agenti cancerogeni e mutageni
- Protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto
- Sanzioni

## CAPO I

### ART. 222 – LE DEFINIZIONI

- **AGENTI CHIMICI:** tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato
- **AGENTI CHIMICI PERICOLOSI:**
  - agenti chimici classificati come sostanze pericolose (D.lgs. 3/2/97 n.52).
  - agenti chimici classificati come preparati pericolosi (D.lgs. 14/3/03 n.65).
  - 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 luogo di lavoro.

## CAPO I ART. 222 – LE DEFINIZIONI

➤ **ATTIVITÀ CHE COMPORTA LA PRESENZA DI AGENTI CHIMICI:** ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti

## CAUSE E FONTI DELL' ESPOSIZIONE LAVORATIVA

**E  
S  
P  
O  
S  
I  
Z  
I  
O  
N  
E**

Esposizione attiva → Gli agenti chimici sono il substrato delle lavorazioni (*Es. industria chimica*)

Esposizione semiattiva → Gli agenti chimici sono collaterali o reflui delle lavorazioni (*Es. gas di saldatura*)

Esposizione passiva → Gli agenti chimici sono forniture o scarti delle lavorazioni (*Es. materiali stoccati o rifiuti*)

Esposizione incontrollata → *Gli agenti chimici sono presenti nei materiali strutturali*

## DAL PERICOLO AL RISCHIO CHIMICO

Pericolo



X

Occasioni



Variabile  
qualitativa

Sussistenza del pericolo

Variabili  
quantitative

↑ Intensità  
↑ Durata esposizione  
↓ Sicurezza

## LE CAUSE DELLA PERICOLOSITA' DEGLI AGENTI CHIMICI



Considerando le cause della pericolosità degli agenti chimici, si potrebbe dedurre che esistono agenti chimici pericolosi ed altro non pericolosi

Nella realtà, l'affermazione che alcuni agenti assolutamente non sono pericolosi è arbitraria

I fattori induttivi sono, infatti, essenziali nel modificare i profili di pericolosità

### *Infatti*

Agenti ritenuti non pericolosi possono acquisire pericolosità in situazioni particolari, così come può essere controllata l'evenienza contraria

### INDUTTORI DELLE VARIAZIONI DEI PROFILI DI PERICOLOSITA'

#### Ambientali



1. Presenza di fattori inducenti e/o favorenti

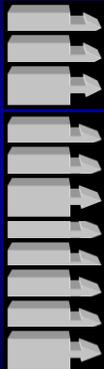
#### Individuali



1. Ipersuscettibilità genetiche
2. Alterazioni anatomiche e/o funzionali
3. Patologie d'altra natura in corso

### CLASSIFICAZIONE DEGLI AGENTI CHIMICI (D.P.R. N° 52 - 3 febbraio 1997)

#### Reattività chimica



Sostanze esplosive  
Sostanze comburenti  
Sostanze infiammabili

#### Tossici

Nocivi  
Corrosivi  
Irritanti  
Sensibilizzanti  
Cancerogeni  
Mutageni

Tossici del ciclo riproduttivo

#### Effetti sull'uomo

### DECLARATORIA DEGLI EFFETTI AVVERSI

#### Nocivi

Effetti localizzati alle zone di contatto, di durata contenuta e assoluta reversibilità

