

MINISTERO DELLA SALUTE
DIREZIONE GENERALE DELLA PREVENZIONE
UFFICIO II /UFFICIO III

SCHEDE RELATIVE AD
AGENTI CHIMICI CHE POTREBBERO ESSERE USATI
PER AGGRESSIONE BELLICA O TERRORISTICA

ATTACCO TERRORISTICO CON USO DI AGGRESSIVI CHIMICI

Per offesa terroristica chimica si intende qualsiasi attacco condotto con agenti chimici aggressivi, al fine di:

- 1- produrre un elevato numero di perdite tra la popolazione, con azione per via ingestizia, attraverso acqua, alimenti contaminati, oppure per via inalatoria o percutanea, mediante aria, materiali o terreno contaminati, interessando ampie superfici oppure piccole aree con grandi concentrazioni di persone, data la capacità di tali aggressivi di penetrare e diffondersi in edifici, mezzi di trasporto, luoghi di riunione sprovvisti di chiusure ermetiche e di sistemi di filtrazione, ovvero sfruttando pre-esistenti sistemi di areazione o di climatizzazione, percorsi impiantistici.
- 2- integrare eventualmente gli effetti di ulteriori atti offensivi condotti con altre modalità a danno di edifici, mezzi di trasporto, monumenti ed altri obiettivi, al fine di arrecare danni non prevedibili, di grosso effetto mediatico e dimostrativo;
- 3- rendere difficoltosa una tempestiva rivelazione da parte delle autorità in ragione di un'azione tossica rapida e di difficile identificazione precoce;
- 4- impedire o limitare gravemente, anche per lungo tempo, la percorribilità e l'agibilità di aree urbane, uffici, mezzi di trasporto, centri di comando o nevralgici, ospedali, con notevole sofferenza di tutta la catena del supporto logistico, nonché con gravissimo danno economico;
- 5- influenzare psicologicamente l'O.P. e le forze contrapposte.

L'attacco con aggressivi chimici può presentare un'ampia variabilità di presentazione in relazione al tipo di aggressivo utilizzato, alla durata dell'attacco, al sistema di diffusione utilizzato, agli obiettivi prescelti e, non ultimo, alle condizioni meteorologiche in caso di dispersione in campo aperto. Spesso, inoltre, gli aggressivi chimici sono usati in associazione per potenziarne reciprocamente le attività (ad esempio lacrimatori o vomitatori prima e nervini poi per impedire l'uso di mezzi di barriera protettivi).

Un **attacco chimico** è caratterizzato dalla possibilità di :

- 1 - investire ampie superfici oppure piccole aree con grosse concentrazioni di persone ;
- 2 - penetrare entro edifici, mezzi di trasporto, luoghi di riunione sprovviste di chiusure ermetiche e che non dispongono di sistemi di filtrazione ovvero utilizzando i sistemi di areazione o ventilazione forzata, impianti di aria condizionata, percorsi impiantistici esistenti al fine di penetrare all'interno di edifici definiti sensibili o semplici insediamenti abitativi ;
- 3 - contaminare i materiali, gli alimenti, l'acqua, il terreno ;
- 4 - rendere difficoltosa una tempestiva rivelazione da parte delle autorità poiché i moderni aggressivi chimici agiscono rapidamente e sono difficilmente identificabili prima che si manifesti l'azione tossica.
- 5 - influenzare psicologicamente l'opinione pubblica e le forze contrapposte.

CARATTERISTICHE DEGLI AGGRESSIVI CHIMICI

Per **aggressivo chimico** si intende una sostanza solida, liquida o gassosa che, attraverso le sue proprietà chimiche produce effetti dannosi, inabilitanti o mortali sull'uomo, sugli animali, sulle piante o in grado di danneggiare generi commestibili e materiali sino a renderli inutilizzabili e possiede caratteristiche che la rendono idonea ad essere impiegata come mezzo di guerra.

