

SOSTANZE NATURALI TOSSICHE

G. Giacomo Guilizzoni

Rivista: Didattica delle Scienze

4/2008

«... e così si stese supino come gli aveva detto l'uomo del veleno il quale, toccandolo di quando in quando, gli esaminava i piedi e le gambe [...] " Quando gli giungerà al cuore" - disse - "allora sarà finita."»

Platone (*Fedone*)

Nel n. 245 della Rivista (ottobre 2006) - rivolgendosi a chi ritiene semplicisticamente «buone» le sostanze chimiche naturali e «cattive» quelle artificiali - si è accennato ad alcune sostanze chimiche presenti negli alimenti. Si parlerà ora di alcune sostanze naturali fortemente tossiche; alcune, tuttavia, come ha sentenziato Paracelso (*Quantitas facit venenum*), in dosi minime sono preziosi farmaci. Presentano particolare rilevanza le sostanze *psicotrope*, in grado di modificare il comportamento di un individuo.

Sono definite *tossiche* le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi gravi, acuti o cronici, e anche la morte (79/831/CEE).

La tossicità di una sostanza si valuta misurando la sua *dose letale* (DL₅₀), milligrammi di sostanza tossica o nociva, somministrata ad un animale sperimentale per via orale o per via cutanea, riferita ad 1 kg di peso corporeo dell'animale, che provoca la morte del 50 % dei soggetti.

Classificazione CEE delle sostanze tossiche e nocive.

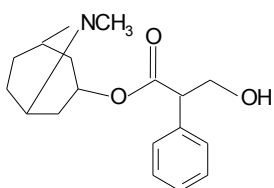
	DL ₅₀ orale ^(*)	DL ₅₀ cutanea ^(**)	CL ₅₀ ^(***)
Molto tossiche	≤ 25	≤ 50	≤ 0,5
Tossiche	25÷200	50÷400	0,5÷2
Nocive	200÷2000	400÷2000	2÷20

(*) Su ratto, mg/kg. (**) Su ratto o coniglio, mg/kg. (***) Concentrazione letale inalatoria su ratto, mg/l-4 h

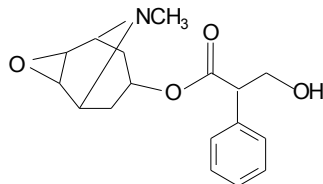
Si definisce *principio attivo* una sostanza, possedente attività biologica benefica o tossica, presente in un organismo vegetale o animale. I principi attivi tossici dei vegetali, prodotti come difesa dai parassiti, appartengono a numerose categorie chimiche; i più frequenti sono i glucosidi e gli alcaloidi. I *glucosidi* sono eterosidi, composti di condensazione tra un glucide (es. glucosio) e alcoli, fenoli, aldeidi, acidi carbossilici e altre sostanze non glucidiche. Esempi di glucosidi sono la *salicina* del salice (glucosio + alcole salicilico), l' *esculina*, sostanza amara dei frutti dell'ippocastano (glucosio + 4,5-diidrossicumarina) e la *coniferina* del legno di conifera (glucosio + alcole coniferilico). Gli *alcaloidi* sono sostanze

organiche azotate, in maggioranza eterocicliche, appartenenti a varie categorie chimiche. Alcuni si possono classificare approssimativamente in alcaloidi della *piridina* (es. piperina, coniina); della *pirrolidina* (es. sparteina, cocaina); della *chinolina* (es. chinina, brucina); della *isochinolina* (es. papaverina, tebaina); della *purina* (es. caffeina, teobromina); della *gliossalina* (es. ergometrina, pilocarpina). Seguono brevi cenni ad alcune piante contenenti sostanze tossiche.

Belladonna (*Atropa belladonna*). Cresce nei climi temperati e contiene gli alcaloidi molto tossici *atropina* e *scopolamina*. Il primo è usato dagli oculisti come midriatico e deve il suo nome ad *Átropos*, la Moira della mitologia greca che recide il filo del destino. Il succo di belladonna era usato dalle dame dell'antichità per rendere gli occhi più grandi e splendidi, da cui il curioso nome. La scopolamina si usa nella terapia dell'agitazione motoria e il suo nome deriva da quello del botanico italiano G.A. Scopoli.

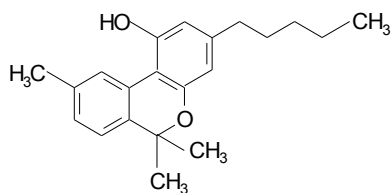


atropina

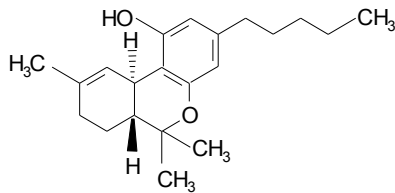


scopolamina o ioscina

Canapa indiana (*Cannabis indica*). Da essa si ricavano la *marijuana* (foglie e infiorescenze) e l'*hashish*, o *charas* (resina), contenenti entrambi uno psicotropo, il tetraidrocannabinolo.



