ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

AMICI della TERRA

farfalle a Roma

# Dannosità dei pesticidi e degli insetticidi nelle aree urbane e loro alternative naturali

Valter **Bellucci**, Pietro Massimiliano **Bianco**, Carlo **Jacomini**
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dipartimento Difesa della Natura

# INQUINAMENTO GLOBALE DA PESTICIDI

Nella biosfera vengono liberate ogni anno oltre 250.000.000 t di prodotti organici di sintesi, tra cui 2.000.000 t di pesticidi
In Italia 175.000 t - **circa 3 kg di pesticidi a testa ogni anno!**

Solo una piccola parte di queste sostanze (circa lo 0,1%) raggiunge il bersaglio, il resto può danneggiare l'ambiente e le persone:

- alterazione delle catene trofiche di terra, acqua e aria
- contaminazione delle acque
- presenza di residui tossici nei prodotti alimentari
- conseguenze sulla salute dei consumatori e intossicazione uomini
- aumento delle resistenze degli organismi bersaglio
- scomparsa dei loro predatori naturali per contaminazione e decesso di uccelli, pipistrelli e insetti predatori

# PERICOLOSITÀ DEI PESTICIDI UTILIZZATI NELLE AREE URBANE

Nelle zone urbane sono utilizzati indoor e outdoor principalmente insetticidi per la lotta agli insetti molesti, diserbanti nella gestione dei bordi stradali e infrastrutturali e rodenticidi per la lotta contro i roditori (topi e ratti)

Queste sostanze distruggono e impoveriscono gravemente gli ecosistemi residui alterandone le catene trofiche e sono tra i responsabili dell'inquinamento chimico delle acque

Alcuni di essi hanno inoltre effetti sinergici negativi sulla salute umana particolarmente in presenza di ipersensibilità individuale

Molti insetticidi, erbicidi e rodenticidi possono indurre stress metabolici influenzare significativamente le cellule degli organismi viventi

Questi effetti sono stati dimostrati anche per concentrazioni simili a quelle ritrovate nel cibo

# IL PERICOLO DELLA RESIDUALITÀ AMBIENTALE

Gli insetticidi depositati su piante muri pavimentazioni arredi esterni ecc. a elevata residualità ambientale seminano una catena di morte decimando anche gli stessi predatori delle zanzare che, senza antagonisti naturali, aumenteranno sempre di più, oltre ad avere insieme agli altri inquinanti urbani azione sinergica sugli esseri umani (anello terminale della catena alimentare)

Inoltre, vi è da tenere in considerazione l'aumento dello scorrimento superficiale urbano e l'assorbimento da parte del terreno che possono causare gravi inquinamenti delle acque di falda e superficiali

Nei Paesi Bassi dove il 40% dell'acqua potabile deriva da acque superficiali
la rilevazione di pesticidi nei fiumi causa preoccupazione nell'opinione pubblica e politica
In Danimarca, la rilevazione di pesticidi nelle acque sotterranee ha causato un problema simile, in quanto rappresenta la principale fonte di acqua potabile

In Germania il monitoraggio della qualità dell'acqua ha rivelato contaminazione delle acque superficiali da pesticidi utilizzati in ambiti non agricoli

Regione Emilia Romagna
*"Linee guida per un corretto utilizzo dei trattamenti adulticidi", maggio 2009*

# Pesticidi nelle **api e nei loro prodotti** progetto SPIA (Squadra di Pronto Intervento Apistico)

i prodotti fitosanitari utilizzati per le disinfestazioni urbane e in agricoltura per combattere diversi patogeni risultano letali anche per le api e gli altri impollinatori