Un aggressivo chimico, perché sia idoneo all'impiego per fini militari o terroristici deve soddisfare alla maggior parte dei seguenti requisiti :

- 1) possedere capacità aggressiva elevata, ossia essere in grado di offendere anche se usato in quantità minime ;
- 2) essere in grado di svolgere azione immediata e duratura ;
- 3) essere difficilmente percepibile e identificabile prima che l'azione aggressiva abbia inizio;
- 4) consentire scarsa possibilità di protezione e bonifica;
- 5) possedere volatilità e persistenza adeguate alle finalità di impiego;
- 6) possedere buone capacità di penetrazione attraverso materiali, indumenti, pelle ecc;
- 7) essere in grado di agire sull'uomo e sugli animali per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo producendo effetti tossici di varia natura ;
- 8) possedere idoneità chimico-fisica alla disseminazione o diffusione in quantità necessaria per l'attacco
- 9) **possedere grande stabilità alla conservazione, all'azione degli agenti atmosferici e alle condizioni di impiego (calore, scoppio ecc.);**
- 10) poter essere maneggiato e trasportato, anche se con opportune precauzioni ;
- 11) **poter essere prodotto a basso costo, nelle quantità necessarie allo scopo aggressivo con materie prime facilmente reperibili sul territorio nazionale evitando il più possibile i transiti transfrontalieri di materie prime ;**

Sarà pertanto necessario prendere in considerazione gli aggressivi chimici in base alle :

- caratteristiche fisiche ;
- caratteristiche chimiche ;
- caratteristiche tossicologiche.

1 - CARATTERISTICHE FISICHE

Stato Fisico : è lo stato di aggregazione (solido, liquido e gassoso) della sostanza alla temperatura considerata .

Comunemente ci si riferisce ad una temperatura di 20°C definita temperatura ambiente (t.a.).

Particolari problemi presentano gli aggressivi che subiscono cambiamenti di stato nel range delle temperature nel quale ne è previsto l'impiego. Ad esempio l'iprite pura che è liquida a t.a. solidifica a 14°C; il fosgene, che a t.a. è allo stato di vapore, passa allo stato liquido alla temperatura di 8°C.

Conseguentemente allo scopo di ovviare ad inconvenienti che potrebbero verificarsi nella conservazione e nell'impiego a causa del variare del loro stato di aggregazione, gli aggressivi chimici possono essere impiegati anche in soluzione o miscelati con altre sostanze aggressive (**miscele**) e non aggressive (**aggressivi ispessiti**).

Molti aggressivi chimici, liquidi e solidi, possono altresì essere impiegati sotto forma di **aerosoli**. Gli aerosoli sono sistemi quasi stabili di particelle solide o liquide disperse in aria, di dimensioni non superiori a 15-20 micron.

La stabilità di tali sistemi è tanto maggiore quanto minori sono le dimensioni delle particelle ed è inoltre condizionata dalla situazione meteo-climatica (vento, temperatura, correnti d'aria, umidità). In condizioni favorevoli gli aerosoli possono restare in sospensione per giorni e talora settimane. Gli aggressivi chimici allo stato di aerosoli possono agire per assorbimento cutaneo o per inalazione. In questo caso le particelle possono essere subito assorbite dall'organismo attraverso gli alveoli.

Tensione di vapore : tutte le sostanze allo stato liquido o solido hanno una tendenza a passare allo stato di vapore. Lo stato di Vapore che tende a formarsi al disopra della loro superficie tende a ridurre questa tendenza fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio.

Tale situazione è condizionata dalla pressione dello strato di vapore che prende il nome di "**tensione di vapore** "

Pertanto più elevato è il valore di tale tensione , maggiore è la tendenza della sostanza ad evaporare e maggiore è la quantità di vapore presente negli strati d'aria sopra la sua superficie.

La tensione di vapore, essendo una pressione, viene espressa in millimetri di mercurio (mm Hg), ed aumenta all'aumentare della temperatura. Dalla tensione di vapore dipendono la **Volatilità** e la **Persistenza** che ne caratterizzano l'impiego.

Volatilità

Rappresenta la concentrazione dell'aggressivo nell'aria che si è saturata di esso ad una data temperatura. Si esprime in mg/m^3 , cioè in milligrammi di sostanza presente in un metro cubo di aria.

Aumenta con la temperatura e con la tensione di vapore dell'aggressivo.

La concentrazione di saturazione si può realizzare solo in ambienti chiusi e non all'aria aperta dove si possono raggiungere concentrazioni da 10 a 100 volte inferiori.

La volatilità rappresenta una delle caratteristiche più importanti per la valutazione e l'impiego degli aggressivi chimici.

Per giudicare se un aggressivo chimico è più efficace di un altro è necessario conoscere anche la sua tossicità : così ad esempio un agente chimico molto volatile ma molto tossico (es. Soman) potrebbe essere molto più efficace di un agente più volatile ma meno tossico (es. Fosgene).

