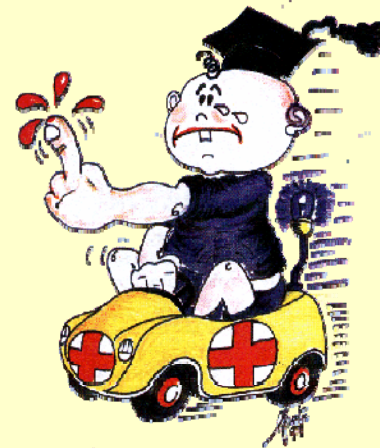


# “La chimica e la qualità della vita”



**Il benessere e la qualità della vita dipendono prevalentemente dalle scoperte fatte, nel corso dei secoli, nel campo delle discipline CHIMICHE.**

- **La scoperta dei metalli (bronzo, ferro ecc.)**
- **Estrazione di sostanze naturali (per usi medicinali o farmaceutici)**
- **Produzione di coloranti**

Nel medioevo il colore dominante era il grigio. La chimica ha reso possibile un mondo colorato. I grandi pittori per la produzione delle loro opere dovevano utilizzare conoscenze di chimica

- **Materiali da costruzione (gesso, calce, cemento, ecc.)**

La chimica ha un ruolo nello studio e nella produzione dei materiali da costruzione: leganti e, più recentemente, additivi per calcestruzzi (calcestruzzi ad alte prestazioni, calcestruzzi autocompattanti), rivestimenti, materiali per il restauro (resine, silani, ecc.). Un altro filone di ricerca molto interessante è quello dell'applicazione ai materiali da costruzione dei concetti dello sviluppo sostenibile: ad esempio uso di sottoprodotti industriali come aggiunte ai cementi per confezionare calcestruzzi, uso di ceneri di incenerimento rifiuti.

# *Incidenti chimici*

La problematica relativa alla gestione del soccorso sanitario e ambientale nelle emergenze chimiche ha assunto, negli ultimi anni, particolare rilevanza.

L'incidente chimico viene definito come un avvenimento connesso allo sviluppo incontrollato (es. perdita, incendio, esplosione) di un'attività industriale che comporti l'uso di una o più sostanze chimiche e che dia luogo a un rischio grave, immediato o differito, per l'uomo (all'interno o all'esterno dello stabilimento) e per l'ambiente.

**[Murray, 1994; Govaerts-Lepicard, 1990; DPR n. 175, 1988].**

# ***Incidenti chimici***

L'incidente chimico può essere talora conseguenza di fenomeni naturali, ma più frequentemente è il risultato, involontario o deliberato, di attività umane.

Esso avviene con maggiore probabilità durante i processi di lavorazione industriale, il trasferimento tra contenitori o le fasi di trasporto

**[Murray, 1994].**

**Talvolta assume le dimensioni della catastrofe, coinvolgendo la popolazione residente in prossimità dell'impianto, e può avere un impatto ambientale di rilevante importanza**

**[Locatelli, 1991; Illing, 1993].**

**L'episodio comporta in genere considerevoli rischi per i soccorritori, causa isteria di massa e può, in alcuni casi, portare anche ad effetti tossici tardivi.**

**L'incidente chimico è un evento non raro in tutti paesi industrializzati. Recenti dati dei Centri Antiveneni inglesi riportano un sensibile incremento annuo degli incidenti chimici, pari al 124% (240 incidenti nel 1994, 537 nel 1995)**

**[Murray e Wheeler, 1996].**

**Da un'analisi della letteratura relativa al solo benzene, ad esempio, si evidenziano nell'arco di 10 anni almeno sei episodi documentati di intossicazioni acute dovute a incidenti nell'industria o durante il trasporto**

