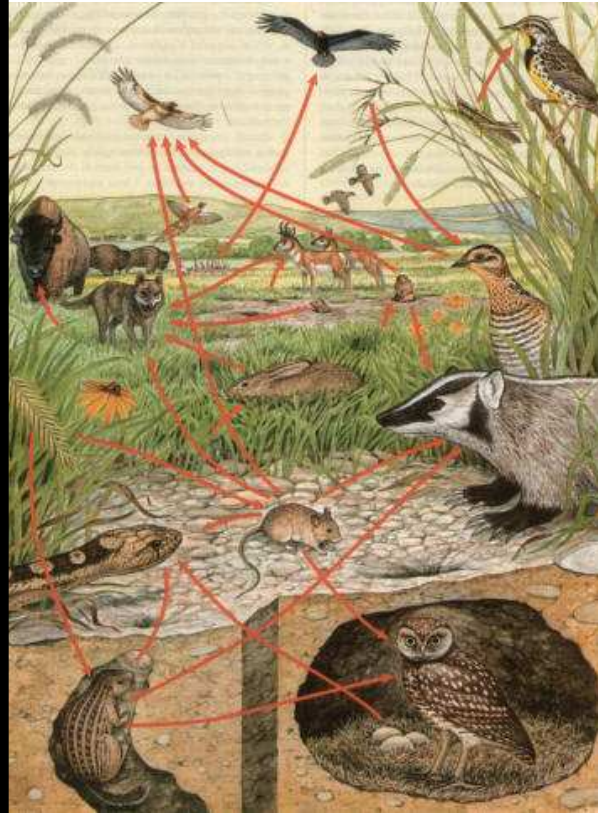


Corso di Ecologia per i Beni Culturali

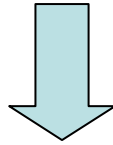


Tossicologia Ambientale

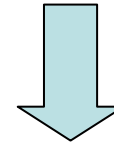


Tossico

È considerato un **TOSSICO** (o veleno) ogni sostanza estranea all'organismo (= **XENOBIOTICO**) in grado di produrre risposte dannose in un sistema biologico quali:



MORTE



**ALTERAZIONE IMPORTANTI
DI DIVERSE FUNZIONI
FISIOLOGICHE**

Tossici diversi hanno dosi tossiche diverse

La potenzialità di uno xenobiotico dipende dalla sua **CONCENTRAZIONE** (dose)

Una sostanza tossica potrebbe ad esempio non evidenziare tossicità **ACUTA**, ma essere **CANCEROGENA** o **MUTAGENA**

Differenza fra Tossina e Sostanza Tossica:

TOSSINA:

sostanza di **ORIGINE NATURALE** (es. prodotta da muffe, funghi, serpenti)



Amanita muscaria (Ovolo Malefico, Uovolaccio)



Stachybotrys chartarum

SOSTANZA TOSSICA:

prodotto o **SOTTOPRODOTTO DELL'ATTIVITÀ DELL'UOMO** (es. diossina)



A livello europeo, secondo attendibili fonti, le intossicazioni documentate sarebbero circa 10.000 ogni anno, mentre i decessi sarebbero in media tra i 200 e i 300 all'anno

Cosenza, mangiano funghi velenosi: due morti e due intossicati

Corigliano Calabro, le vittime sono un commerciante di 43 anni e una ragazza di 23



LA STAMPA CON TE DOVE E QUANDO VUOI

E-mail

Password

ABBONATI

ACCEDI

[Recupera password](#)

Mangiano funghi velenosi: gravi quattro persone di Ostuni

+ PER APPROFONDIRE: ostuni, funghi, velenosi



ARTICOLO
Funghi velenosi
destinati all'a...

Funghi velenosi destinati all'alimentazione umana: sanzionate tre persone

+ PER APPROFONDIRE: funghi velenosi, sanzioni, multe



- **VELENI CITOTOSSICI;**
- **NEUROTOSSINE;**
- **IRRITANTI**
- **GASTROINTESTINALI**

Nel continente europeo, la **MAGGIORANZA DEI FUNGHI SONO COMMESTIBILI**, mentre le specie tossiche sono circa 50 (solo l'1% circa). Il riconoscimento dei funghi commestibili richiede sempre la conoscenza delle specie velenose.

Qui di seguito le più comuni credenze popolari sui funghi che risultano essere false:

1. E' **FALSO** ritenere che l'annerimento del cucchiaino d'argento, dell'aglio e della cipolla mediante la cottura sia significativo della tossicità dei funghi; può essere così per alcuni funghi, ma ne esistono alcuni, letali, che non hanno nessuna di queste reazioni.
2. E' **FALSO** ritenere che i funghi che vengono mangiati dalle lumache o da altri insetti siano di conseguenza commestibili; è risaputo che gli animali con organismo differente dal nostro possono cibarsi di funghi velenosi per l'uomo senza nessuna conseguenza.
3. E' **FALSO** pensare che i funghi possano divenire velenosi con il solo contatto con animali o piante velenose.
4. E' **FALSO** che i funghi possano diventare velenosi quando crescano sotto determinate piante piuttosto che altre.
5. E' sempre **FALSO** credere che la velenosità dei funghi possa essere rivelata dalla vivacità dei colori, dall'odore, dalla loro viscidità, dal mutamento del colore della "carne" una volta esposta all'aria; molti funghi velenosi e letali non hanno nessuno di questi caratteri che al contrario possono essere riscontrati in molte varietà commestibili.
6. E' parimenti **FALSO** che i funghi completamente bianchi e di sapore gradevole siano sicuramente commestibili; infatti tra di essi troviamo l'Amanita primaverile che è uno dei funghi più velenosi e sicuramente mortale.
7. E' **ERRATO** il metodo di far assaggiare prima i funghi ad un animale domestico (gatto o cane) per giudicare un fungo commestibile; questi animali hanno una sensibilità ai veleni diversa dalla nostra.
8. Esistono persone che sono convinte che i funghi, una volta essiccati, perdano le loro proprietà venefiche; **NIENTE DI PIÙ FALSO**, anzi, con l'essiccazione i funghi perdono solo l'acqua e al contrario ciò che resta ha una concentrazione di veleno ancora più alta.

Alcuni funghi velenosi presenti nel territorio italiano

Amanita muscaria

Uno dei funghi più belli che si possono incontrare nei nostri boschi da fine estate ad inizio autunno; è velenoso a causa della presenza della **muscarina** presente in esso. La sua tossicità, tuttavia, è limitata e quasi mai si è rivelata fatale per l'uomo.



Ovulo malefico

Amanita pantherina

Appartiene alle specie precedenti ed ha gli stessi effetti velenosi dell'ovulo malefico con esiti non mortali; lo si trova nei boschi di collina e di montagna dall'estate all'autunno; si differenzia dai suoi simili per il colore del cappello che è castano-bruno.



Amanita primaverile

Presente quasi in tutta Italia dalla primavera all'autunno, fungo velenosissimo, la sua ingestione non lascia scampo provocando la morte. Non lasciarsi ingannare dall'aspetto candido con cui si presenta la sua carne bianca.



Amanita verna

Amanita verdognola

E' il più terribile dei funghi conosciuti in quanto la sua velenosità non lascia scampo, risultando nella maggior parte dei casi mortale. Si trova nei boschi di tutt'Italia in estate ed in autunno. Una piccolissima parte di fungo è sufficiente ad uccidere un uomo.



Amanita phalloides

Porcino malefico

E' uno dei Boleti più vistosi per colori e dimensioni; lo si può trovare nei boschi di tutt'Italia, soprattutto d'estate. Malgrado i gravi disturbi che la sua ingestione può provocare e la sua cattiva fama, non ha mai causato effetti mortali.



Boletus satanas

Entoloma lividum

Questo genere di funghi velenosi vive nei boschi e nelle radure ad essi vicine, si trova molto frequentemente d'estate sotto a querce, faggi, castagni e robinie. Molto più difficile trovarlo in autunno. Fungo molto velenoso, in alcuni casi mortale.



Entoloma sinuatum

Stachybotrys chartarum, muffa nera



Produce la satratossina-H, una micotossina nociva sia per gli esseri umani che per gli animali



Brittany Murphy

Libero Quotidiano.it | Spettacoli

HOME POLITICA ITALIA ECONOMIA ESTERI SPETTACOLI TV VIDEO SPORT SALUTE

Una muffa ha ucciso Brittany Murphy e suo marito

Gli inquirenti credono che a ucciderli sia stato un fungo killer sviluppatosi sulle pareti della loro casa per colpa dell'umidità

CORRIERE DELLA SERA *it*

Murphy e il marito uccisi dalla muffa killer

I sospetti degli inquirenti: i due decessi avvenuti a cinque mesi di distanza forse causati dalle spore di un fungo

Italia 24 ore
L'informazione h24

FINALMENTE SVELATO IL MISTERO SULLA MORTE DELL'ATTRICE AMERICANA BRITTANY MURPHY

SCRITTO DA LUCA ON 20 NOVEMBRE 2013. POSTATO IN ESTERI

In Italia sono state descritte 15 specie di serpenti italiani, di cui 11 di questi sono "Colubridi o Colubri", cioè serpenti completamente innocui. Gli altri 4 invece sono "Viperidi o Vipere".