Temperatura di ebollizione (T.E)

E' la temperatura alla quale il valore della tensione di vapore diviene uguale al valore della pressione atmosferica. Il dato permette di valutare la durata dell'efficacia dell'aggressivo in quanto la T.E. è correlata con la tensione di vapore e con la volatilità in maniera inversamente proporzionale.

Ad esempio l'Iprite ha una T.E. di $228\text{ }^{\circ}\text{C}$, una tensione di vapore bassa a temperatura ambiente ed è poco volatile pertanto la sua azione aggressiva dura molto tempo, mentre il Fosgene possiede una T.E. di $7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, evapora rapidamente a temperatura ambiente risultando un aggressivo volatile ad azione limitata nel tempo.

Temperatura di Fusione (T.F.)

La temperatura di Fusione è la temperatura alla quale una sostanza passa dallo stato solido allo stato liquido.

Il dato è importante specialmente in riferimento alle sostanze che hanno una temperatura di fusione vicina a quella ambientale. A volte al fine di abbassare la T.F. si miscela l'aggressivo con sostanze al fine di permetterne l'uso a basse temperature.

Densità di vapore relativa.

E' il rapporto tra la massa di un dato volume di gas (vapore aggressivo) e la massa di un uguale volume di aria nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.

Gli aggressivi che presentano a temperatura ambiente una densità di vapore relativa all'aria inferiore alla unità (es. Acido Cianidrico e Ossido di Carbonio), si dissolvono rapidamente negli strati superiori dell'atmosfera e diventano così inefficaci; quelli a densità superiore alla unità (Fosgene, Difosgene e Sarin) persistono nella zona di contaminazione più a lungo, specialmente negli avvallamenti, negli anfratti e nelle zone ricche di vegetazione.

Odore.

L'odore è una qualità che caratterizza alcuni aggressivi e che riveste importanza al fine del riconoscimento degli stessi.

Solubilità.

E' la proprietà che hanno le sostanze di sciogliersi in un solvente fornendo una miscela omogenea, in cui non è possibile e separare il solvente dal soluto con i comuni mezzi a disposizione (es. filtrazione).

Essa viene espressa in vari modi ma comunemente viene data in grammi di soluto presenti in un litro di soluzione, cioè in grammi/litro. La solubilità varia da solvente a solvente ed aumenta con la temperatura. In genere gli aggressivi chimici sono poco solubili in acqua ma solubili nei solventi organici (benzolo, cloroformio, acetone, benzina, petrolio, olii ecc).

La solubilità di un aggressivo chimico riveste grande importanza ai fini dell'immagazzinamento, impiego, decontaminazione, rivelazione ed analisi.

Persistenza.

La persistenza rappresenta il periodo di tempo durante il quale un aggressivo chimico, dopo essere stato diffuso, conserva la sua efficacia nella zona dell'obiettivo.

Dipende da:

caratteristiche fisiche dell'aggressivo (scarsa volatilità o tensione di vapore = maggiore persistenza);
condizioni meteorologiche [fra le varie fattispecie è necessario prendere in considerazione non solo temperatura (persistenza maggiore a basse T°), ventilazione (persistenza maggiore in assenza di vento), pioggia (persistenza maggiore in caso di siccità), stabilità atmosferica (persistenza maggiore in caso di stato di inversione, cioè T° di aria è maggiore di quella del suolo) ma anche irraggiamento poichè molti aggressivi subiscono inattivazione da UV;

mezzo di disseminazione
condizioni del terreno.

2 - CARATTERISTICHE CHIMICHE

Stabilità al calore

E' la capacità di una sostanza di mantenere inalterata la composizione e quindi le proprietà chimiche, fisiche e tossicologiche. a seguito di un innalzamento della temperatura.

Le sostanze termicamente instabili come i composti psicoattivi e alcuni organofosforici possono essere usati soltanto con speciali mezzi di aerosolizzazione.

Stabilità all'immagazzinamento

E' la capacità di un aggressivo di mantenere inalterata la propria composizione durante il periodo di immagazzinamento.

Gli aggressivi che possono essere conservati per un lungo periodo di tempo sono pochi (cloroacetofenone, adamsite).