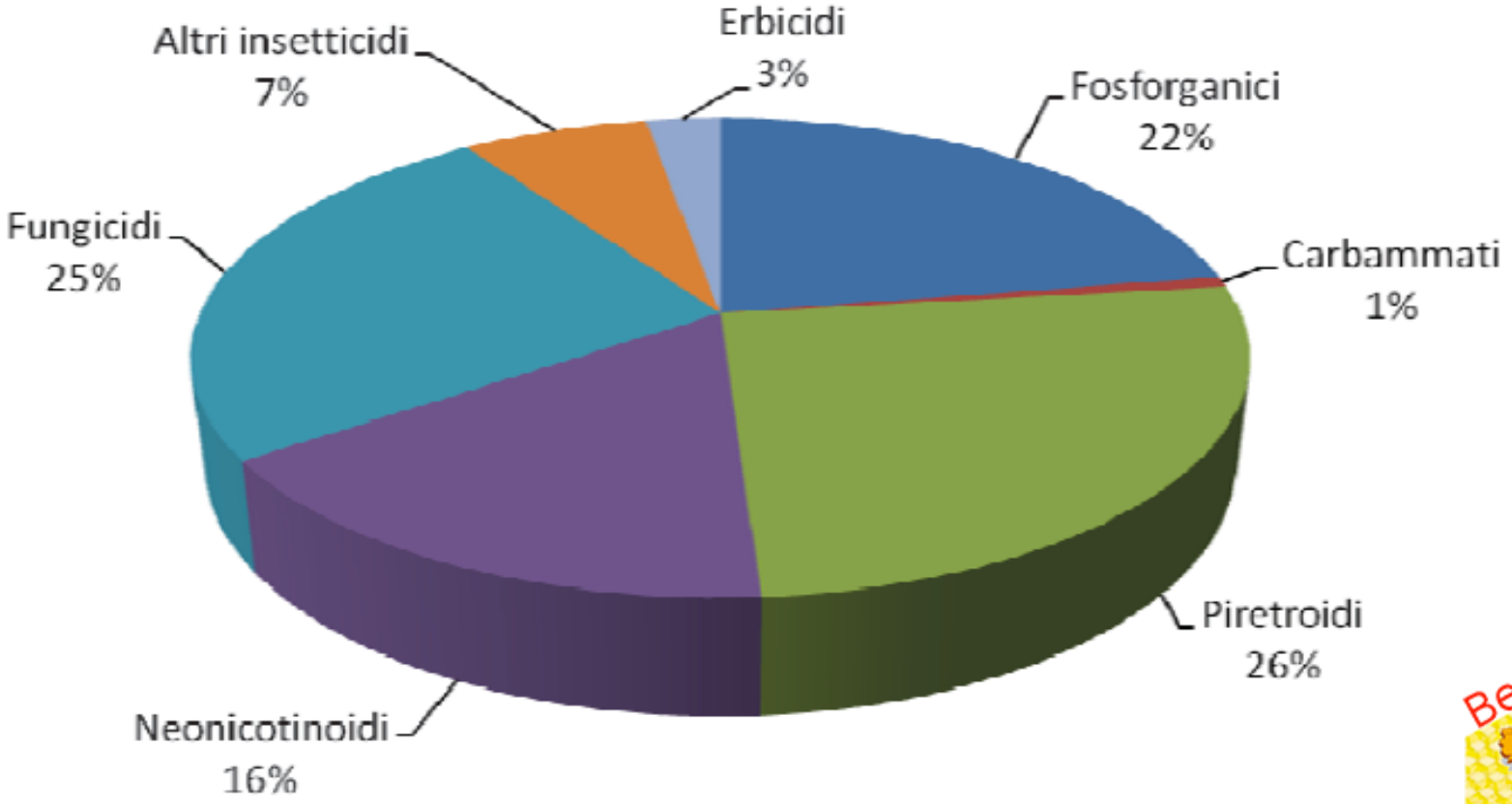



**Figura 3:** Residui di pesticidi rintracciati nelle matrici analizzate (api, polline stoccato, cera, miele e vegetali) (2012-2013)

Lodesani M. et al., 2014. Poster nell'ambito del Congresso Nazionale di Entomologia