Vipera ammodytes, vipera dal corno



Vipera ursinii, vipera dell'Orsini



Vipera berus, marasso



Vipera aspis, aspide



Ragni velenosi presenti nel territorio Italiano

Entrambi queste due specie di ragni sono pericolose ma anche raramente mortali

Latrodectus tredecimguttatus, malmignatta
o vedova nera mediterranea



Il morso della femmina non è doloroso al momento ma successivamente provoca sudorazione, nausea, conati di vomito, febbre, cefalea, forti crampi addominali e nei casi più gravi perdita di sensi e talvolta morte

Loxosceles rufescens, ragno violino



Il veleno ha azione necrotica sui tessuti colpiti e nei soggetti allergici può dar vita al cosiddetto LOXOSCELISMO, con formazione di un'ulcera

Pesci velenosi presenti nei mari italiani

Echiichthys vipera, tracina vipera



Uranoscopus scaber, pesce prete



CLASSIFICAZIONE DEI TOSSICI

Vengono classificati in maniera diversa a **SECONDA DELLA NECESSITÀ**:

1. in funzione del loro **ORGANO BERSAGLIO** (epatotossico: colpisce il fegato; nefrotossico: colpisce i reni);
2. in funzione del loro **USO** (es. pesticidi, additivi alimentari);
3. in funzione dei loro **EFFETTI** (mutageni, cangerogeni, ecc.);

Posso essere classificate anche in base:

1. allo stato **FISICO** (gas, polveri, liquidi);
2. alla struttura **CHIMICA** (es. idrocarburi alogenati, amine aromatiche);
3. al **MECCANISMO D'AZIONE** (es. sostanze inibitrici, sostanze producenti meta-Hb)

CLASSIFICAZIONE DEGLI EFFETTI TOSSICI

Gli **EFFETTI TOSSICI** possono essere:

IMMEDIATI (rapidi dopo una singola somministrazione)

RITARDATI (evidenziabili dopo un periodo di latenza)



CORTO

(neurotossicità da pesticidi organofosforici)

LUNGO

(effetti cancerogeni)

Gli effetti tossici si possono distinguere anche a seconda del sito d'azione. Si parlerà:

1. **TOSSICITÀ LOCALE** = (= danno locale) es. agenti ingeriti o inalanti;
2. **TOSSICITÀ SISTEMICA** = il tossico deve essere assorbito, l'azione si esplica lontano dal punto di contatto iniziale

AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

SOSTANZE PERICOLOSE:
comprende le SOSTANZE
INFIAMMABILI, gli
ESPLOSIVI, le SOSTANZE
IRRITANTI, i sensibilizzanti,
gli acidi e le basi caustiche.



SOSTANZE TOSSICHE: molecole
in grado di reagire con specifici
componenti cellulari uccidendo
le cellule.



Sostanze tossiche che causano il massimo rischio per la salute umana negli Stati Uniti	
Benzene	Metiletilchetone
Cadmio	Metilisobutilchetone
Tetracloruro di carbonio	Nichel
Cloroformio	Tetracloroetilene
Cromo	Toluene
Cianuri	Tricloroetano
Diclorometanjo	Tricloroetilene
Piombo	Xileni
Mercurio	

Le sostanze tossiche possono avere **UN'AZIONE GENERALE** e uccidere molti tipi di cellule oppure possono essere estremamente specifiche nel loro bersaglio e nella loro modalità d'azione.

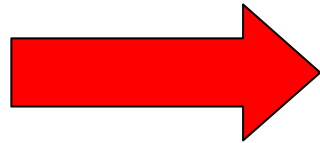
SOSTANZE TOSSICHE:



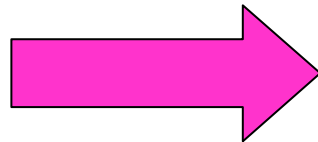
ALLERGENI



MUTAGENI



TERATOGENI

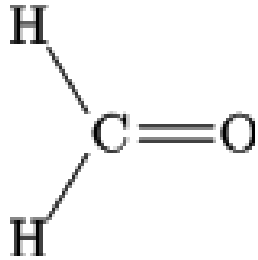


NEUROTOSSICI

Allergeni

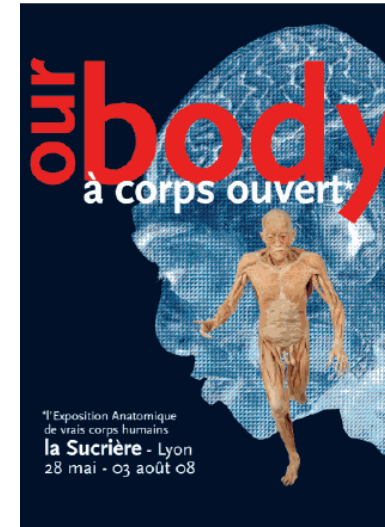
- **SONO SOSTANZE CHE ATTIVANO IL SISTEMA IMMUNITARIO**
- Alcuni allergeni agiscono direttamente come antigeni; cioè, sono riconoscibili come sostanze estranee dal leucocita e stimolano la produzione di anticorpi specifici.
- Altri allergeni agiscono indirettamente legandosi ad altre sostanze e modificano la loro struttura e il loro comportamento chimico e convertendole così in antigeni che inducono una risposta immunitaria.

Formaldeide



Utilizzato come:

1. Battericida;
2. Disinfettante per uso domestico;
3. Conservante per materiale biologico;
4. Additivo alimentare: E240 (usato come conservante);
5. Assieme all'urea è usata come collante nel legno per produrre il truciolato



Damien Hirst seduto accanto a una delle sue opere della serie «Beautiful Inside My Head Forever» battuta da Sotheby's a 111milioni di sterline nel 2008