Per migliorare la stabilità all'immagazzinamento vengono aggiunte delle opportune sostanze stabilizzanti capaci di contrastare la auto-ossidazione, l'idrolisi, la polimerizzazione ed i fenomeni corrosivi.

Idrolisi

E' la capacità di un composto chimico di reagire con l'acqua dando origine a prodotti di natura chimica diversa, la cui tossicità per lo più risulta molto inferiore a quella del prodotto di partenza.

L'idrolisi, pertanto, verificandosi a carico di quella parte dell'organismo che viene a contatto con l'acqua, dipende dalla solubilità dell'aggressivo in acqua, oltre che dalla temperatura e dalla presenza di acidi o alcali.

Il fenomeno influenza la capacità di conservare l'aggressivo, la sua persistenza nella zona dell'obiettivo e la sua efficacia.

Reattività

E' la capacità di un composto chimico di reagire con un altro.

Per un aggressivo chimico, di particolare interesse, è la capacità di reagire con i bonificanti ed i rivelatori.

3 - CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE

Le caratteristiche tossicologiche degli aggressivi chimici vengono comunemente definite mediante alcune grandezze che ne permettono la valutazione della pericolosità ed il confronto reciproco.

Per quanto detto in precedenza, non tutte le sostanze altamente tossiche sono utilizzabili come aggressivi chimici, in quanto esse devono possedere alcune determinate caratteristiche chimico-fisiche che rendano possibile l'impiego.

In generale le sostanze utilizzabili come aggressivi sono impiegabili in concentrazioni e dosi tali da garantire il raggiungimento dello scopo perseguito.

Anche i composti debolmente tossici possono essere utilizzati come aggressivi chimici (es. gli irritanti e gli incapacitanti); questi composti, però, producono normalmente solo effetti inabilitanti.

Pur essendo le proprietà tossiche degli aggressivi strettamente correlate con la struttura chimica, i loro meccanismi di azione sono così complessi che per lo più non sono stati chiariti.

E' importante comunque tenere presente che un aggressivo presenta non soltanto l'effetto che comunemente lo caratterizza (**effetto primario**) bensì anche una serie di effetti collaterali che non sono da sottovalutare.

A volte, infatti, questi ultimi possono portare ad esiti letali (es. gli aggressivi vescicanti che presentano un effetto primario a carico della pelle, producono nell'organismo effetti secondari sistemici che possono essere la causa principale di un eventuale decesso).

Perché un tossico possa sviluppare la sua azione su un certo organo è necessario che possa agire su di esso in quantità appropriata.

Questa possibilità è strettamente legata, oltre che alla quantità, anche alla via di somministrazione.

Le vie di somministrazione o penetrazione sono : l'inalazione, l'ingestione e l'assorbimento cutaneo.

Un aggressivo chimico che possa agire attraverso più vie presenta, naturalmente, la massima pericolosità.

Quindi per la completa valutazione delle caratteristiche tossicologiche di un aggressivo chimico è necessario conoscere gli effetti ad esso correlati, la quantità necessaria a produrli, alle vie di penetrazione e le vie di penetrazione possibili.

La determinazione dei dati necessari alla valutazione delle caratteristiche tossicologiche viene compiuta normalmente tramite esperimenti su organismi viventi.

A parte pochi dati ricavati per azione diretta di aggressivi chimici sull'uomo a seguito di eventi bellici o incidenti, la stragrande maggioranza dei dati disponibili si riferisce a risultati di sperimentazioni effettuate su animali.

La valutazione della pericolosità di un aggressivo in base ai dati di tossicità deve essere intesa come una semplice indicazione sia per quanto detto sopra, sia perché la risposta dell'organismo all'azione di un agente tossico risente della costituzione corporea dell'individuo, della sua età, del suo stato di salute e di nutrizione, del sesso e di altri fattori individuali.

E' evidente quindi che gli effetti di un tossico non possono dipendere esclusivamente dalla quantità ; esiste naturalmente una certa proporzionalità tra la quantità e l'effetto conseguente ma non può esservi fra loro un rapporto semplice a causa di fattori individuali precedentemente citati, di cui non si può tenere conto con semplici calcoli matematici.

In definitiva, per caratterizzare le proprietà tossiche degli aggressivi chimici, particolare attenzione viene rivolta a :

- Quantità massima che non è pericolosa (soglia di sensibilità fisiologica).