# PIANO D'AZIONE NAZIONALE (PAN) PER L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Il PAN entrato in vigore a inizi 2014 impone misure specifiche da adottare nelle aree frequentate dalla popolazione e da gruppi vulnerabili tra cui parchi e giardini pubblici, campi sportivi, aree ricreative, cortili e aree verdi delle scuole o con esse confinanti
Viene espressamente vietato in queste aree l'utilizzo di una serie di pesticidi già ampiamente noti come pericolosi per la salute umana

Il Piano per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari rappresenta un passo importante verso la prevenzione dei rischi. È però fondamentale vigilare affinché le norme in esso contenute siano applicate integralmente da ogni amministrazione pubblica come anche rispettate dai cittadini

Ricordiamo che ogni Stato europeo si è dotato di un suo piano strategico ma tutti devono rispettare le indicazioni contenute nella direttiva *"2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi*"

http://www.isprambiente.gov.it/files/fitosanitari-9-giugno/lucci.pdf

# ZANZARE E IRRORAZIONI

Per combattere l'eccedente presenza delle zanzare, ingenti quantitativi di pesticidi vengono diffusi nell'ambiente, per iniziativa di amministrazioni pubbliche e addetti privati, ma anche dai singoli cittadini

In particolare la diffusione nel nostro paese di *Aedes albopictus* ha determinato un aumento del fastidio apportato da questi parassiti alla popolazione umana

Queste zanzare sono caratterizzate da una serie di comportamenti che ne aumentano notevolmente il disturbo

sono particolarmente aggressive

hanno un'attività diurna e non solo crepuscolare e notturna

elevata velocità di attacco e fuga

capacità di nascondersi cripticamente in punti poco esposti

estrema resistenza delle larve

e maggiore velocità delle stesse nel raggiungere la forma adulta rispetto alle specie indigene

# DISINFESTAZIONE ANTIZANZARA

La disinfestazione anti-zanzare viene condotta attraverso due tipi di interventi autorizzati dal Ministero alla Salute e registrati come presidi medico-chirurgici (PMC)

| Tipo di intervento | Tipo di prodotto | Modalità | Periodo |
|---|---|---|---|
| Riduzione del numero delle larve mediante larvicidi | Larvicidi: Pyriproxifen Diflubenzuron *Bacillus thurigiensis var. israelensis* | prodotti liquidi o in compresse eseguita in caditoie e in tombini | da maggio a ottobre |
| interventi di contenimento degli adulti (adulticidi) | Adulticidi: Piretroidi | irrorazione d'insetticidi sulla vegetazione posta lungo le strade pubbliche, nei parchi pubblici, nei cimiteri e nei giardini delle scuole | L'uso di insetticidi nebulizzati nell'ambiente aereo è opzione a cui ricorrere in via straordinaria solo nel caso di una comprovata alta densità di adulti in siti sensibili quali scuole, ospedali, strutture residenziali protette, ecc. o in presenza di rischio epidemico |

# SONO PIÙ PERICOLOSI I PESTICIDI DELLE ZANZARE

Le zanzare, anche quella tigre di recente importazione, non rappresentano in Italia un pericolo mortale, mentre l'inquinamento generalizzato da insetticidi nebulizzati o sparsi nell'ambiente porta conseguenze sugli ambienti naturali e sull'uomo a breve, medio e lungo termine e dovrebbe essere evitato a favore di misure preventive e localizzate

**L'uso di insetticidi nebulizzati nell'ambiente dovrebbe essere un'opzione a cui ricorrere in via straordinaria e solo nel caso di comprovata alta densità di adulti in siti sensibili quali scuole, ospedali, strutture residenziali protette ecc. o in presenza di rischio epidemico**

Le irrorazioni di insetticidi si verificano spesso in situazioni di forte antropizzazione dove bisognerebbe valutare le reazioni di tali sostanze con altri inquinanti, dato che **l'effetto di diverse sostanze nocive o mutagene presenti nell'ambiente non si somma ma si moltiplica**

Tutto ciò dovrebbe essere sufficiente per non incentivare l'uso degli insetticidi chimici e per arrestarne l'abuso