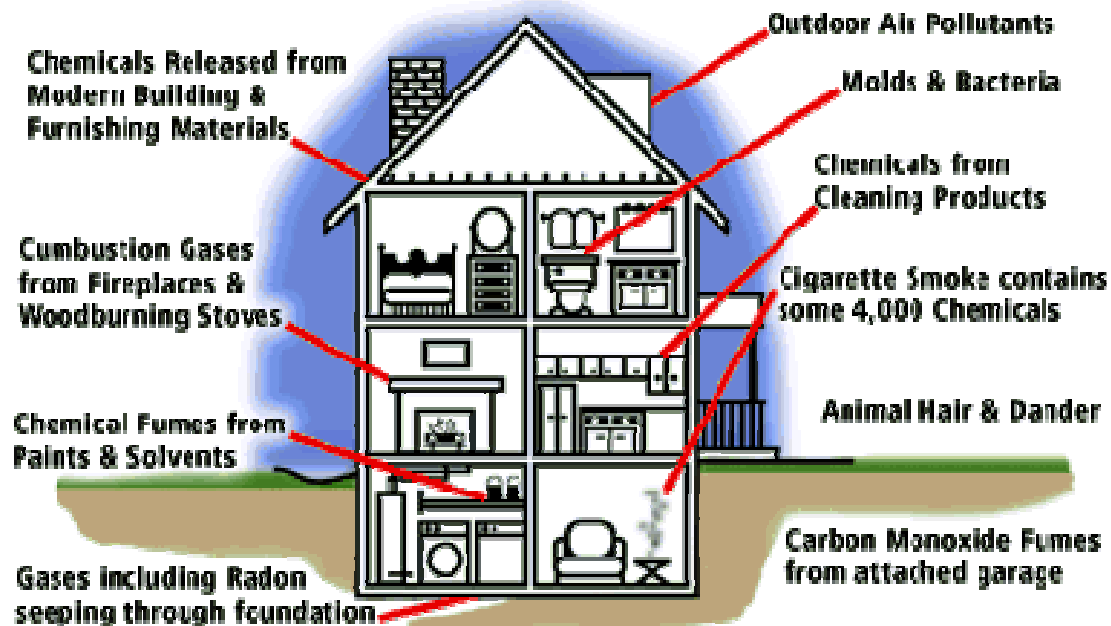


Sindrome dell'edificio malato

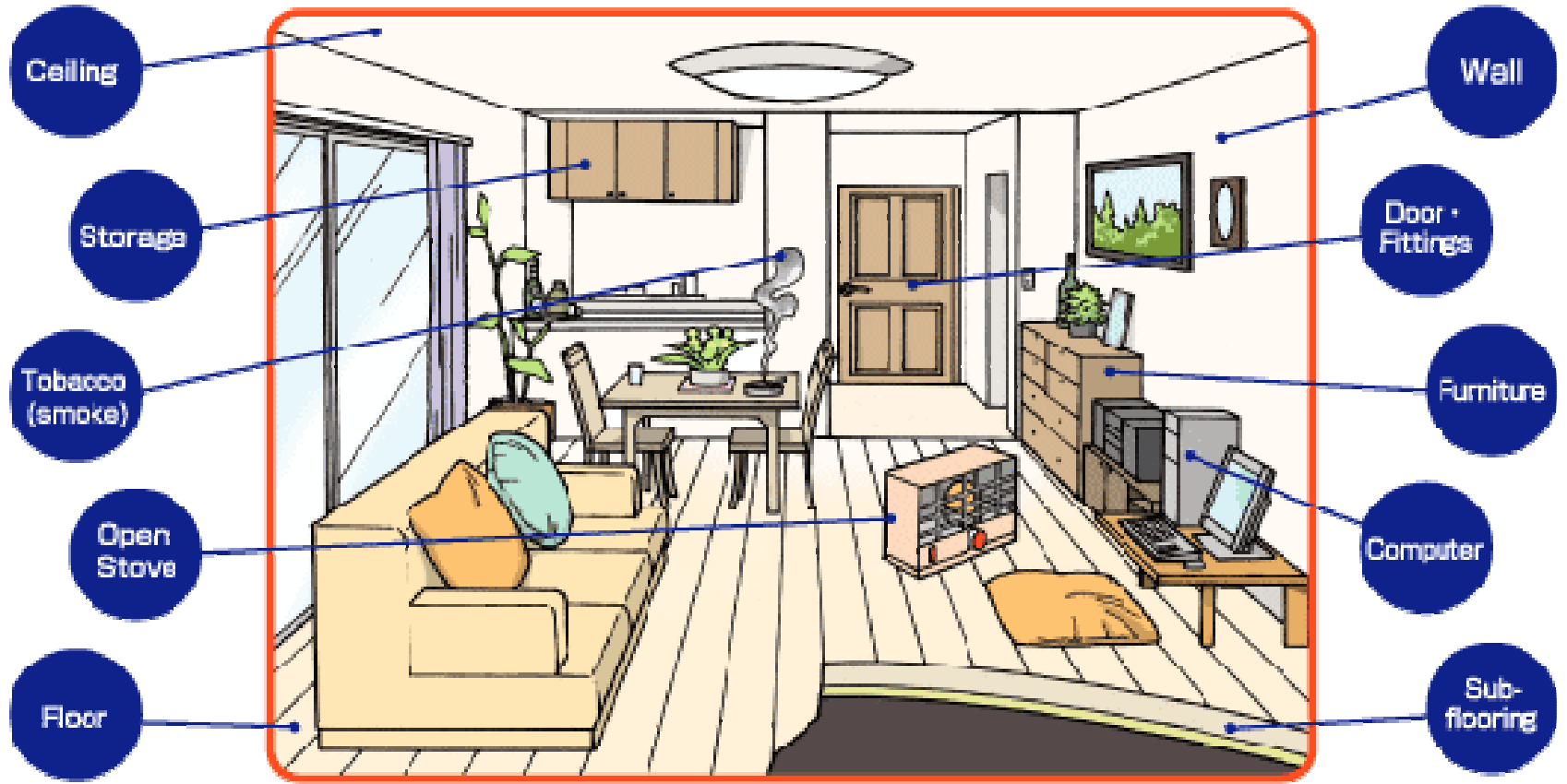


Vivere in ambienti malsani non è certo di giovamento alla nostra salute. Spesso, però, siamo comunque obbligati dalle circostanze ad una convivenza poco salutare; le case in cui viviamo e gli ambienti in cui lavoriamo possono provocarci la cosiddetta "sick building syndrome" - sindrome da edifici malsani.

SOURCES OF INDOOR POLLUTANTS



L'aria viziata degli uffici a causa di un errato ricambio d'aria, dalle apparecchiature in uso (computer, fotocopiatrici, apparecchi medici ecc.) sono le fonti principali di emicranie, nausea, arrossamenti oculari, epistassi, stanchezza; allo stesso modo l'aria delle abitazioni è satura dei vapori rilasciati dai prodotti di uso domestico e condizionata dalla presenza di televisori, impianti per il riscaldamento, stufe elettriche ecc. Il ricambio d'aria sta alla base di una corretta prevenzione di malesseri ed irritazioni anche se non è l'unico fattore incisivo; sarebbe cautelativo vivere in ambienti che generano correnti continue, favorite da materiali porosi e permeabili all'aria.



Sei in: [Repubblica Bologna](#) / [Cronaca](#) / [Nuovo Comune, relazione choc "In ...](#)



Nuovo Comune, relazione choc "In quegli uffici manca l'aria"

Uno studio dell'Università di Ferrara conferma gli allarmi di chi lavorava all'interno della sede di via Liber Paradisus: difetti strutturali e di manutenzione che rendono molti ambienti insalubri

di VALERIO VARESÌ

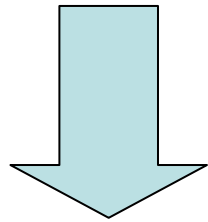
Lo leggo dopo



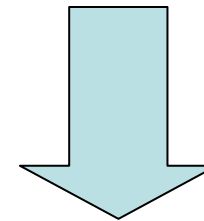
Negli uffici delle torri del Comune, in piazza Liber Paradisus, manca l'aria. Secondo il rapporto stilato da Sante Mazzacane dell'Università di Ferrara e da Giovanni Semprini dell'ateneo bolognese, l'impianto di areazione delle torri A e B, dove lavorano circa mille dipendenti, presenta "importanti criticità costruttive", tali da generare un'atmosfera stagnante, nella quale il ricambio d'aria è "scarso se non del tutto assente". Un po' migliore la situazione della torre C, anche se gli esperti mettono sotto accusa la manutenzione dei filtri, in considerazione di un evidente eccesso di polvere diffusa.

SOSTANZE NEUROTOSSICHE

Particolare classe di sostanze tossiche che attaccano specificatamente le cellule nervose. Esistono differenti tipi di sostanze neurotossiche che agiscono in differenti modi.



Gli anestetici (etere etilico, cloroformio, ecc.) e gli idrocarburi clorurati (DDT, Dieldril, ecc.) alterano le membrane dei neuroni necessarie per l'azione nervosa.



I metalli pesanti quali piombo e il mercurio uccidono i neuroni e causano danni neurologici permamenti.

MUTAGENI

Sono **SOSTANZE O RADIAZIONI CHE DANNEGGIANO O ALTERANO IL MATERIALE GENETICO (DNA) NELLE CELLULE**. Possono causare difetti congeniti se il danno è arrecato durante la crescita embrionale o fetale. Quando il danno è a carico delle cellule riproduttive (gameti: spermatozoi e cellule uovo), i difetti arrecati possono essere trasmessi alle generazioni successive.

Disastro di Černobyl'



Disastro di Fukushima Dai-ichi

(11 marzo 2011)

Avvenuta a causa del terremoto e maremoto del Tōhoku

Il 21 marzo, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha dichiarato che "le radiazioni provocate dal disastro impianto nucleare di Fukushima ed entrate nella catena alimentare sono più gravi di quanto finora si fosse pensato" e che l'effetto dell'incidente "è molto più grave di quanto chiunque avesse immaginato all'inizio, quando si pensava che si trattasse di un problema limitato a 20-30 chilometri"



TERATOGENI

Sono sostanze o altri fattori che causano specificatamente anomalità durante lo sviluppo embrionale e fetale.

“Il caso del Talidomide”

Il Talidomide è un farmaco che fu venduto negli anni cinquanta e sessanta come sedativo anti-nausea, rivolto in particolar modo alle donne in gravidanza. Si trattava di un farmaco che aveva un profilo rischi/benefici estremamente favorevole rispetto agli altri medicinali disponibili all'epoca per lo stesso scopo (i barbiturici). Venne ritirato dal commercio alla fine del 1961.

Fu ritirato dal commercio in seguito alla scoperta della TERATOGENICITÀ, infatti le donne trattate con talidomide davano alla luce neonati con gravi alterazioni congenite dello sviluppo degli arti, ovvero AMELIA (assenza degli arti) o vari gradi di FOCOMELIA (riduzione delle ossa lunghe degli arti),



L'Alcol è uno dei più diffusi e pericoloso teratogeni

SINDROME ALCOLICA FETALE (SAF) o FETOPATIA ALCOLICA

Sindrome che colpisce i bambini nati da madri alcoliste che continuano ad assumere alcol in quantità eccessive durante la gravidanza.

Anomalie comuni sono:

- 1. RITARDO DELLA CRESCITA** (sia prenatale che postnatale), alterazioni della morfogenesi;
 - 2. RITARDO MENTALE;**
 - 3. FACCIA CARATTERISTICA**, con occhi piccoli e ponte nasale appiattito.
- Inoltre nei neonati si osservano disfunzioni motorie e tremori.



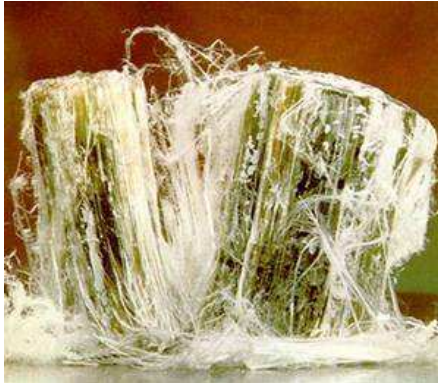
CANCEROGENI

Un agente **carcinogeno** (o **cancerogeno**) è un fattore (sostanza, radiazione, agente virale, batterico, fungino, condizione di esposizione) in **GRADO DI CAUSARE UN CANCRO O FAVORIRNE LA PROPAGAZIONE.**

Molti mutageni sono cancerogeni ma alcuni cancerogeni non sono mutageni. Ad esempio l'alcool e gli estrogeni sono cancerogeni ma non mutageni, infatti stimolano la mitosi. L'aumento della velocità della divisione cellulare riduce il tempo a disposizione per la riparazione del DNA, incrementando la possibilità di un errore genetico che sarà trasmesso alle cellule figlie.