#### Corrosivi

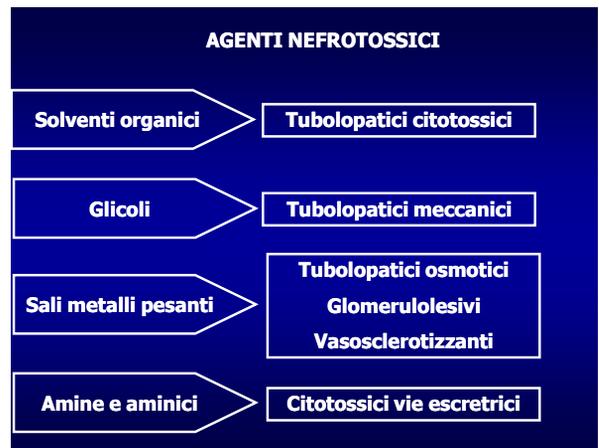
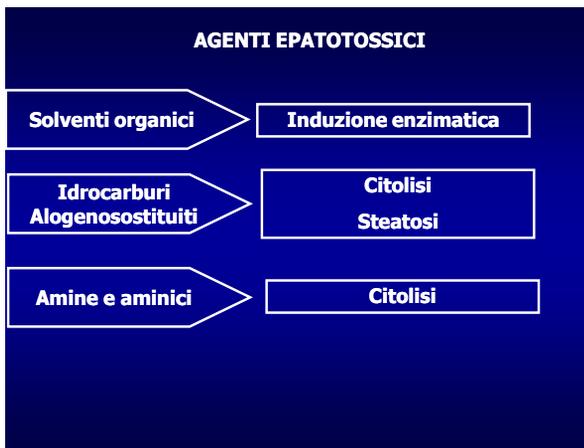
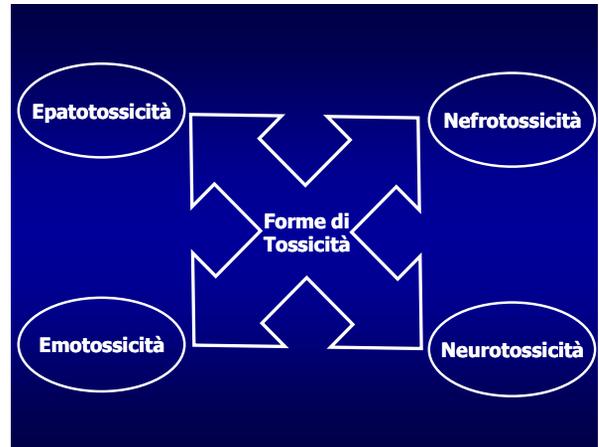
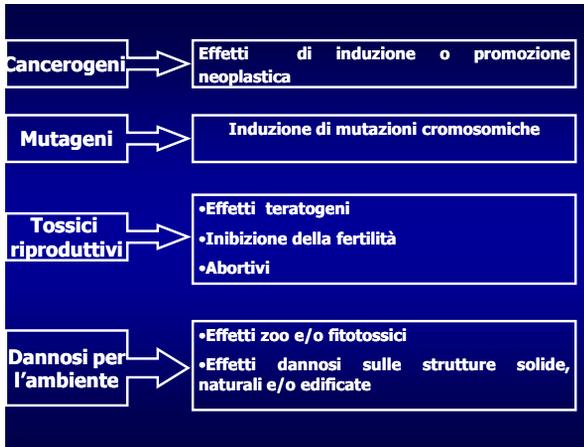
Effetti localizzati o topici, realizzati su cute e mucose, con alterazione della continuità ed esito in cicatrizzazione

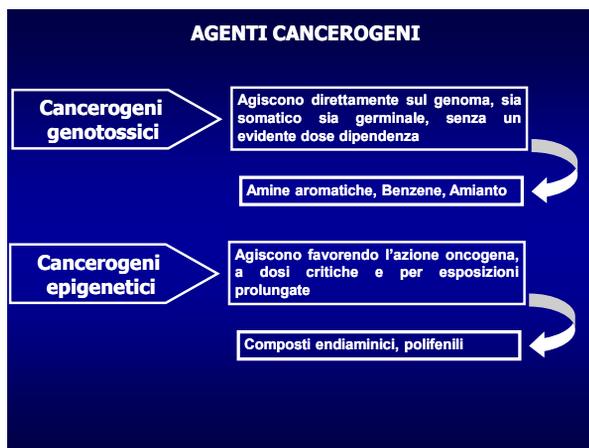
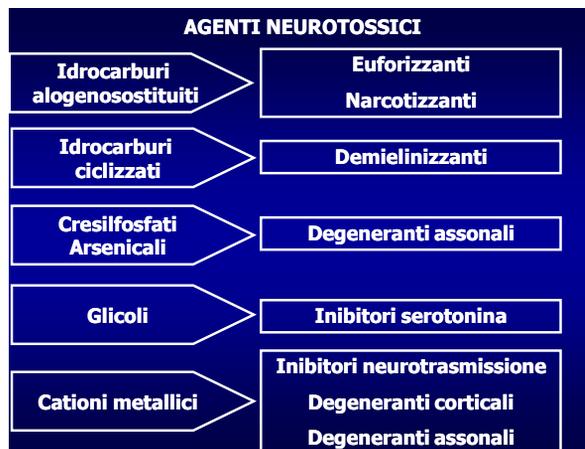
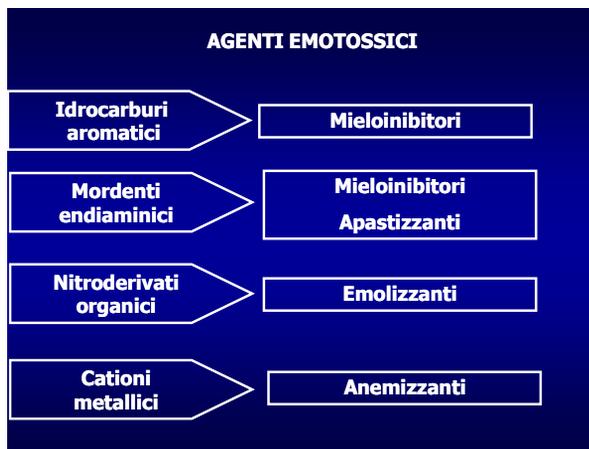
#### Allergizzanti

Innesco di reazioni immunologiche di I tipo (allergie respiratorie) o di III tipo (D.A.C.)

