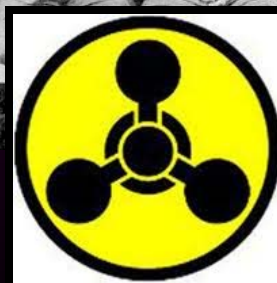


Le Armi Chimiche

quando la
"cattiva scienza"
va in guerra



Matteo Guidotti

CNR - Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano

Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna

m.guidotti@istm.cnr.it

Definizione "Arma Chimica"

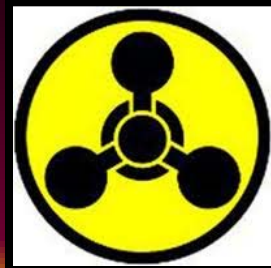
Nazioni Unite (1969):

"...sostanze gassose, liquide o solide, che possono essere impiegate per il loro effetto tossico diretto sull'uomo, gli animali e le piante..."

Convenzione sulle Armi Chimiche (1993):

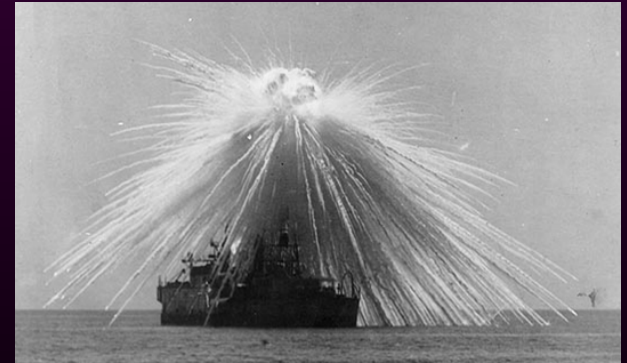
"... qualsiasi sostanza che, tramite i suoi effetti sui processi vitali, può causare morte, incapacità temporanea o permanente a uomini e animali..."

Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction, Article II, Paris, 13 January 1993



Definizione "Arma Chimica"

Il **fosforo bianco**, l'**uranio impoverito**, alcuni **fumogeni** e, al limite, anche il **piombo** dei proiettili sono sostanze chimiche **tossiche**, ma **non** sono considerate dal diritto internazionale **armi chimiche**



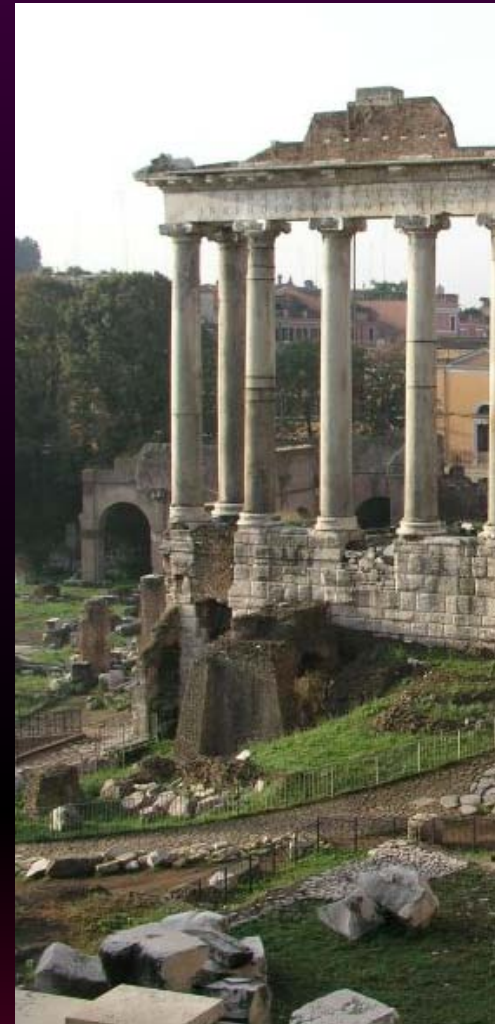
Evoluzione Storica

ARMIS BELLA NON VENENIS GERI

*La guerra deve essere combattuta
con le armi, non con i veleni*

Condanna da parte di giuristi Romani
dell'avvelenamento dei pozzi d'acqua

*H. Grotius in riferimento a V. Maximus
De Jure Belli ac Pacis, lib. III*



Evoluzione Storica

- **Prima Guerra Mondiale** (Germania, GB, Francia, Belgio)
 - cloro (1915); fosgene (1916); cloropicrina (1916); mostarda (1917)
- **Anni 1930-1940** (Giappone, Italia, Francia, Spagna)
 - mostarda
- **Seconda Guerra Mondiale**
 - ammasso, senza uso. *DETERRENTE*
- **Egitto-Yemen (anni '60)**
 - mostarda e nervini
- **Iran-Iraq (1982-1987)**
 - mostarda e nervini
- **Tokyo (1995) metropolitana**
 - sarin
- **Mosca (2002) teatro Dubrovka**
 - incapacitanti