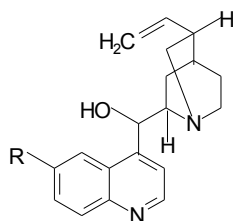
cannabinolo



tetraidrocannabinolo

Hashish e marijuana, cosiddette droghe «leggere», da molti sono ritenute non pericolose. I farmacologi sono invece concordi nel definire pericolose *tutte* le droghe. Eppure, come ha scritto Alberto Oliverio, «...per i problemi che hanno connotazioni scientifiche-tecnologiche, nel nostro Paese viene spesso adottata un'ottica che privilegia la politica anziché la conoscenza, l'ideologia anziché la realtà.».

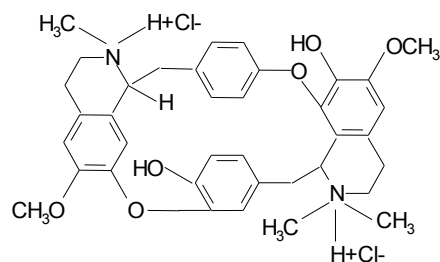
China. E' la corteccia di piante sudamericane del genere *cinchona* (così chiamata perché usata da una contessa di Chinon moglie del vicerè di Spagna in Perù), contenente diversi alcaloidi come la *cinconina* e la metossicinconina o *chinina*, antimalarici.



cinchonina (R = H) e chinina (R = CH₃O)

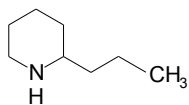
Per molti anni l'idrogenosolfato di chinina, o *chinino*, fu l'unico rimedio contro la febbre malarica; il suo alto costo indusse il ministero dell'Interno, dal 1900, a distribuirlo ad un prezzo politico. Gli anziani come chi scrive ricorderanno i tubetti di vetro contenenti le pastiglie rosa del «chinino di Stato» venduto nelle tabaccherie e usato, per il suo basso prezzo, anche per combattere altri tipi di febbre.

Chondrodendron. Genere di piante tropicali dalle quali si estrae il *curaro*, contenente alcaloidi, tra cui la *tubocurarina*. E' risaputo l'impiego del curaro, da parte degli indigeni dell'Amazzonia, per avvelenare le punte delle frecce. Il curaro, e altri prodotti curarizzanti - la cui sintesi ha valso il Nobel per la medicina 1957 all'italiano Daniele Bovet - per il loro potere miorilassante si usano come sinergici di anestetici.



tubocurarina

Cicuta maggiore o cicuta di Socrate (*Conium maculatum*). Cresce anche in Italia e deve il suo potere venefico ad un alcaloide, il 2-propilpiperazina o *coniina*.



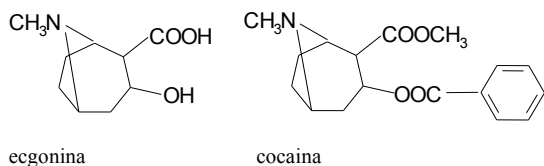
coniina

A distanza di molti secoli dalla condanna di Socrate le cose non sono cambiate, essendo ancora in vigore, in molti Paesi, la pena capitale. L'ingestione della cicuta è stata sostituita (quale progresso!), in alcuni Stati degli USA, con una iniezione endovenosa di prodotti sintetici.

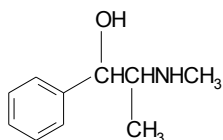
Viene dapprima iniettato un anestetico (tiopentale sodico o *pentothal*), poi un miorilassante (pancuronio bromuro) che paralizza il diaframma e l'attività polmonare, infine potassio cloruro, il quale blocca il battito cardiaco. Ha scritto F. M. Dostoevskij nel 1869, ne *L'Idiota*:

«L'assassinio legale è incomparabilmente più orrendo dell' assassinio brigantesco».

Coca (*Erythroxylon coca*). Arbusto sudamericano, le sue foglie contengono, insieme ad altri, un alcaloide psicoanalettico, la benzoilmetilecgonina o *cocaina*. Come è noto, gli indios delle Ande usano masticare le foglie di coca per ridurre la fatica, la fame e i disturbi che colpiscono chi vive alle alte quote.



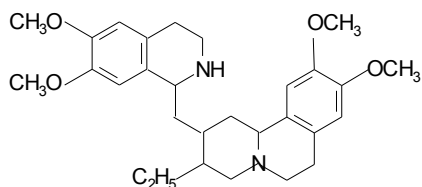
Ephedra. Genere di piante molto diffuse in zone calde; alcune specie contengono gli alcaloidi *efedrina* e *pseudoefedrina*; la prima innalza la pressione arteriosa ed è usata nella terapia dell' asma bronchiale, come dopante e anoressizzante.



efedrina

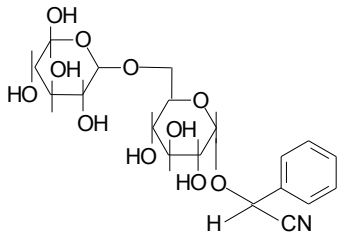
Lo scheletro della molecola dell'efedrina è quello dalle amfetamine (→ oppio).