# UTILITÀ DELLE ZANZARE NEGLI ECOSISTEMI

Ci sono almeno 3.500 specie di zanzare di cui solo circa 200 specie pungono l'uomo (solo le femmine, per produrre le uova)

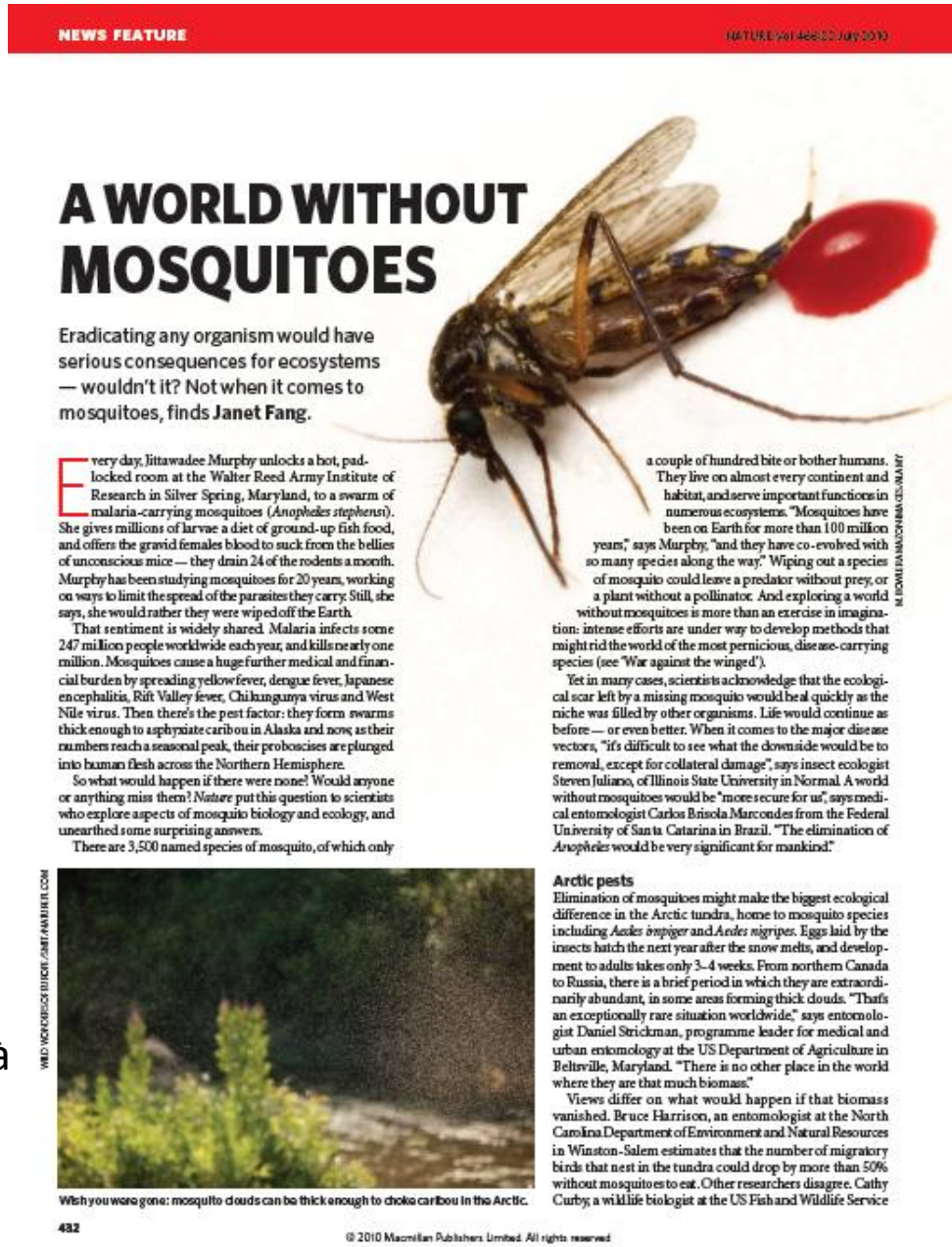
Le zanzare allo stato larvale sono fonte di cibo per moltissimi vertebrati e invertebrati, evolutisi nei milioni di anni con le loro prede