Impiego di cloro gassoso
sul fronte franco-tedesco, 1915

Alcuni "luoghi comuni" da sfatare

*I "gas tossici"
non sono quasi mai GAS !*

Nella I Guerra Mondiale **cloro e fosgene**
⇒ **gas** a temperatura e pressione ambiente

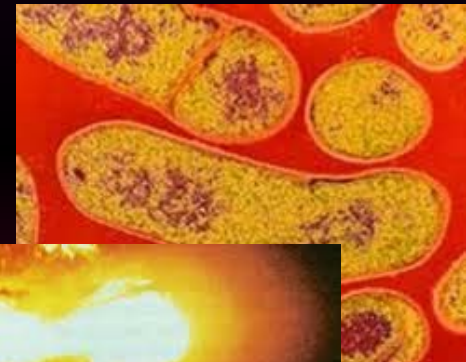
Gli aggressivi chimici usati oggi sono
normalmente **liquidi o solidi**
⇒ agenti persistenti

Tecnologia "Datata"

La tecnologia degli aggressivi chimici è stata sviluppata negli anni '30 - '60 !

- Evoluzione tecnologica modesta negli ultimi 40 anni (rispetto ad armi nucleari o biologiche)
- Crescente sviluppo invece nella difesa, nello smaltimento e nella rilevazione

*U.S. Congress, Office of Technology Assessment,
Technologies Underlying Weapons of Mass Destruction, 1993*



Le Armi Chimiche sono sempre "letali"?

L'impiego di armi chimiche porta in media a una letalità del 5% !

- p. es. **cloro** nella I GM : letalità **2%**
mostarde in Iraq-Iran ('80) : letalità **4%**
- le Armi Chimiche provocano un gran numero di feriti
 - difficoltà logistiche notevoli
 - impatto enorme sulle popolazioni colpite

Armi Chimiche = "Atomica dei Poveri" ?

- Nell'ultimo decennio, **machete** (Africa), **esplosivi**, **mine**, **auto** o **aerei suicidi** hanno dimostrato di essere strumenti oltremodo efficaci in episodi di genocidio o di attacchi terroristici

- A parità di carica e di gittata, il danno causato da **esplosivo convenzionale** è, in media, **sette volte** maggiore di quello provocato da armi non convenzionali (CW, BW)



Armi Chimiche = "Atomica dei Poveri" ?

- La produzione è economica e la tecnologia è nota
- Causano danni agli esseri viventi, ma non alle strutture
- Fattore psicologico
- Le difese attuali minimizzano i danni
- Le difese riducono l'efficienza anche dell'attaccante
- Fattore critico: immagazzinamento e dispersione
- Molto sensibili ai fattori ambientali (umidità, temperatura, ecc.)
- Grandi quantità di precursori

USO BELLICO
PRO < CONTRO

USO TERRORISTICO
PRO > CONTRO

Classificazione degli Aggressivi secondo gli effetti fisiopatologici

- **Letali**
 - Neurotossici (nervini)
 - Vescicanti
 - Sistemici
 - Soffocanti
- **Incapacitanti**
 - Psicomimetici
 - Irritanti

ca. 100'000 esaminati \Rightarrow ca. **60** utilizzati e prodotti

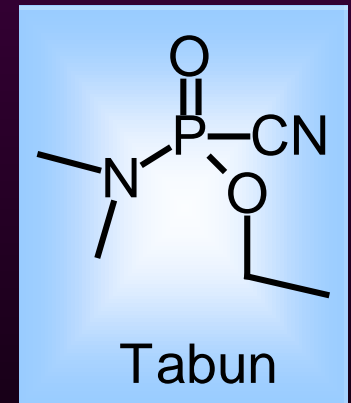


Aggressivi Neurotossici o "Nervini"

- Tabun, Sarin, Soman, VX

Agiscono su un enzima che presiede alla trasmissione degli impulsi nervosi (*acetilcolinesterasi*)

Confondono tutte le comunicazioni nervose



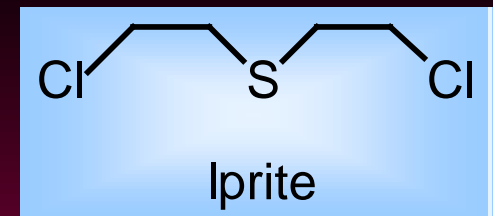
Aggressivi Vescicanti

- Iprite, Azotoiprite, Lewisite

Si legano e modificano tutte le proteine dei tessuti

Sono nocivi soprattutto per contatto.