E' la quantità minima di aggressivo in grado di provocare sull'individuo effetti fisiologici percepibili. Viene espressa in base allo stato fisico della sostanza o ad alcune caratteristiche : ad esempio nel caso dei lacrimogeni la soglia è data dalla concentrazione di aerosol nell'aria (mg/m^3) mentre per alcune sostanze liquide come i vescicanti viene espressa in milligrammi di aggressivo per centimetro quadrato di superficie cutanea capace di provocare sulla pelle un eritema leggero (mg/cm^2).

- Dose Letale Media (DL_{50})

E' la quantità di sostanza capace di provocare la morte del 50% degli individui esposti e non protetti. Si esprime in milligrammi di sostanza per chilogrammo di peso corporeo (mg/kg), specificando la via di penetrazione.

- Tempo concentrazione (Ct)

Misura dell'esposizione ad un vapore od aerosol. La concentrazione in aria e il tempo di esposizione condizionano la dose ricevuta, assieme alla frequenza respiratoria. Si considera che, quando il prodotto di concentrazione e tempo è costante, anche l'effetto biologico è costante in una data gamma di valori di concentrazione e tempo (esclusi infatti tempi troppo brevi o troppo lunghi); è espresso in $\text{mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$.

- Indice Letale Medio (LCt_{50})

E' il valore di Ct corrispondente alla morte del 50% della popolazione esposta.

- Dose di Inabilitazione Media (Ict_{50}).

E' il valore di Ct corrispondente alla incapacitazione del 50% della popolazione esposta.

- Indice di Inabilitazione Medio (Ict_{50})

E' il numero che si ottiene come prodotto della concentrazione dell'aggressivo nell'aria per il tempo (minuto) di esposizione occorrente per provocare inabilitazione del 50% degli individui che si espongono a quella concentrazione ($\text{mg} \cdot \text{min}/\text{m}^3$).

Per gli aggressivi irritanti (lacrimogeni, starnutatori,vomitativi) l' Ict_{50} si identifica con il "limite di insopportabilità" definito come la concentrazione massima (mg/m^3) di aggressivo nell'aria che può essere sopportata dal 50% degli individui esposti e non protetti per il tempo di 1 minuto. Più piccolo è l'Indice di Inabilitazione Medico maggiore risulta la capacità inabilitante dell'aggressivo.

- Tempo di Azione

E' il tempo che intercorre tra la assunzione della dose inabilitante o letale e l'inizio delle manifestazioni conseguenti. E' un dato che permette di valutare il tempo entro il quale le vittime vengono rese inabili o vengono uccise.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AGENTI CHIMICI

SECONDO LA NATURA CHIMICA :

Natura chimica	esempio
CLORURI ACIDI	FOSGENE
NITRODERIVATI ALIFATICI	CLOROPICRINA
ALDEIDI E CHETONI	CLOROACETOFENONE
COMPOSTI CIANICI	ACIDO CIANIDRICO, CLORURO DI CIANOGENO, ORTO-CLORO-BENZAL- MALONONITRILE
COMPOSTI SOLFORANTI	IPRITE
COMPOSTI AZOTATI	AZOTIPRITI
COMPOSTI ARSENICALI	LEWISITE, ADAMSITE
COMPOSTI FOSFORATI	NERVINI, ESTERI DI TAMMELIN, AMITONI

SECONDO LO STATO FISICO

Stato Fisico	Esempio
GASSOSI	CLORO, FOSGENE
LIQUIDI	CLOROPICRINA, IPRITE, LEWISITE, SOMAN
SOLIDI	CLOROACETOFENONE, ADAMSITE

IN BASE AGLI EFFETTI FISIOPATOLOGICI

Effetti Fisiopatologici	Esempio
NEUROTOSSICI	SARIN, SOMAN, TABUN, AMITONI, ESTERI DI TAMMELIN
VESCICANTI	IPRITE, LEWISITE, MOSTARDE AZOTATE E GASSOSE, AGENTE T,
TOSSICI SISTEMICI E DEL SANGUE	ACIDO CIANIDRICO
SOFFOCANTI	FOSGENE, DIFOSGENE, DICOLORO- FORMOSSINA
IRRITANTI LACRIMOGENI	CLOROACETOFENONE (CAF), LARMINA,
IRRITANTI STARNUTATORI E VOMITATORI	ADAMSITE