Le zanzare se fosse possibile farle scomparire verrebbero rimpiazzate da altre specie (in base al principio di autoregolazione degli ecosistemi)

sono un anello fondamentale delle reti alimentari naturali

nonostante siano vettori di malaria (247 milioni di ammalati nel mondo ogni anno di cui ne muore almeno un milione) e altre malattie

segnalano (come tutti i parassiti) quando una specie (7 miliardi di persone) supera la capacità portante del pianeta e ha bisogno di regolare i propri tassi di crescita



NEWS FEATURE

NATURE Vol 466 22 July 2010

# A WORLD WITHOUT MOSQUITOES

Eradicating any organism would have serious consequences for ecosystems — wouldn't it? Not when it comes to mosquitoes, finds **Janet Fang**.

Every day, Jittawadee Murphy unlocks a hot, padlocked room at the Walter Reed Army Institute of Research in Silver Spring, Maryland, to a swarm of malaria-carrying mosquitoes (*Anopheles stephensi*). She gives millions of larvae a diet of ground-up fish food, and offers the gravid females blood to suck from the bellies of unconscious mice — they drain 24 of the rodents a month. Murphy has been studying mosquitoes for 20 years, working on ways to limit the spread of the parasites they carry. Still, she says, she would rather they were wiped off the Earth.

That sentiment is widely shared. Malaria infects some 247 million people worldwide each year, and kills nearly one million. Mosquitoes cause a huge further medical and financial burden by spreading yellow fever, dengue fever, Japanese encephalitis, Rift Valley fever, Chikungunya virus and West Nile virus. Then there's the pest factor: they form swarms thick enough to asphyxiate caribou in Alaska and now, as their numbers reach a seasonal peak, their proboscises are plunged into human flesh across the Northern Hemisphere.

So what would happen if there were none? Would anyone or anything miss them? *Nature* put this question to scientists who explore aspects of mosquito biology and ecology, and unearthed some surprising answers.

There are 3,500 named species of mosquito, of which only a couple of hundred bite or bother humans. They live on almost every continent and habitat, and serve important functions in numerous ecosystems. "Mosquitoes have been on Earth for more than 100 million years," says Murphy, "and they have co-evolved with so many species along the way." Wiping out a species of mosquito could leave a predator without prey, or a plant without a pollinator. And exploring a world without mosquitoes is more than an exercise in imagination: intense efforts are under way to develop methods that might rid the world of the most pernicious, disease-carrying species (see 'War against the winged').

Yet in many cases, scientists acknowledge that the ecological scar left by a missing mosquito would heal quickly as the niche was filled by other organisms. Life would continue as before — or even better. When it comes to the major disease vectors, "it's difficult to see what the downside would be to removal, except for collateral damage", says insect ecologist Steven Juliano, of Illinois State University in Normal. A world without mosquitoes would be "more secure for us", says medical entomologist Carlos Brisola Marcondes from the Federal University of Santa Catarina in Brazil. "The elimination of *Anopheles* would be very significant for mankind."

M. BOWLER/ANA/CONTINUAGES/ALAMY

WILD WONDERS OF EUROPE/SMIT/NATURE.COM

Wish you were gone: mosquito clouds can be thick enough to choke caribou in the Arctic.

## Arctic pests

Elimination of mosquitoes might make the biggest ecological difference in the Arctic tundra, home to mosquito species including *Aedes impiger* and *Aedes nigripes*. Eggs laid by the insects hatch the next year after the snow melts, and development to adults takes only 3–4 weeks. From northern Canada to Russia, there is a brief period in which they are extraordinarily abundant, in some areas forming thick clouds. "That's an exceptionally rare situation worldwide," says entomologist Daniel Strickman, programme leader for medical and urban entomology at the US Department of Agriculture in Beltsville, Maryland. "There is no other place in the world where they are that much biomass."