Ipecacuana (*Cephaelis ipecacuana*). Arbusto sudamericano dalle cui radici si estrae l'*emetina*, alcaloide usato come emetico e contro la dissenteria provocata da amebe.



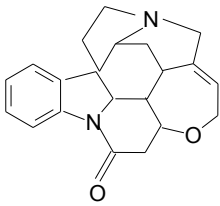
emetina

Mandorlo (*Prunus amygdalum*). Le mandorle amare e i semi di pesca e albicocca contengono un glucoside, l'*amigdalina* il quale, per azione di enzimi, può decomporsi liberando ioni cianuro CN^- , tossici.



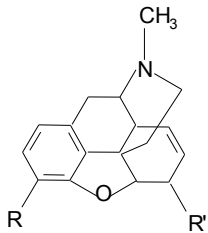
amigdalina

Noce vomica (*Strýchnos nux-vomica*), **fava di S. Ignazio** (*Strýchnos ignatii*). Contengono la *stricnina*, un alcaloide usato nelle esche per volpi e roditori e un tempo anche come tonico.

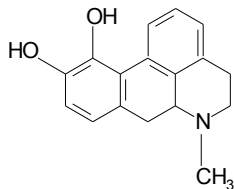


stricnina

Oppio. E' il lattice ricavato dal *Papaver somniferum* e contiene alcaloidi quali la *morfina* (analgesico), la *codeina* (antitussivo) e altri. Sostanze semisintetiche prodotti dalla morfina sono l' *apomorfina* (emetico) e la diacetilmorfina o *eroina*.

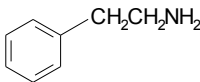


morfina (R = R' = OH)
codeina (R = CH₃O, R' = OH)
eroina (R = R' = CH₃COO).

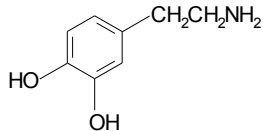


apomorfina

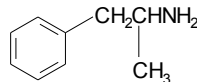
A proposito di droghe. *Ecstasy*, *superecstasy*, *nexus*, *erox*, *flatliner* e altre centinaia di micidiali droghe e dopanti sintetici, sono psicotonici simili all' *amfetamina* (acronimo di α (lfa-)m(etil-)fe(ne)t(il-)amina).



feniletilamina
o *fenetilamina*



3,4-diidrossi-
fenetilamina
o *dopamina*

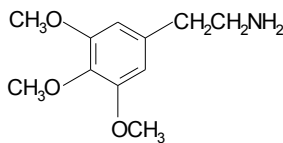
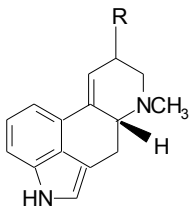


α -metilfenetilamina o
amfetamina

Sono dette *designer drugs*, perchè vengono «costruite» su una struttura base, quella della fenetilamina. Esempi sono la *metiltioamfetamina* (4-MTA), la *dimetossimetilamfetamina* (DOM), la

metilendiidrossi-m-amfetamina (MDMA, gli antichi egizi assumevano infusi di giglio blu, dagli effetti simili) e la *bromo-dimetossi-fenetil-ammina*. Altri principi attivi delle ecstasy, non fenetilici, la cui sintesi è malauguratamente facile, sono, per esempio, il *sodio γ -idrossibutanoato* (GHB) e il *γ -butanoico-lattone* (GBL).

Segale cornuta o ergot (*Claviceps purpurea*). E' un fungo parassita della segale e altre graminacee, contenente diversi alcaloidi (*ergotossine*, usate contro l'emicrania), da cui si produce l'*acido lisergico*. Una diamide dell'acido lisergico è l'allucinogeno *LSD* (dal tedesco *L(yserg)S(aüre)D(iethylamid)*, chiamato negli USA semplicemente *acid*). Meno nota è l'ammide dell'acido lisergico (*LSA* o *ergina*), un allucinogeno ricavato da alcune convolvulacee (quale ad esempio l' *Argyreia nervosa* (India, Bangladesh).

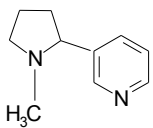


acido lisergico (R = COOH)
LSD (R = CON(C₂H₅)₂)
LSA (R = CONH₂)

mescalina

Fin dall'antichità, in Messico, da alcune specie di cactus si ricava un allucinogeno (*peyotl*) contenente la *mescalina*, una fenetilammina (→ oppio).

Tabacco (*Nicotiana tabacum*). Introdotto in Europa nel 1550 da Jean Nicot de Villemain, contiene un alcaloide, la *nicotina*; assunta in piccole quantità è uno psicostimolante ma in dosi elevate agisce da neurodepressivo e può condurre alla paralisi.



nicotina

Sulle confezioni delle sigarette appaiono scritte indicanti la pericolosità del fumo; ebbene, qualcuno ha proposto di apporre la scritta «nocivo» sulle confezioni del vino e delle bevande alcoliche. Commento di Roberto Mussapi: «... non fa male il vino / ma il suo abuso, / non fa male il cervello / ma il suo non uso».