Eternit

Eternit è un marchio registrato di fibrocemento e il nome di una ditta che lo produce



L'**amianto** o **asbesto** è un insieme di minerali del gruppo dei SILICATI, alle serie mineralogiche del SERPENTINO e degli ANFIBOLI

Nel 1901 l'austriaco Ludwig Hatschek brevetta il cemento-amianto e lo battezza Eternit (dal latino aeternitas, eternità)

In breve l'Eternit diventa popolarissimo e nel 1911 la produzione di lastre e tegole sfrutta appieno la capacità produttiva della fabbrica.

Nel 1928 inizia la produzione di tubi in fibrocemento, che fino agli anni settanta rappresenteranno lo standard nella costruzione di acquedotti. Nel 1933 fanno la loro comparsa le lastre ondulate, in seguito usate spesso per tetti e capannoni.

Negli anni '40 e cinquanta l'eternit trova impiego in parecchi oggetti di uso quotidiano. Dal 1963 l'Eternit può essere prodotto in varie colorazioni.

A partire dal **1984** le fibre di amianto vengono via via sostituite da altre fibre non cancerogene fin quando, nel 1994 l'ultimo tubo contenente asbesto lascia la fabbrica.

Benché sin dal 1962 fosse noto in tutto il mondo che le fibre di amianto provocano una forma di cancro, il mesotelioma pleurico (oltre che alla classica asbestosi).

Fino al 1994, la situazione era paradossale, perché la legge 257/1992 riconosceva i rischi per la salute e «metteva al **BANDO** tutti i prodotti contenenti amianto, vietando l'**ESTRAZIONE**, l'**IMPORTAZIONE**, la **COMMERCIALIZZAZIONE** E LA **PRODUZIONE DI AMIANTO** e di **PRODOTTI CONTENENTI AMIANTO**, ma non la loro **UTILIZZAZIONE**», a parte eccezione.



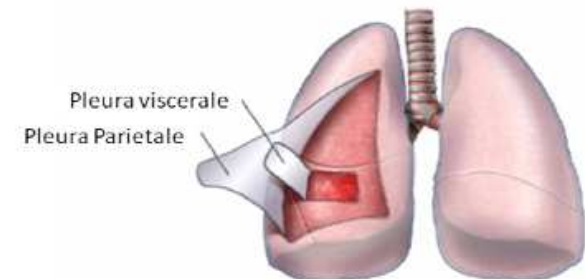
Le polveri di amianto, respirate, provocano:

Asbestosi

Le fibre di asbesto penetrano attraverso le vie respiratorie, in base alla loro lunghezza (fino a 50 μm) e al loro diametro: le fibre con diametro inferiore a 0,5 μm possono raggiungere gli alveoli polmonari. Le fibre depositate causano ATTIVAZIONE DEL SISTEMA IMMUNITARIO LOCALE E PROVOCANO UNA REAZIONE INFIAMMATORIA DA CORPO ESTRANEO. I macrofagi fagocitano le fibre e stimolano i fibroblasti a produrre TESSUTO CONNETTIVO: conseguenza di ciò è lo sviluppo di una fibrosi interstiziale. Le fibre raggiungono inoltre la pleura, esercitando anche in questa sede la loro azione fibrogena e cancerogena

Tumori della pleura, ovvero mesotelioma pleurico

È un tumore maligno che può colpire le membrane sierose di rivestimento dei polmoni (pleura) e degli organi addominali (peritoneo). I mesoteliomi sono quasi inesistenti nella popolazione non esposta ad asbesto, ma rappresentano il 15% dei tumori che colpiscono persone affette da asbestosi: l'individuazione di mesoteliomi deve pertanto sempre far sospettare un'esposizione ad asbesto.



Inquinamento

Alterazione e contaminazione di un ambiente, di una sostanza, indotte da CAUSE ESTERNE, spec. dall'opera dell'uomo

Non esiste una sostanza di per sé inquinante, ma è l'uso di qualsiasi sostanza o un evento che possono essere inquinanti: è inquinamento tutto ciò che è nocivo per la vita o altera in maniera significativa le caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua, del suolo o dell'aria, tale da cambiare la struttura e l'abbondanza delle associazioni dei viventi o dei flussi di energia e soprattutto ciò che non viene compensato da una reazione naturale o antropica adeguata che ne annulli gli effetti negativi totali



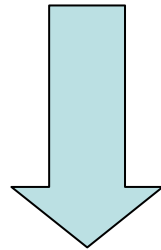
Paracelso (1493-1541)

“È la dose che fa il veleno”

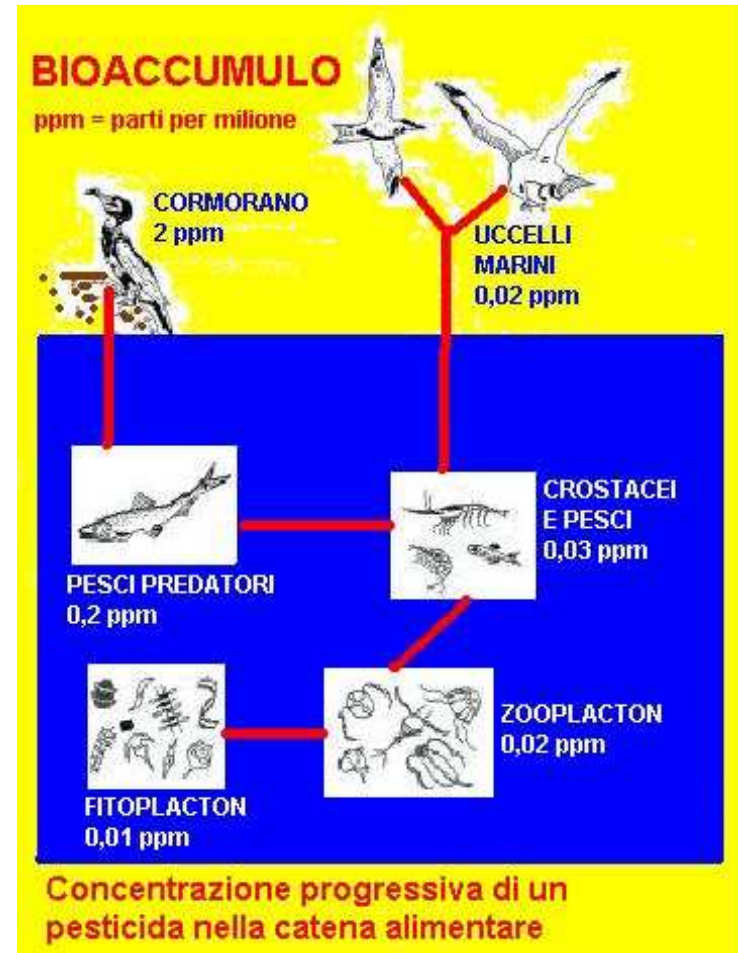
L'inquinamento viene generalmente distinto in CHIMICO, FISICO e BIOLOGICO, anche se molto spesso l'inquinamento è di tipo misto

Bioaccumulo

Bioaccumulo = l'accumulo di un contaminante o una tossina in un organismo da qualsiasi fonte (per es- cibo, acqua, aria)



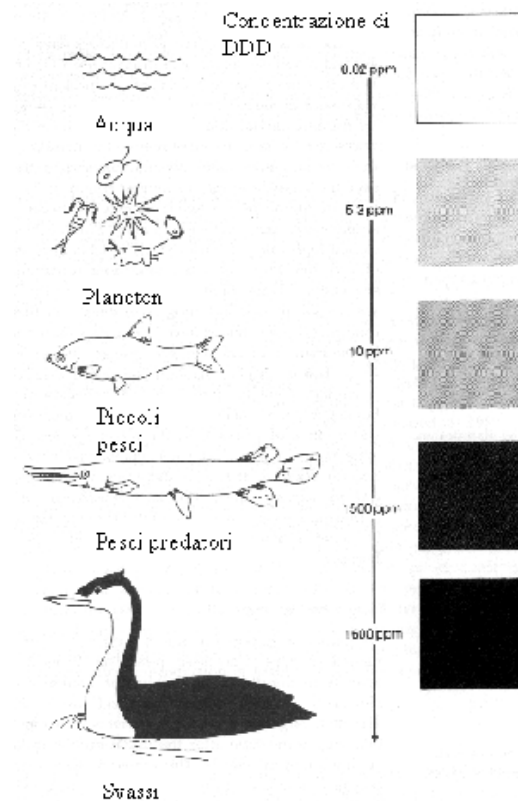
Un incremento nella concentrazione di un chimico in un organismo nel tempo, in confronto con la concentrazione nell'ambiente. I composti si accumulano nei viventi in un tempo molto più veloce di quanto non vengano metabolizzati o escreti