**[Locatelli et al, 1995].**

# ***Esempi di incidenti chimici rilevanti connessi con eventi naturali o con attività umane.***

<b><u>TIPO di EVENTO</u></b>	<b><u>LUOGO ed ANNO</u></b>
<b>Eventi naturali</b>	
Vulcanici	Eruzione del Vesuvio, Pompei ed Ercolano 79 d.C.
Non vulcanici	Liberazione di anidride carbonica, Lago Nyos, Camerum 1986
<b>Eventi connessi con attività umane</b>	
Cedimenti di impianti	Liberazione di diossina di Seveso 1976 Liberazione di metil-isocianato, Bhopal India 1984
Esplosioni e/o incendi	Incendio nell'aeroporto di Manchester UK 1985 Incendio nella metropolitana di Londra 1987
Incidenti di trasporto	Sversamento di benzene da un'autocisterna Wisconsin 1992 Incendio di autobotte trasportante derivati del petrolio Palermo 1995
Adulterazione di cibo o bevande	Vino adulterato con metanolo Italia 1986 Toxic oil syndrome Spagna 1981
Contaminazione accidentale	Contaminazione dell'alimentazione bovina con bifenil polibromurati Michigan 1973
Contaminazione ambientale	Contaminazione di mercurio Baia di Minamata Giappone 1951-1974
Atti criminosi	Liberazione di sarin nella metropolitana di Tokio Giappone 1995

- Il soccorso sanitario in caso di incidente chimico è spesso gravato da ritardi ed errori, conseguenze inevitabili di una insufficiente pianificazione; ciò rientra tra i fattori che risultano aver maggiormente inciso sul bilancio degli incidenti chimici rilevanti avvenuti negli ultimi decenni in varie parti del mondo

**[Editorial, 1990].**

- I principali problemi sono stati quelli riguardanti la tempestività e la qualità dei soccorsi, nonché la mancanza di piani organizzati per l'intervento clinico-tossicologico nel luogo dell'incidente e presso le strutture sanitarie locali

**[Locatelli et al, 1993].**

Non sempre le strutture dedicate all'emergenza sono in grado di intervenire in situazioni insolite, come nel caso di incidenti chimici ambientali, in cui occorre individuare e selezionare in tempi brevi dati critici per la corretta gestione di un'emergenza sanitaria eccezionale. Il problema risulta ancora più complesso quando l'incidente assume la dimensione della catastrofe, con il coinvolgimento della popolazione generale, e con un rilevante impatto ambientale

**[Landrigan, 1991; Korte e Coulston, 1994].**

**Nelle emergenze tossicologiche è essenziale adottare uno schema scientifico che colleghi le misure dell'intervento con le concentrazioni e i potenziali effetti della sostanza o delle sostanze liberate nell'ambiente. È inoltre necessario fronteggiare molteplici problemi, oltre a quelli connessi con l'assistenza immediata delle vittime, come ad esempio:**

1. la protezione degli stessi soccorritori,
2. l'elaborazione di mappe di rischio ambientale,
3. i controlli tossicologici,
4. Il monitoraggio ambientale e biologico
5. e il follow-up a lungo termine dei pazienti

**[Graham et al, 1992; Sexton et al, 1992; Litowitz et al, 1993].**



**In caso di catastrofe chimica i soccorritori devono acquisire in modo preciso e tempestivo:**

1. i dati circostanziali relativi all'incidente (dinamica, estensione, collocazione topografica, sostanze coinvolte, ecc.)
2. e alla sintomatologia presentata dagli intossicati.

**Per ottenere dalla centrale operativa specialistica sul rischio chimico, indicazioni modellate sulle caratteristiche dell'incidente in atto**

Perché ciò si realizzi, è necessario istituire collegamenti diretti e continuativi tra il Centro Antiveneni specialistico, che opera da sede remota ed il luogo dell'evento, le aree di triage ed i servizi clinici di diagnosi e cura;