SCHEDE SINGOLE SPECIFICHE PER CATEGORIA

CATEGORIA: AGENTI NERVINI

- TABUN (GA) (ethyl N,N-dimethylphosphoramidocyanidate)* ° (incolore liquido e aeriforme)
- SARIN (GB) (isopropylmethylphosphanofluoridate)* ° (incolore liquido e aeriforme)
- SOMAN (GD) (pinacolylmethylphosphonofluoridate) (incolore liquido e aeriforme)
- GF (cyclohexylmethylphosphonofluoridate)
- VX (o-ethyl-[S]-[2-diisopropylaminoethyl]-methylphosphonothiolate) (liquido color ambra)

Sono comunemente definiti "Nervini" o "Anticolinesterasici" in quanto agiscono sulla Colinesterasi a livello sinaptico bloccando la trasmissione dell'impulso neuro-chimico. Chimicamente sono dei composti organici fosforati.

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	PREVENZIONE (per soggetti a rischio d'esposizione)	ANTIDOTO E TERAPIA	BONIFICA
VIE: inalatoria percutanea ingestione oculare	Pupille persistentemente contratte con visione oscurata e annebbiata. Difficoltà respiratorie con dolori retrosternali. Tachicardia Ipersecrezione ghiandole nasali e salivari. Nausea, vomito e perdita controllo sfinterico. Convulsioni generalizzate di tipo epilettiforme Insufficienza respiratoria acuta. Depressione centri bulbari Asfissia I sintomi muscarinici (riferiti a pupilla, corpo ciliare, mucose nasali, gastroenteriche e bronchiali, ghiandolari salivari, lacrimali e sudoripare, cuore e vescica) si manifestano a basse Ct; quelli nicotinici (riferiti a muscoli striati e gangli simpatici) e quelli neurologici centrali insorgono solo a Ct alte	Inattivazione delle colinesterasi con conseguente blocco neuromuscolare	PIRIDOSTIGMINA (cp. 30 mg. 3 volte al giorno)	ASSOCIARE: <u>ATROPINA</u> (2 mg i.m. ripetibili ogni 10 min. per 3 volte) <u>OBIDOXIMA CLORURO</u> (250 mg fiale i.v., ripetibile dopo 30 min. e quindi ogni 4-12 ore) preferibile perché attiva contro GA, GB e GF rispetto a <u>PRALIDOXIMA CLORURO</u> (1000 mg i.v.), attiva solo su GB; <u>DIAZEPAM</u> (10 mg fiale i.m. miorilassante ed anticonvulsivante) Può rendersi necessaria: TERAPIA RIANIMATORIA: respirazione artificiale, massaggio cardiaco. Lavare le zone del corpo contaminate.	CLORURO DI CALCE, DS2 e BX24 per le superfici inanimate IPOCLORITI DI Na E K ASSOCIATI AD ALLUMINA per la cute

CATEGORIA: AGGRESSIVI ENZIMATICI (TOSSICI DEL SANGUE)

- hydrogen cyanide* °
- cyanogen chloride

Sono composti chimici di natura eterogenea che, opportunamente diffusi nell'ambiente, determinano un quadro di intossicazione sistemica, molto spesso irreversibile, mediante interferenza biochimica su tappe enzimatiche dei cicli cellulari. Occorre segnalare che a causa della volatilità il loro impiego è realizzato in associazione con IPRITE TECNICA (HD), in forma solida biancastra o liquida giallo-bruna, al fine di ottenerne una maggiore persistenza. Hanno odore di mandorle amare

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	ANTIDOTO	TERAPIA
VIE: orale cutanea inalatoria parenterale (rara)	ALTE DOSI: Coma Arresto respiratorio Shock con aritmie Arresto cardiaco BASSE DOSI: Stordimento Cefalea Dispnea Bridcardia Acidosi metabolica CARATTERISTICA: cianosi modesta	Blocca in maniera irreversibile il ferro trivalente degli enzimi respiratori creando anossia istotossica	NITRITO DI AMILE E DMAP (dimetilaminofenolo, dose i.v. 250 mg infusione lenta) seguita da TIOSOLFATO DI SODIO in infusione endovenosa lenta di 50 ml al 25% NITRITO DI SODIO in infusione endovenosa lenta di 10 ml al 3% e, subito dopo TIOSOLFATO DI SODIO in infusione endovenosa lenta di 50 ml al 25% PREFERIBILE ma scarsamente disponibile, l'associazione IDROSSICOBALAMINA/SODIO TIOSOLFATO	RIANIMATORIA: respirazione artificiale con ossigeno puro, massaggio cardiaco