Views differ on what would happen if that biomass vanished. Bruce Harrison, an entomologist at the North Carolina Department of Environment and Natural Resources in Winston-Salem estimates that the number of migratory birds that nest in the tundra could drop by more than 50% without mosquitoes to eat. Other researchers disagree. Cathy Curby, a wildlife biologist at the US Fish and Wildlife Service

432

© 2010 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved

http://www.arpa.emr.it

# Ecologia della zanzara tigre ed ecosistemi antropici I

In Italia la prima registrazione di *Aedes albopictus* è riconducibile all'inizio degli anni '90 quando la specie fu introdotta attraverso il commercio di pneumatici usati importati da un'azienda genovese in rapporti commerciali con vari paesi extraeuropei

Gli spostamenti dell'insetto sono dovuti, oltre che al trasporto dei pneumatici, anche al trasferimento passivo con comuni mezzi di trasporto

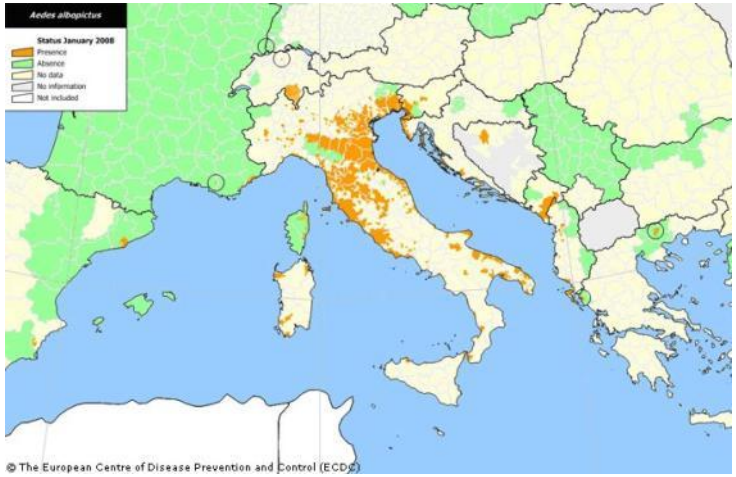
Gli adulti non sono in grado di spostarsi attivamente per più di 2-2,5 km/anno

# Ecologia della zanzara tigre ed ecosistemi antropici II

La zanzara tigre è in grado di completare rapidamente il suo ciclo larvale nelle aree urbane, ove sono scarsi i suoi predatori, in habitat artificiali quali:

- vasi e sottovasi ripieni d'acqua per almeno una settimana
- contenitori per raccolta temporanea dell'acqua nei giardini
- contenitori abbandonati (lattine, vasi, secchi, bidoni)
- pneumatici abbandonati o stoccati all'aperto con acqua al loro interno
- vasche e fontane
- raccolte d'acqua nelle grondaie

Per ridurre l’infestazione bisogna intervenire in questi ambienti e ricordare, per identificare i siti di infestazione larvale, che le zanzare si spostano solamente di 100, 200 metri dal luogo di nascita