#### Tossici

Effetti sistemici, prevalenti negli organi bersaglio, di differente gravità e durata, sino alla non reversibilità (*agenti poco, mediamente o molto tossici*)





Chi immette sul mercato un preparato pericoloso, sia esso il fabbricante, l'importatore o il distributore, è tenuto ad applicare un'etichetta sull'imballo e a fornire gratuitamente al destinatario del preparato una scheda informativa in materia di sicurezza (su supporto cartaceo o informatico), in occasione o anteriormente alla prima fornitura.

Il contenuto informativo delle schede di sicurezza ed etichette dei preparati pericolosi è disciplinato dalla legge, secondo criteri uniformi in ambito europeo.

- D.M. 04 aprile 1997 (attuazione art. 25 D.lgs. 52/97)  
- Decreto 7 settembre 2002

Sulla scheda devono essere riportati 16 punti informativi.

### SCHEDE DI SICUREZZA (SDS)

1. *Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa*
2. *Composizione/informazione sugli ingredienti*
3. *Identificazione dei pericoli*
4. *Interventi di primo soccorso*
5. *Misure antincendio*
6. *Provvedimenti in caso di dispersione accidentale*
7. *Manipolazione ed immagazzinamento*
8. *Protezione personale/controllo dell'esposizione*
9. *Proprietà fisiche e chimiche*
10. *Stabilità e reattività*
11. *Informazioni tossicologiche*
12. *Informazioni ecologiche*
13. *Osservazioni sullo smaltimento*
14. *Informazioni sul trasporto*
15. *Informazioni sulla normativa*
16. *Altre informazioni*

### ETICHETTATURA

L'etichetta ha lo scopo di permettere che chiunque venga in contatto col prodotto possa identificarlo immediatamente ed essere al corrente dei rischi.

In caso di necessità potrà servire anche al medico o alle squadre di primo soccorso.

Ogni recipiente contenente un prodotto pericoloso deve essere etichettato da chi lo ha riempito.

Se il prodotto viene travasato l'etichetta deve essere riprodotta e applicata sul nuovo recipiente.

L'etichetta sull'imballo deve recare le indicazioni scritte in modo leggibile ed indelebile, nella lingua del paese in cui il prodotto è commercializzato:

- a) Denominazione o nome commerciale del preparato
- b) Nome e indirizzo completi, compreso il numero telefonico, del responsabile dell'immissione sul mercato.
- c) Denominazione chimica delle sostanze pericolose presenti nel preparato
- d) Simboli ed indicazioni di pericolo
- e) Frasi di rischio (frasi R)
- f) Consigli di prudenza (frasi S)
- g) Quantitativo nominale espresso in massa o in volume del contenuto.

### VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

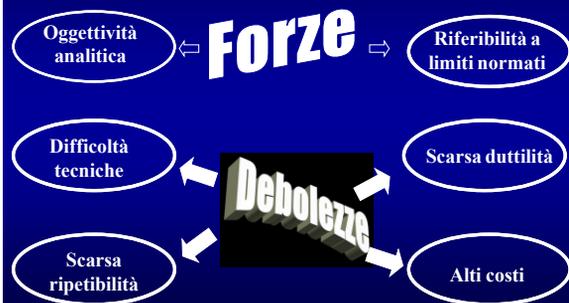
#### FASI PROCEDURALI:

- |           |   |  |
|-----------|---|--|
| I. FASE   | → | Individuazione della presenza dei fattori di rischio chimico (pericoli).   |
| II. FASE  | → | Individuazione della presenza di potenziali situazioni di esposizione ai fattori di rischio chimico (esposizione). |
| III. FASE | → | Rilevazione e misurazione dei livelli di esposizione ai fattori di rischio chimico.                                |
| IV. FASE  | → | Stima e valutazione dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi.   |

## MISURAZIONE DEL RISCHIO



## METODO DIRETTO



## Che cosa sono i valori limite normati?

Il valore limite è la concentrazione di un agente chimico nell'aria degli ambienti di vita e/o di lavoro, al di sotto della quale non sono presenti effetti dannosi

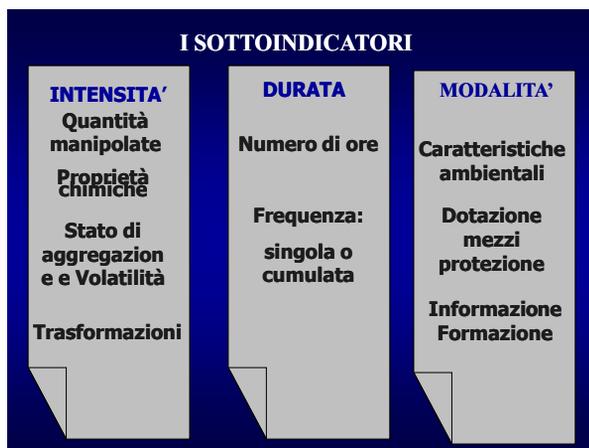
Nella fissazione dei valori limite, è necessario stabilire preliminarmente quali siano gli effetti dannosi, che s'intende evitare