CATEGORIA: AGENTI VESCICANTI

- Mostarda solforata o YPRITE (HD, iprite tecnica)
- Mostarde azotate (HN): AZOTOIPRITE (HN1 e HN2) e TRICLOROETILAMINA (HN3) (l'unica attualmente impiegabile fra le azotate)
- Vescicanti arsenicali: LEWISITE (L)
- Oxime alogenate: DIHODO-FORMOXIMA, DI-BROMO-FORMOXIMA, MONO-CLORO-FORMOXIMA, DI-CLORO *FORMOXIMA* hanno azione vescicante ed urticante. L'AZOTOIPRITE, a differenza di IPRITE che è liquido incolore con odore di aglio o senape, si presenta come liquido con odore di pesce avariato e colore scuro, utile per una rilevazione sensoriale iniziale. LEWISITE invece, incolore e oleosa, presenta odore di olio di geranio.

Importante sottolineare per tutte un eccezionale potere di penetrazione attraverso legno, cuoio, gomma, tessuti di ogni tipo(anche specifici DPI devono essere sostituiti dopo contaminazione) e la rapida idrolisi in acqua, con la quale si formano polialcool e ac. Cloridrico ancora estremamente lesivo.

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	ANTIDOTO	TERAPIA
VIE: orale (cibi contaminati) cutanea e mucosa inalatoria	<p><u>MANIFESTAZIONI LOCALI</u></p> <p><u>Se ingestione:</u> nausea, vomito, diarrea sanguinolenta</p> <p><u>Se contatto cutaneo e mucoso:</u> in successione: arrossamento cutaneo indolente, vescicola, bolla, ulcerazione dolente.</p> <p>Lesioni oculari: panoftalmite, cheratite, dacriocistite e dacrioadenite</p> <p><u>Se inalati:</u> tosse e alterazioni vocali; dolore retrosternale, bronchite, polmonite, difficoltà respiratorie</p> <p><u>MANIFESTAZIONI SISTEMICHE da assorbimento generalizzato:</u> quadro di intossicazione generale fino allo shok</p> <p><u>DD fra Yprite e lewisite:</u> le lesioni provocate dalla seconda sono più immediatamente dolorose; i sintomi respiratori e le intossicazioni generali sono più rapidi ma meno gravi</p>	<p>Danni al DNA</p> <p>Deplezione di NAD⁺ cellulare</p> <p>Liberazione proteasi lisosomiali</p> <p>Effetti citotossici, citostatici e mutageni, soprattutto su epitelii cambiali (cute, intestino) e apparato emopoietico, per cui la valutazione di esposizione va continuata nel tempo.</p>	<p>Per l'YPRITE: per le mucose anche la sola acqua, abbondante, o sodio bicarbonato</p> <p>Per la LEWISITE: BAL(DIMERCAPROL) Per le ferite contaminate soluzione 3-5000 ppm di cloro (soluzione Milton) per 2 minuti.</p> <p>Per intossicazioni sistemiche da LEWISITE, o con interessamento cutaneo superiore al 5% (dimensioni di un palmo di mano) o tosse e interessamento respiratorio è indicato il trattamento i.m. con BAL in olio al 10%, 200 mg ogni 4 ore per massimo 2 giorni(notevoli effetti collaterali. In alternativa a BAL, anche DMSA (ac. meso-dimercaptosuccinico), idrosolubile, a differenza di BAL.</p>	<p>Decontaminazione delle superfici esposte con bicarbonato di sodio o soluzioni saline, detersione meccanica, lavaggio con soluzioni che liberino cloro attivo</p> <p>Misure sintomatologiche</p> <p>Trattamento chemio-antibiotico</p>

CATEGORIA: AGENTI IRRITANTI

- LACRIMOGENI

CS (2-chlorobenzalmalononitrile) °

CS2 (Cs trattato con gel di silice)

CN (1-chloroacetophenone) °

CR (dibenzoxazepine)