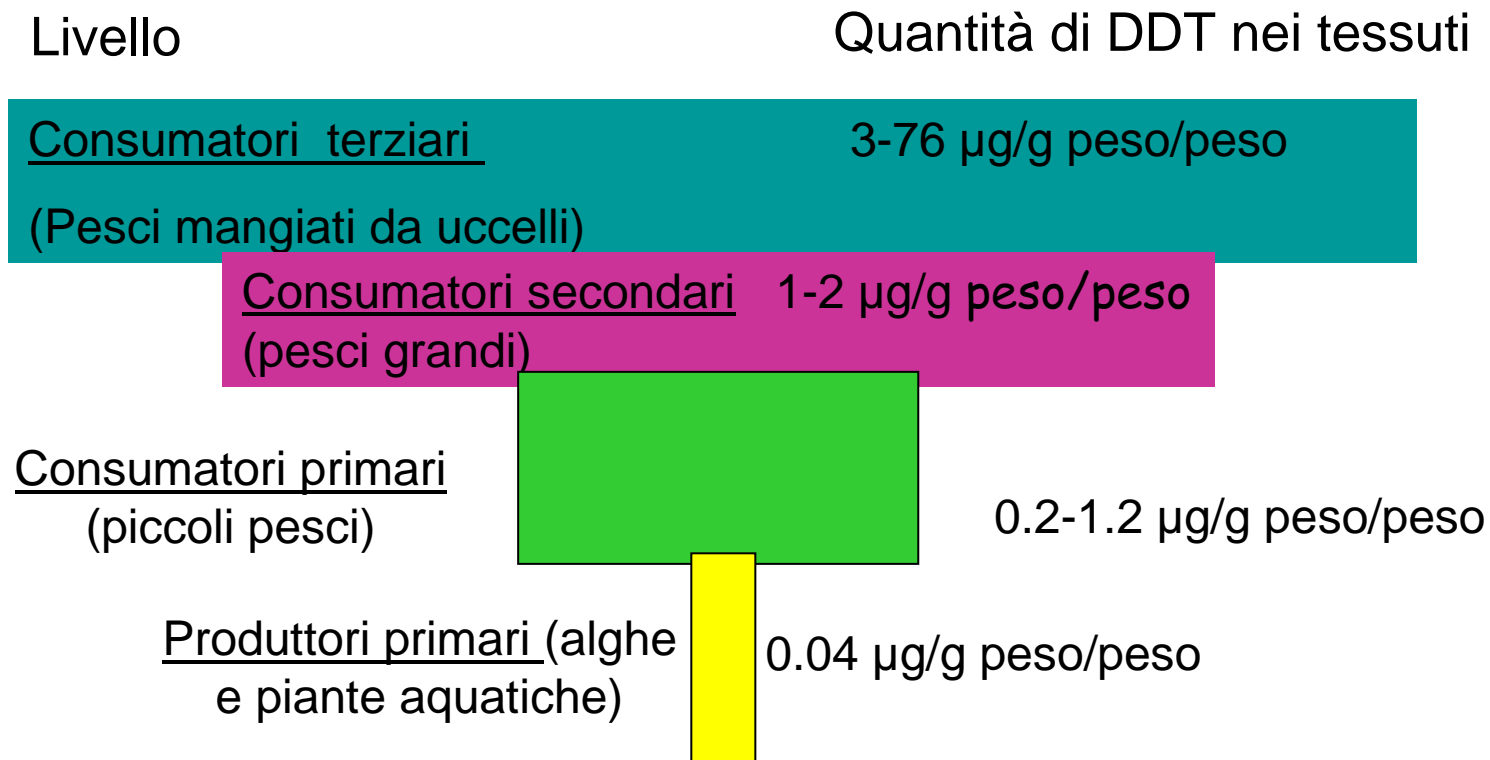
Biomagnificazione

BIOMAGNIFICAZIONE: l'incremento nella concentrazione di una tossina mentre passa nei livelli successivi della rete trofica

Ad esempio il DDT si accumula ancora negli organismi dei livelli più alti della catena alimentare



Biomagnificazione del DDT nell'ambiente acquatico



Pesticidi

Pesticida è, in sostanza, un prodotto chimico in grado di controllare, limitare, respingere o distruggere gli organismi viventi considerati nocivi.

Il termine "pesticida" è in realtà la traduzione generica del termine "fitofarmaco" poichè include, oltre ai prodotti destinati alla protezione delle piante, anche i prodotti ad uso veterinario utilizzati per la protezione degli animali domestici (per esempio, i collari antipulci per cani).

La legislazione europea e italiana non riconosce il termine pesticida, definito come "biocida, prodotto fitosanitario, prodotto antiparassitario contro le avversità delle colture".



Classificazione dei pesticidi in funzione delle finalità d'uso

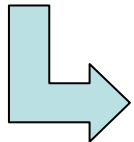
Contro le erbe infestanti	Diserbanti
Contro le malattie crittomamiche	Funghicidi e Battericidi
Contro gli insetti	Insetticidi
Contro gli acari	Acaricidi
Contro i molluschi	Limacidi
Contro i nematodi	Nematocidi
Contro i roditori	Rodenticidi



Storia dei pesticidi

L'idea di utilizzare prodotti chimici per controllare le malattie delle piante ed eradicare insetti dannosi è assai antica. Già in Omero si trovano accenni all'uso dello ZOLFO per il controllo degli artropodi infestanti ed in epoca ancora più antica i cinesi conoscevano le proprietà insetticide dei PRODOTTI ARSENIACALI. I romani utilizzavano procedimenti che in qualche modo possono essere assimilati all'uso di pesticidi: Plinio raccomandava l'uso degli estratti di alcune piante, come il marrobio, le infestazioni agricole, Virgilio consigliava di trattare i semi con morchia di olive prima della semina per evitare le muffe.

Già dall'epoca di Napoleone si conoscevano le qualità insetticide della polvere a base di ***Chrysanthemum roseum*** e ***Chrysanthemum carneum***



Polvere persiana

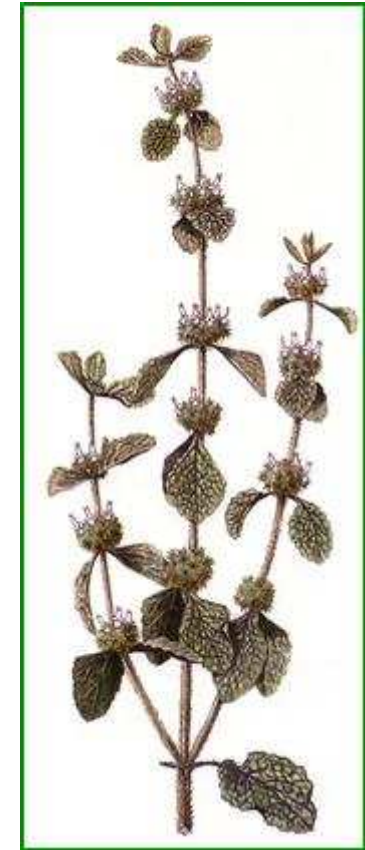
In epoche più recenti il piretro è stato prodotto soprattutto in Giappone e Africa (Kenya) e ricavato dalla pianta del ***Pyrethrum cinerariaefolium***



Chrysanthemum roseum



Chrysanthemum cinerariaefolium



MARROBIO
(*Marrubium vulgare*)

Bisogna aspettare il secolo scorso perché si affermi l'uso dei composti di sintesi organica in agricoltura

In Germania fu il chimico Müller a scoprire negli anni trenta gli effetti insetticidi di una sostanza clorurata di sintesi, il DDT. Più o meno nello stesso periodo furono introdotti i policlorodieni e gli insetticidi organofosforici.

Negli anni 1960-80 I PESTICIDI RAGGIUNGONO OGNI ANGOLO DEL MONDO E LA PRODUZIONE E COMMERCIALIZZAZIONE di nuove molecole si rafforza e si espande. Cominciano ad essere segnalati effetti tossici acuti e cronici ed effetti ambientali sfavorevoli conseguenti l'uso dei pesticidi.



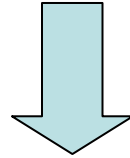
Paul Hermann Müller



**NASCONO ANCHE I PRIMI
MOVIMENTI AMBIENTALISTI !!!!**



Come conseguenza della maggiore attenzione ambientale dei governi, sono **COMPARSE LEGISLAZIONI PIÙ RESTRITTIVE** in alcuni paesi e le industrie chimiche si sono fatte più guardinghe, cominciando progressivamente ad abbandonare l'uso (almeno nei paesi sviluppati) dei prodotti di prima generazione caratterizzati da una relativa non specificità e da una elevata persistenza ambientale.



Tali prodotti, di facile sintesi e di basso costo, rimangono in uso peraltro in una buona parte dei paesi del terzo mondo

I nuovi pesticidi commercializzati dalle multinazionali in questa ultima fase storica hanno una serie di caratteristiche comuni:

- **SONO SEMPRE COPERTI DA BREVETTO**, il che comporta automaticamente un prezzo più alto;
- **SONO PRODOTTI PIÙ SELETTIVI ED HANNO SEMPRE UNA MINORE PERSISTENZA AMBIENTALE** (questa caratteristica è molto discutibile)

Effetti tossici generali dei pesticidi

Nonostante che i pesticidi siano stati sintetizzati con la speranza di ottenere un effetto tossico selettivo, spesso questo risulta più un desiderio che un fatto sperimentalmente dimostrato

L'elevata tossicità acuta di alcuni pesticidi spiega l'occorrenza periodica di fenomeni di intossicazione di massa in seguito a contaminazioni accidentali nel corso del trasporto di pesticidi, a contaminazioni degli alimenti oppure all'uso improprio dei pesticidi.

Sono famose una serie di intossicazioni di massa conseguenti a contaminazioni della farina con ENDRIN nei paesi arabi, altri episodi di contaminazione della farina e dello zucchero da parathion in Colombia e Messico e da ESACLOROBENZENE in Turchia.

Tutti questi incidenti hanno coinvolto migliaia di persone e hanno provocato centinaia di decessi.