Causano vescicazioni e lacerazioni



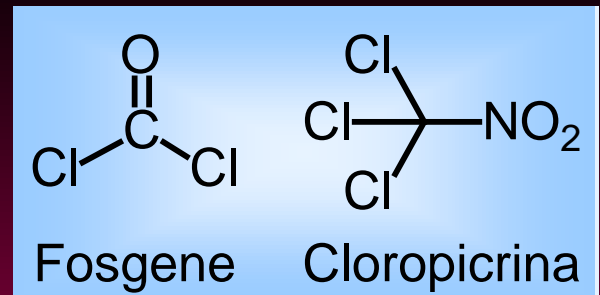
Aggressivi Sistemici

- Acido cianidrico, cloruro di cianogeno
monossido di carbonio
Si legano ai metalli degli enzimi, soprattutto Fe
Impediscono il trasporto di ossigeno
e la respirazione cellulare



Aggressivi Soffocanti

- Fosgene, Cloropicrina
Irritano fortemente le mucose delle vie respiratorie
Portano alla morte per soffocamento



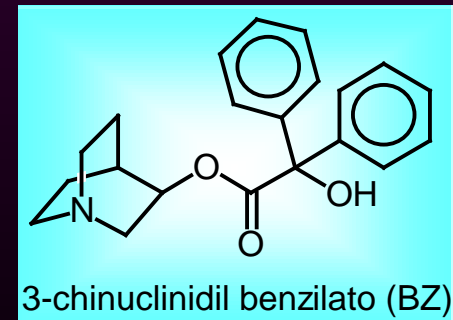
Aggressivi Incapacitanti

Agente per il quale meno di **1/100 della dose letale** possa causare alla **psiche** o al **fisico** di una persona disturbi tali da renderla incapace di agire nel pieno delle facoltà

Aggressivi Psicomimetici

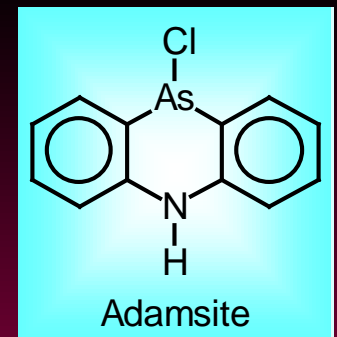
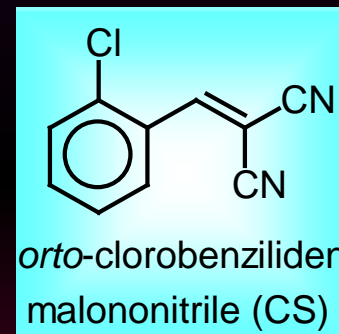
- BZ, LSD, Fentanil

Alterano le percezioni sensoriali

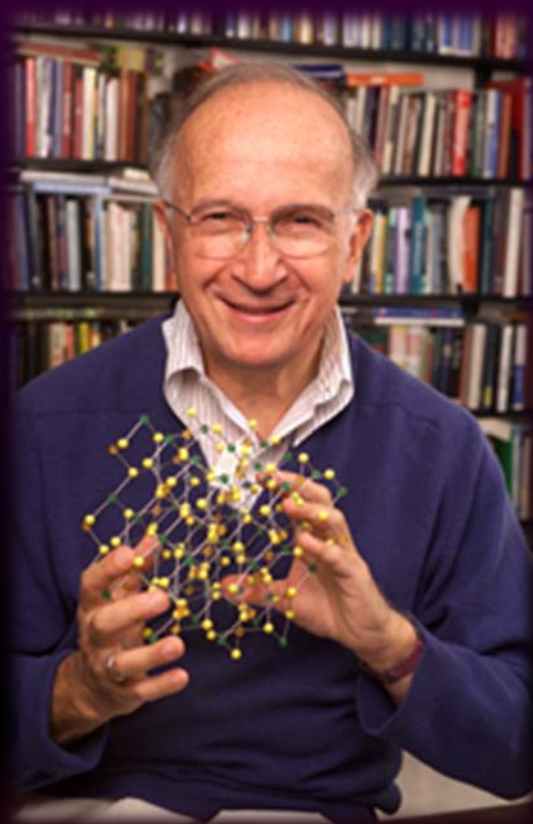


Aggressivi Irritanti

- Lacrimogeni: CN, CS
 - Starnutatori-vomitativi: Adamsite
- Irritano le mucose e le aree umide del corpo



Non ci sono molecole cattive: ci sono solo uomini malvagi



Sir Roald Hoffmann

(Zolochiv, Ucraina, 1937; premio Nobel
per la Chimica nel 1981)