Iarmine o BBC o CA (α-bromophenylacetone nitrile) °

BA o bromoacetone

- STERNUTATORI

adamsite o DM (10-chloro-5,10-dihydrophenarsazine) °

DA o difenil cloro arsina

DC o difenil ciano arsina

- ORTICANTI

Ossime

Si tratta di agenti che provocano rapida insorgenza di reazioni secretive vasomotorie localizzate, benigne e spontaneamente reversibili, di entità tale da impedire al soggetto colpito la prosecuzione dell'azione intrapresa

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	TERAPIA
VIE: inalatoria per contatto	<p>LACRIMOGENI: bruciore oculare, eritema palpebrale, blefarospasmo, intensa lacrimazione, congiuntivite, fotofobia, cecità temporanea Bruciore faringeo, sensazione di soffocamento con rischio di edema polmonare. Bruciore nasale con rinorrea ed epistassi Eritemi e dermatiti bollose</p> <p>STERNUTATORI: bruciore, nasofaringeo, scialorrea, rinorrea, tosse, starnuti, nausea e vomito, pansinusite catarrale con cefalea frontale e odontalgia. Dolore retrosternale e disnea con edema polmonare</p>	Danno transitorio alle terminazioni sensoriali più periferiche per blocco dei gruppi SH presenti nei diversi enzimi	<p>Rimozione dei soggetti dalle zone contaminate, cambio degli abiti, lavaggi con acqua. Colliri cortisonici Terapia antiosfocante per l'edema polmonare</p> <p>Inalazione di piccole quantità di cloroformio. Lavaggi con acqua Analgesici</p>

CATEGORIA: AGENTI PNEUMOTOSSICI O SOFFOCANTI

FOSGENE (CG) aeriforme a T° ambiente, identificabile sensorialmente per l'odore di fieno ammuffito;

DI-FOSGENE (DP), liquido a T° ambiente e identificabile sensorialmente per l'odore di fieno ammuffito;

CLOROPICRINA(PS), oleoso a T° ambiente, identificabile sensorialmente per l'odore dolciastro pungente.

Si tratta di sostanze che ledono elettivamente e primariamente le vie respiratorie

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	TERAPIA
FOSGENE	FORME GRAVISSIME: morte per inibizione riflessa del centro respiratorio da blocco vagale e per gravissimo edema polmonare acuto	Distruzione degli epiteli polmonari e bronchiali per perossidazione	Riposo assoluto. Necessità di trasporto in posizione semiseduta dei soggetti colpiti, al fine di limitare i danni polmonari
CLOROPICRINA	FORME DI MEDIA GRAVITA': Sintomatologia in due tempi separata da periodo di tregua. Sensazione di soffocamento, bruciore faringeo, tosse spasmodica, dolore retrosternale, vomito. Respiro frequente esuperficiale, polso frequente. Sintomatologia ingravescente fino alla fase asfittica ed ispissatio sanguinis Sintomatologia simile alla precedente con tosse più stizzosa, dolorosa e persistente anche nel periodo di tregua	Azione lesiva sugli epiteli delle alte, medie e basse vie respiratorie	Liberazione dagli abiti Terapia dell'edema polmonare acuto

CATEGORIA: AGENTI INCAPACITANTI

NEURODEPRIMENTI ANTICOLINERGICI: BZ (3 chinuclidil benzilato)

NEUROSTIMOLANTI: LSD (dietilamide dell'acido lisergico)

Si tratta di psicofarmaci che modulano le funzioni psichiche, usati per modificare il comportamento

ASSORBIMENTO	SINTOMATOLOGIA	MECCANISMO D'AZIONE	ANTIDOTO	TERAPIA
NEURODEPRIMENTI VIE: ingestione	Sonnolenza e scadimento dell'attenzione. Tachicardia, vertigini, atassia, vomito, turbe visive, stato confusionale(1-4 ore) Persistenza stato stuporoso (4-12 ore) Agitazione motoria, allucinazioni, delirio (12-48 ore) Ritorno alla normalità (48-96 ore)	Interferenza con la trasmissione colinergica muscarinica periferica	FISOSTIGMINA SALICILATO	Sorveglianza del paziente Sedazione con benzodiazepine o aloperidolo
NEUROSTIMOLANTI VIE: ingestione inalazione	Tachicardia, sudorazione, ipotermia alle estremità, midriasi, segni di eccitazione psichica. Viaggio psichedelico Psicosi tossica acuta di tipo schizofranico autistico ad alte dosi	Interferenza con i neurotrasmettitori del tronco encefalico: sembra si tratti di attività dopaminergica		