Molti pesticidi possono provocare:

1. Alterazioni della fertilità
2. Malformazioni durante lo sviluppo del feto
3. Interferenza con le difese immunitarie
4. Azione cancerogena



I PESTICIDI CLORURATI

I pesticidi clorurati sono un gruppo di sostanze caratterizzate dalla presenza di anelli organici di varia complessità sostituiti con cloro.

Questi pesticidi nel loro complesso sono strutture estremamente stabili a livello ambientale. La maggior parte degli enzimi metabolizzanti delle cellule infatti non accettano con facilità queste ingombranti strutture organiche cloro-sostituite. Questa non è però una regola assoluta. Esistono infatti specie batteriche capaci di effettuare reazioni di dechlorazione.

I pesticidi cloroorganici hanno una persistenza media nel suolo superiore a 18 mesi

Il più famoso organoclorurato e il DDT (DicloroDifenilTricloroetano)

Inventato dal chimico austriaco
Othmar Zeidler nel 1874

Proprietà insetticide scoperte nel
1939 dal chimico Paul Hermann
Müller



Paul Hermann Müller

CARTA D'IDENTITA'

Numero (CAS) : 50-29-3

Nome comune : DDT

Nome (IUPAC):

1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)etano

Nato : a Strasburgo nel 1874

Famiglia : idrocarburi clorurati

Segni particolari (codice di rischio) :

T (tossico) ; N (pericoloso per l'ambiente)

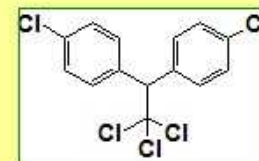


Foto (formula di struttura)

Rilasciato : dal 1945

Professione : insetticida.

Aspetto : polvere bianca,
insapore, leggermente profumata.

Nel 1962 un'ambientalista americana, **RACHEL CARSON PUBBLICÒ IL LIBRO *SILENT SPRING*** - Primavera silenziosa - che denunciava il DDT come causa del cancro e nocivo nella riproduzione degli uccelli, dei quali assottigliava lo spessore del guscio delle uova.

Il libro causò clamore nell'opinione pubblica e nel **1972 il DDT venne vietato per l'uso agricolo negli USA e vide nascere il movimento ambientalista.**

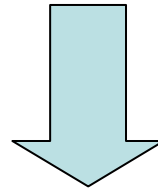
Il dibattito è ancora acceso per quanto riguarda il suo uso nel combattere la malaria, in alcuni paesi dell'Africa e in India, dove la malaria è endemica.

Il rischio di tumore dovuto al DDT può passare in secondo piano davanti alla riduzione dell'elevato tasso di mortalità dovuto alla malaria. Nel corso del 2006 l'**OMS** ha dichiarato che il DDT, se usato correttamente, non comporterebbe rischi per la salute umana e che il pesticida dovrebbe comparire accanto alle zanzariere e ai medicinali come strumento di lotta alla malaria.



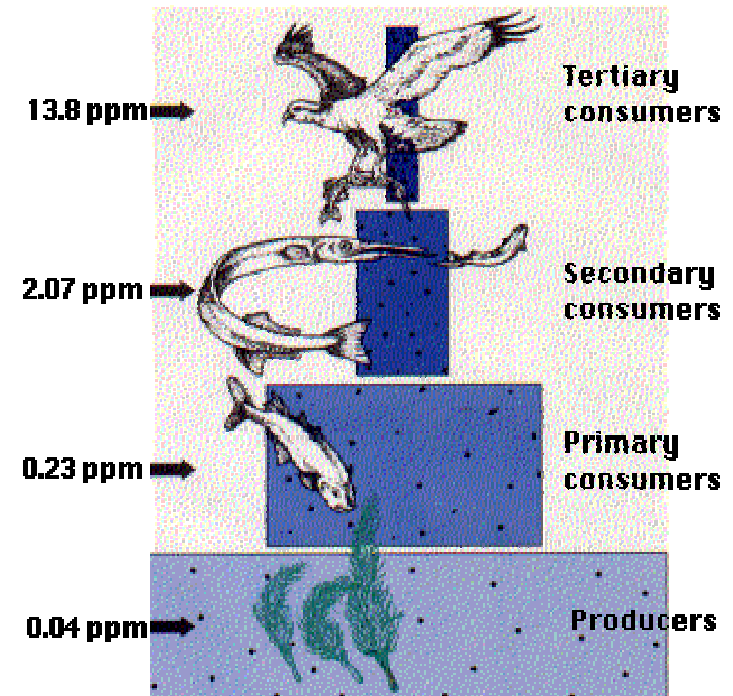
Nel corpo degli animali il DDT viene metabolizzato a DDE

Il DDE si scioglie nei grassi e non in acqua e viene stoccato nei tessuti:



Composto lipofilico

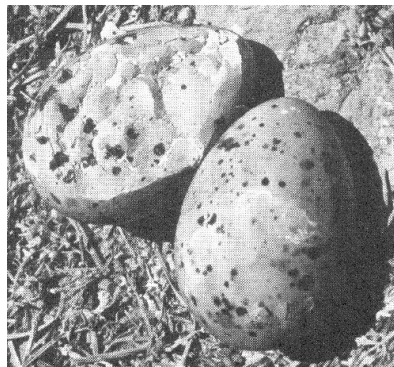
Il DDT e il DDE tendono a restare nel corpo e può determinare GRAVI problemi



The numbers are representative values of the concentration in the tissues of DDT and its derivatives (in parts per million, ppm)

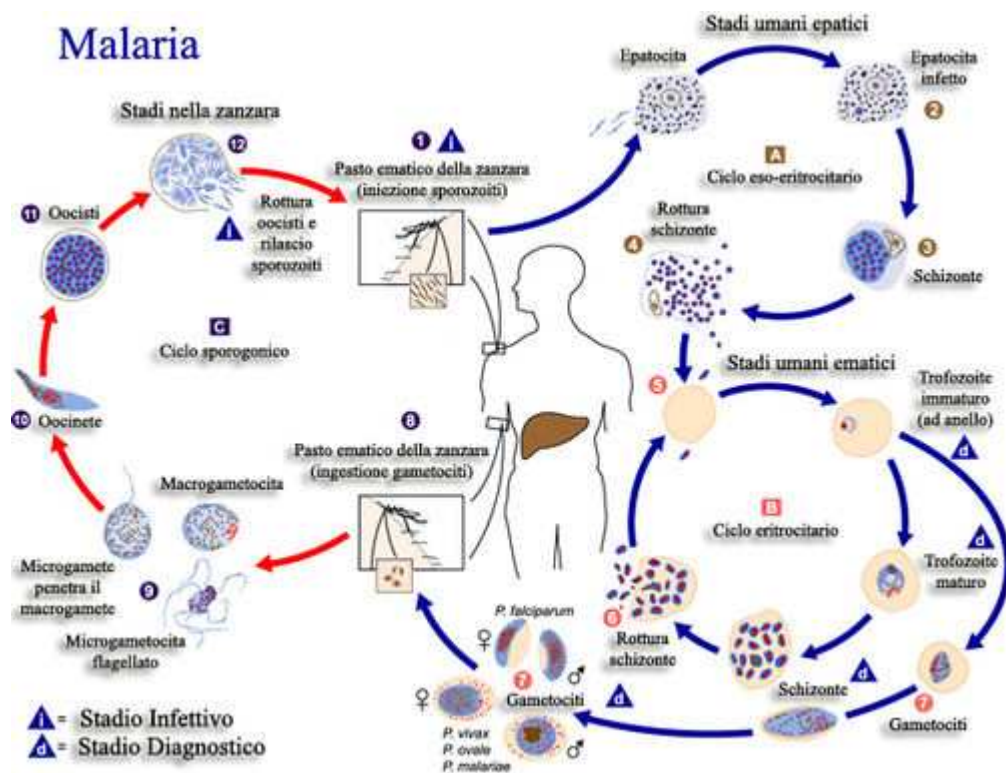
DDT: tipi di danno

- **PROBLEMI DURANTE LA COVA** (negli uccelli un guscio troppo sottile)
- **PROBLEMI AL SISTEMA IMMUNITARIO** (caso registrato nei delfini)
- **PROBLEMI ORMONALI** (azione anti-androgena, interfesicono con la maturazione sessuale e sull'efficienza riproduttiva maschile)
- **DANNI AL SISTEMA NERVOSO**
- **MORTE**



IL DDT si usa in alcuni paesi per in controllo degli insetti sulle colture

Nei paesi in cui c'è la malaria si usa per il controllo delle zanzare



PESTICIDI ORGANOFOSFORICI E CARBAMMATI

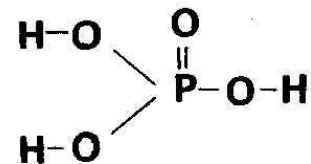
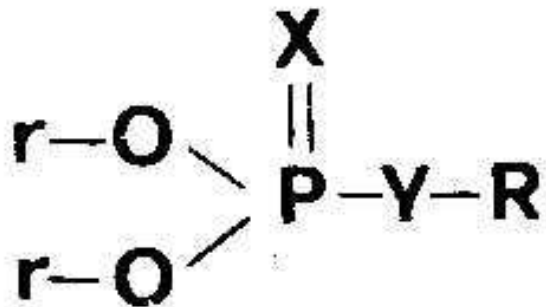
Questa classe è altrettanto vecchia come quella del DDT, ma la loro ininterrotta popolarità è in parte spiegata dalle breve persistenza ambientale, in particolare se confrontata ai clorurati

Fosfororganici

Derivano dai “gas nervini” (es. Sarin) di uso bellico sono una delle prime grandi famiglie di insetticidi neurotossici sviluppate dopo la prima guerra mondiale.