## IL METODO NON DIRETTO



Sistema basato sul calcolo integrato di più indicatori

V		L	
a	Semplicità	i	Assenza di limiti normati di riferimento
n	Ridotto costo	m	
t	Ripetibilità	i	
a	Aggiornabilità	t	
g		i	



## ? COME SI PERVIENE ALLA DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI PERICOLO?

La classe di pericolo corrisponde alle potenzialità di danno degli agenti adoperati

Le potenzialità sono dedotte dalle Frasi di rischio (lettere R), dalle informazioni tossicologiche e dalla schede di sicurezza

Classe	SOSTANZE ADOPERATE
IV	Sostanze cancerogene R45 e R49 Sostanze teratogene R46, R47, da R60 a R64 Farmaci citotossici fortemente sospettati di cancerogenicità
III	Sostanze altamente tossiche da R 26 a R 29, R32, R33, da R 39 a R 41, R 48 - Gas anestetici
II	Sostanze tossiche da R 23 a R 25, R 31, R 34, R35, R42, R43
I	Sostanze nocive R20, R21, R22, R36, R37, R38

## PASSAGGI SUCCESSIVI → DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO

La classe di rischio deriva dall'interfaccia tra la classe di pericolo e gli indicatori di intensità e di durata dell'esposizione

### SCHEMA DI CALCOLO DELL'INTENSITA'

INTENSITA'	Proprietà	Quantità
4	Sostanze cancerogene	Indifferenti
	Sostanze molto tossiche	Alte (Hg o l)
3	Sostanze molto tossiche	Medie (Dg o dl)
	Sostanze tossiche	Alte (Hg o l)
2	Sostanze molto tossiche	Basse (g o cl)
	Sostanze tossiche	Medie (dg o dl)
1	Sostanze nocive	Alti (Hg o l)
	Sostanze tossiche o nocive	Basse (Hg o dl)
	Sostanze poco nocive	Medie (Kg o l)

## SCHEMA DI CALCOLO DELLA DURATA ESPOSITIVA

Durata dell'esposizione		
	Stringa descrittiva	Identificazione di quantità
1	Occasionale	< 10% dell'orario di lavoro < di una volta a settimana
2	Frequente	Fino al 25 % dell'orario di lavoro > di una volta a settimana
3	Abituale	Dal 26 al 50 % dell'orario di lavoro Tutti i giorni della settimana < di due volte per turno
4	Continuativa	> del 50 % dell'orario di lavoro Tutti i giorni > di due volte per turno

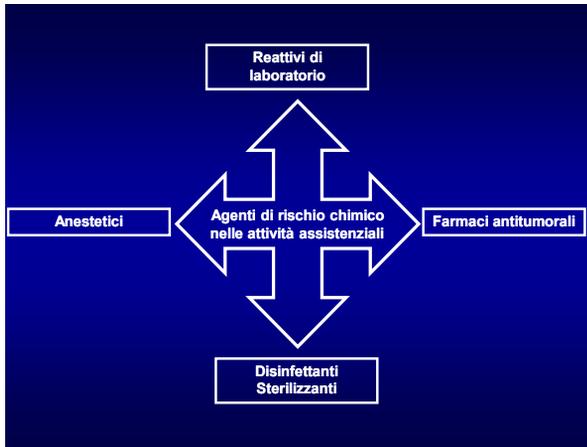
## IN QUALE MODO E' DEFINITA LA MODALITA' ESPOSITIVA?

A questo punto è necessario utilizzare le check-list di conformità

Le check-list sono costituite dall'elenco dei dispositivi necessari ad azzerare o contenere il rischio

Esistono check-list di D.P.A, D.P.O. e D.P.I, differenziate per ciascuna classe di rischio teorico.

Applicando le check-list, diventa possibile individuare il RISCHIO REALE, come area non coperta del rischio teorico.



GRADUAZIONE DEGLI AGENTI IN FUNZIONE DEGLI INDICI DI PERICOLOSITA'

Reattivi di laboratorio			
Anestetici volatili – Sterilizzanti			
Coloranti istochimici – Farmaci antitumorali			

GRADUAZIONE DEGLI AGENTI IN FUNZIONE DEGLI INDICI DI RISCHIO

Reattivi e Sterilizzanti		
Anestetici e farmaci antitumorali		
Coloranti istochimici		