## ***Attività e interventi in caso di incidente chimico.***

### **Attività e interventi nelle prime fasi dell'incidente (minuti / ore dall'evento)**

- **adottare e fornire tutti i presidi per la protezione nei primi soccorritori**
- **acquisire in modo preciso e tempestivo:**
  1. i dati circostanziali relativi all'incidente (dinamica, estensione, collocazione topografica, sostanze coinvolte, ecc.)
  2. e alla sintomatologia presentata dagli intossicati.
- **comunicare tali dati alla centrale dedicata ai controlli tossicologici**
- **triage degli intossicati**
- **trattamento specifico degli intossicati nelle aree di triage e nei locali definitivi di cura**
- **definizione dei criteri da adottare per le eventuali misure di evacuazione**
- **organizzazione del monitoraggio ambientale e biologico**

### **Attività e interventi nelle fasi successive dell'incidente (giorni dall'evento)**

- **applicazione di modelli previsionali sull'impatto a medio o lungo termine delle sostanze tossiche in causa per quanto concerne la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente**
- **pianificazione del follow-up per i pazienti intossicati**

# Intossicazione da Gas, Vapori ed Aerosol

Sono le intossicazioni collettive più frequenti:

- 1. in caso di rottura di contenitori di prodotti tossici con conseguenti incidenti :**
  - Industriali
  - Stradali
  - Ferroviari
  - Marittimi
- 2. in caso di incidente da rottura di una rete di distribuzione o di canalizzazione di un gas tossico**

# Azione patogena delle sostanze tossiche

1. **Azione locale** (azione caustica o irritante a carico di cute, mucose, occhi ed albero respiratorio )
2. **Azione generale o sistemica:**
  - **Gas anossizzanti**
  - **Gas narcotici** ( vernici, solventi, alcool, etere, prodotti clorati come tricloetilene o idrocarburi ) **dalla sonnolenza al coma**
  - **Gas citotossici** dal sangue ai tessuti con alterazioni anche irreversibili

# DIAGNOSI

Formulata in funzione degli effetti loco-regionali o sistemici

## **Intossicazione da inalazione di sostanze caustiche**

**Si fonda sulla comparsa improvvisa e collettiva di** disturbi oculari e di turbe ventilatorie di tipo irritativo ( concomitante fenomeno fisico come esplosione o incendio. Valutare eventuali odori )

## **Intossicazione da inalazione di sostanze a tossicità generale**

**Si base in caso di intossicazione di massa caratterizzate da:**

malessere, turbe dell'equilibrio, sensazione di ebbrezza turbe comportamentali;

nausea, vomito, cefalea, alterazione della coscienza;

coma “ab initio” con o senza convulsioni;

turbe ventilatorie

# Forme cliniche e fattori di gravità

## 1. **FORME MINORI** caratterizzate da:

- Disturbi oculari con bruciore e lacrimazione
- Sensazione di gola riarsa senza disturbi della ventilazione
- Sensazione di malessere e vertigini leggere

## 2. **FORME INTERMEDIE** caratterizzate da:

- Turbe ventilatorie con dispnea importante e tachipnea
- Sensazione di malessere generale con vertigini, cefalea, vomito, torpore, sonnolenza, adinamia

## 3. **FORME MAGGIORI** dominate dall'esistenza di: insufficienza respiratoria, rilasciamento degli sfinteri e collasso cardio-vascolare

# TRIAGE

Si base sull'evoluzione dello stato di coscienza e del quadro respiratorio

## 1. URGENZE ASSOLUTE

Comprendono tutti gli intossicati in condizioni di grave insufficienza ventilatoria, per lo più in coma sono considerate:

- Estreme Urgenze (EU) tutte quelle in cui le vittime in grave insufficienza respiratoria necessitano di trattamento immediato
- Urgenze a priorità I (EI) tutte le vittime in cui il coma è l'elemento dominante

## 2. URGENZE RELATIVE o URGENZE POTENZIALI

Comprendono tutti i casi con disturbi respiratori moderati che non richiedono azioni terapeutiche immediate o complesse, sono:

**U2 o urgenze potenziali** in caso di intossicazioni con possibili effetti ritardati

**U3** tutti coloro esposti per breve tempo ai tossici o che presentano turbe della coscienza risoltesi con il ritorno all'atmosfera normale

## 3. URGENZE DEPASSE'

In tutti i casi di arresto cardio- respiratorio



# Presa in carico sanitaria

**Il salvataggio in caso di intossicazione di gas o vapori è una evenienza che non permette medicalizzazione in zona contaminata anche ad equipe mediche esperte.**

## **RECUPERO**

**Mobilizzazione del paziente** ( rapidità, rispetto asse testa-collo-tronco ed assistenza di base, emostasi, disostruzione delle vie respiratorie, se tali manovre si prolungano maschere antigas o autorespiratori.

All'esterno della zona contaminata: posizionamento in barella:

- In decubito laterale se incosciente
- In decubito dorsale o semi-seduto negli altri casi

# **TERAPIE LOCALI**

## **DECONTAMINAZIONE**

**Da effettuarsi in caso di sostanze caustiche e/o dotate di potere di penetrazione attraverso la pelle, nonché per i tossici persistenti**

**Si deve effettuare immediato lavaggio sotto acqua corrente per rimuovere caustici cutanei e/o oculari con eventuale svestizione del paziente dopo adeguata protezione termica**

## **Instillazione oculare e bendaggi**

**Vengono realizzati con i sistemi abituali**

# TERAPIA GENERALE

**Comprende una serie di misure finalizzate a mantenere o a ristabilire una ventilazione normale**

## **Disostruzione e protezione delle vie aeree**

**Sono obbligatorie per tutti i pazienti che presentano turbe della coscienza e devono essere precocissime**

## **Intubazione tracheale**

**In ogni paziente con alterazioni della coscienza persistente e che richiedano una ventilazione assistita**

## **Ossigenazione normobarica**

**Assolutamente sistematica per ogni paziente anche con disturbi lievi: in maschera, tenda, cappetta, con sonda nasale**

## **Ossigenazione iperbarica**

**In tutte le intossicazioni da monossido di carbonio, in centri specializzati**

## **Ventilazione artificiale**

**E' indicata per ogni paziente in coma, insufficienza respiratoria per ipoventilazione o per edema lesionale.**

**Con O2 o aria-ossigeno con ventilazione manuale o con ventilatori**

**meccanici, se il caso con sedazione.**

**Usare cartucce filtranti in caso di persistenza del gas nell'ambiente**

## **Incannulamento di una vena**

**Deve essere una azione sistematica, utilizzare sol. Glucosata al 5%, con attenzione ad evitare sovraccarichi.**

# **Farmaci diversi**

**ma sempre dopo rianimazione sintomatica precoce**

**Diazepam** come anticonvulsivante,

**Desametazone** come antiedemigeno,

**Antidoti: Atropina** organofosforici ed alcuni gas bellici,

**Chelanti cobaltici** Acido cianidrico,

**Blu di metilene** prodotti metaemoglobinizzanti

## **Altri elementi di terapia**

**Posizionamento di sonda naso-gastrica** per svuotamento gastrico

**Cateterismo della vescica** per il controllo della diuresi

# **Assistenza e modalità di trasporto**

## **SORVEGLIANZA**

**La sorveglianza di un intossicato deve permettere di seguire l'evoluzione spontanea o indotta dalla terapia.**

**Si tratta di una sorveglianza clinica ma si può avvalere del supporto telematico fornito dalla centrale operativa e dalla consulenza continua con il CAV**

## **MODALITA' di EVACUAZIONE**

**Dipendono dalle condizioni cliniche iniziali, dal trattamento iniziato e dal risultato.**

**Comunque non evacuare pz. in stato di agitazione, con ventilazione mal controllata o emodinamica precaria.**

**In caso di gas eliminato per via respiratoria occorrerà evitare l'elicottero e scegliere l'ambulanza per una maggiore aereazione della cellula sanitaria.**