- Persistenza nell'ambiente di breve durata (non sempre)
- Alta tossicità per l'uomo e per gli altri mammiferi
- Si concentrano nei tessuti adiposi ma vengono decomposti velocemente, quindi non sono reperibili nella catena alimentare

Caratteristiche strutturali:



X e Y = Ossigeno o Zolfo

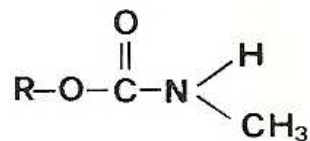
r = radicale alchilico (-CH₃, -C₂H₅)

R = radicale complesso, gruppo elettron-donatore

Carbammati (insetticidi di sintesi)

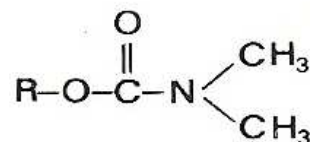
La formula chimica di questa categoria di insetticidi deriva da quella dell'alcaloide naturale fisostigmina, contenuta nella leguminosa africana *Physostigma venenosum*. Questi insetticidi sono sostanzialmente esteri dell'acido carbammico e sono suddivisi in due gruppi con diversa formula di struttura:

1. Gruppo I (monometilcarbammati);
2. Gruppo II (dimetilmetilcarbammati)



I
Monometilcarbammati

es. Propoxur



II
Dimetilcarbammati

es. Bendiocarb



Physostigma venenosum

Effetti tossici



1. È stato dimostrato che presentano effetti Teratogeni;
2. Essendo poco selettivi la loro azione neurotossica viene espletata anche nei mammiferi



Piretroidi

I piretroidi sono una classe di composti derivati dal piretro o sintetizzati in laboratorio con strutture chimiche che replicano centri attivi del piretro ed hanno attività biologica.

I composti naturali del piretro sono abbastanza instabili e sono utilizzati prevalentemente come insetticidi domestici in fornellini vaporizzatori, spesso con l'aggiunta di un inibitore metabolico.

Gli effetti dei piretroidi sugli insetti sono caratterizzati dall'induzione di deficit di coordinamento motorio , che può arrivare alla convulsioni ed alla paralisi.

Nonostante che il loro meccanismo di azione sia prevalentemente nervoso, alcuni piretroidi si sono rivelati cancerogeni per la somministrazione cronica nell'animale da esperimento. La permetrina e la cipermetrina sono infatti stati inclusi tra i pesticidi potenzialmente oncogeni



Pyrethrum cinerariifolium

Fungicidi

1. I fungicidi erano inizialmente molecole contenenti cloro (come l'esaclorobenzene). Successivamente sono state sintetizzate molecole organiche simile senza cloro;
2. I fungicidi sono il gruppo di molecole considerate più a rischio dal punto di vista oncogenetico;
3. Nonostante questi rischi, i fungicidi sono ancora largamente utilizzati in agricoltura per l'alto valore aggiunto delle produzioni trattate con questo tipo di composto e per l'assenza di validi sostituti minore tossicità;
4. Il meccanismo d'azione è vario ed a volte è mal documentato;
5. Alcuni fungicidi agiscono da veleno mitotico anche per le cellule dei mammiferi

Il fenomeno della resistenza

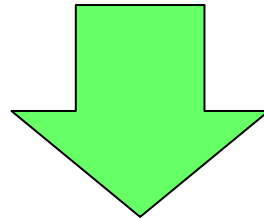
Nel tempo si sono succedute molteplici definizioni del termine “resistenza”, grazie soprattutto alle continue e costanti scoperte in questo campo, andando a sottolineare le diverse peculiarità del problema. Di seguito sono riportate alcune di queste definizioni, che tendono ad evidenziare od omettere fondamentali aspetti di tale fenomeno:

•secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (W.H.O.) (1957) la resistenza è la **CAPACITÀ ACQUISITA**, da parte di un ceppo di organismi, di tollerare dosi di una sostanza tossica letali per la maggior parte degli individui di una popolazione normale della stessa specie;

•secondo la Food and Agriculture Organization (F.A.O.) (1970) la resistenza è una **DIMINUZIONE DELLA RISPOSTA DI UNA POPOLAZIONE** di animali o di piante verso un pesticida o un agente di controllo, in conseguenza della loro applicazione;

•secondo l'Insetticide Resistance Action Committee (I.R.A.C.) (1984) la resistenza è un **CAMBIAMENTO EREDITABILE** nella sensibilità di una popolazione del parassita, dovuta alla ripetuta immissione di un principio attivo utilizzato per il suo contenimento e somministrato conformemente alle norme indicate per tale parassita (www.irac-online.org).

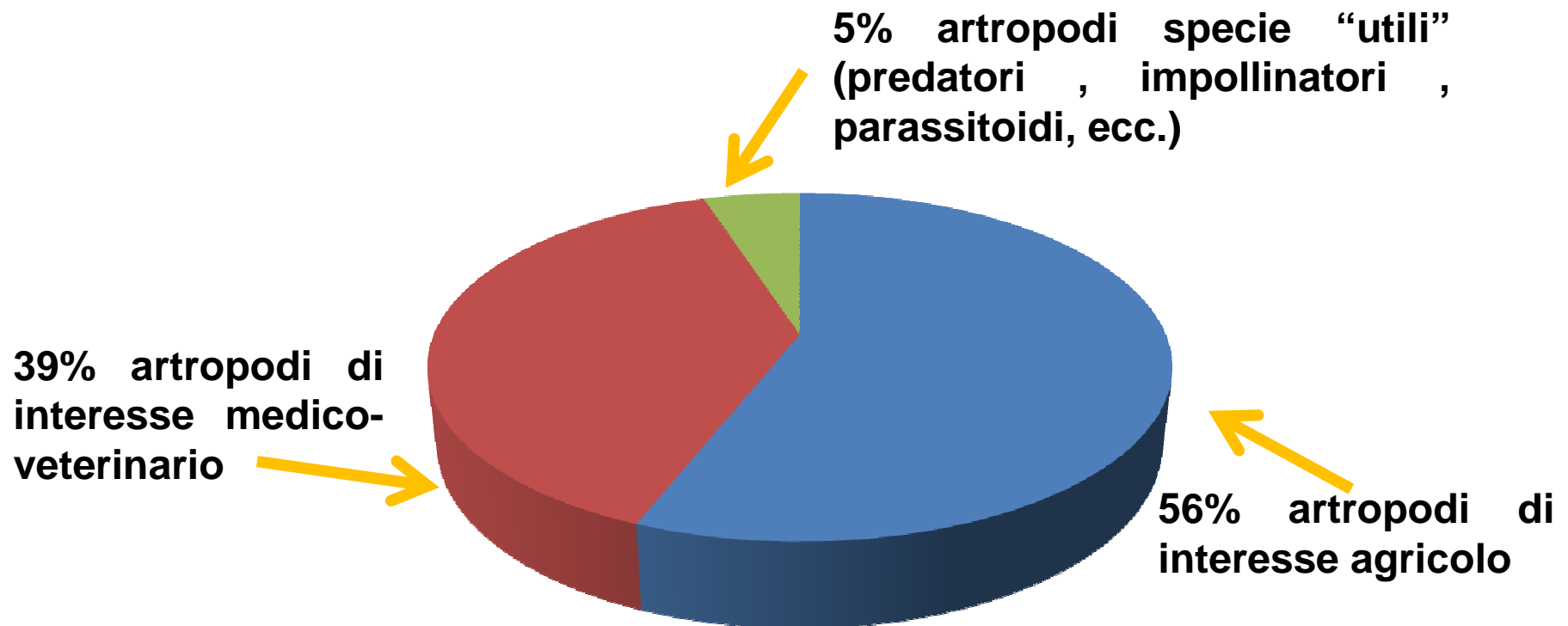
Essendo un fenomeno legato indissolubilmente all'adattamento della specie, la resistenza agli insetticidi ha iniziato a manifestarsi da diverso tempo.



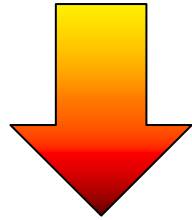
Le prime segnalazioni sporadiche sono degli inizi del '900, nei confronti di insetticidi tradizionali quali i polisolfuri e l'acido cianidrico, anche se il primo caso certo di resistenza è quello scoperto da Melander nel 1914 su *Aspidiotus perniciosus*.

Il fenomeno della resistenza ha avuto un rapido incremento negli anni 50-60

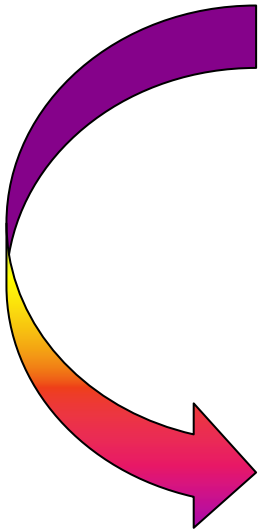
Tale problema è in continua espansione ed ha raggiunto ormai dimensioni allarmanti: secondo un censimento del 2004 sono 540 le specie di insetti e acari diventate resistenti ad uno o più insetticidi.



Il fenomeno della resistenza agli insetticidi è da definirsi come un fenomeno PREADATTATIVO



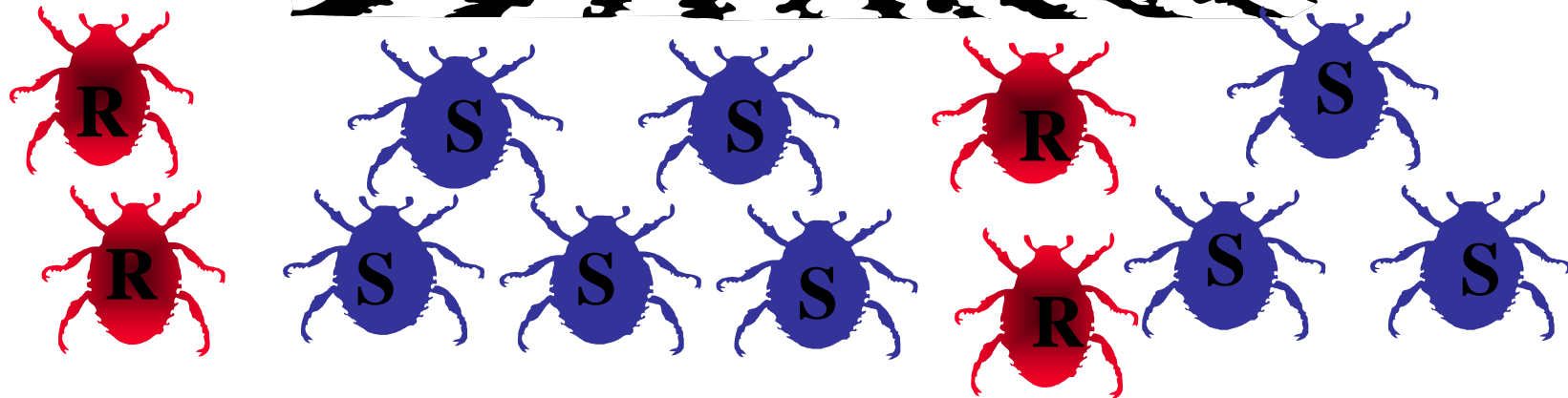
Quindi i geni responsabili della resistenza sono derivati da mutazioni avvenute nella storia evolutiva dell'insetto e sono stati selezionati da tossine di origine naturale



I geni che controllano i meccanismi della resistenza sono già presenti con basse frequenze prima di qualsiasi uso di insetticidi

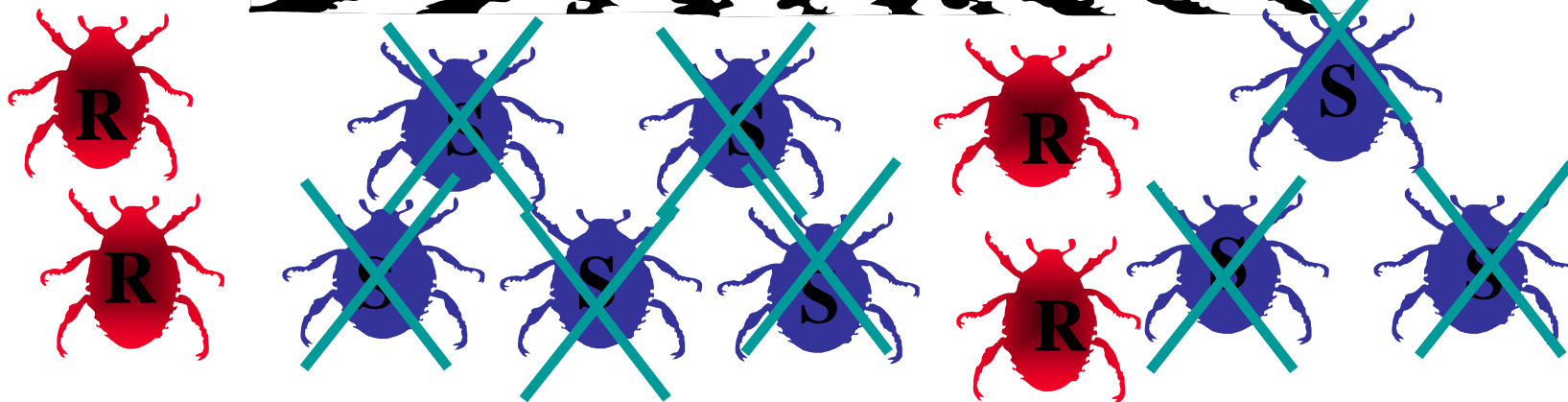
LA RESISTENZA AGLI INSETTICIDI: QUANDO AVVIENE?

STEP 1: All'interno delle popolazioni se si ripete il trattamento con lo stesso insetticida, in assenza di rotazioni, (facile per animali con grande capacità riproduttiva e cicli brevi) sono presenti individui con genoma diverso



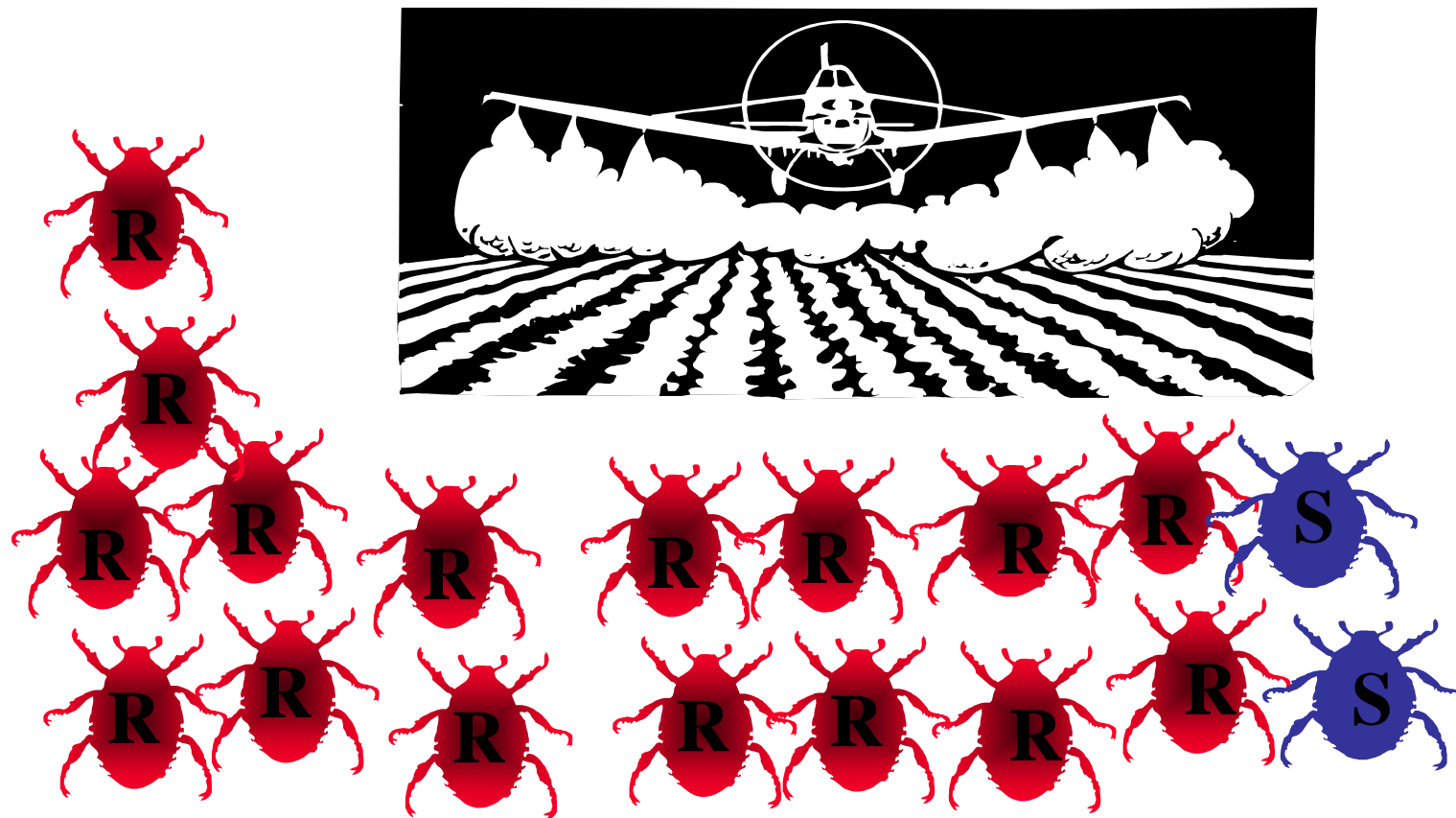
LA RESISTENZA AGLI INSETTICIDI: QUANDO AVVIENE?

STEP 2: quasi tutti gli individui suscettibili vengono eliminati.



LA RESISTENZA AGLI INSETTICIDI: QUANDO AVVIENE?

STEP 3: I resistenti si riproducono e si ha un aumento del ceppo resistente nella specie



La resistenza ai biocidi può manifestarsi attraverso meccanismi