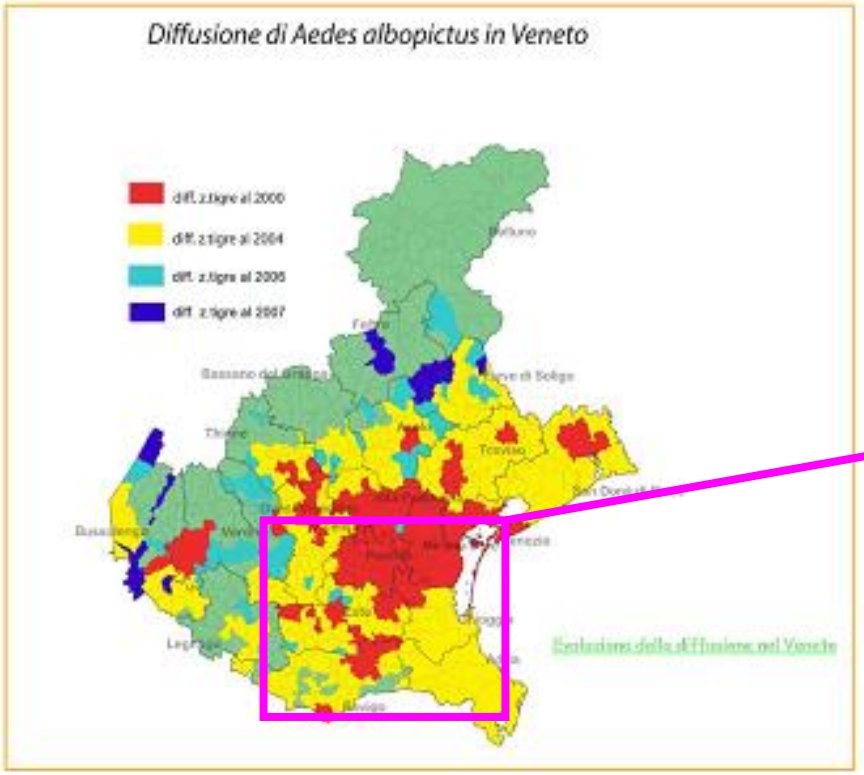
*European centre disease prevention and control*

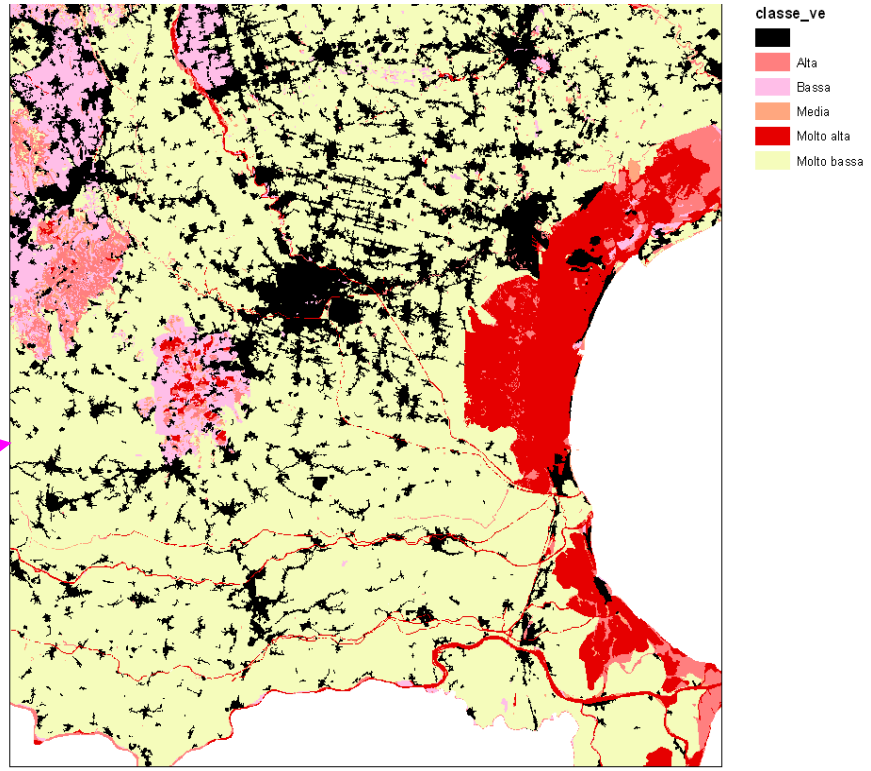
*Scholte & Schaffner 2008*

# LA ZANZARA TIGRE IN ITALIA

In Emilia-Romagna sono infestati quasi l'80% dei comuni, in Friuli il 65% circa in Veneto oltre la metà, soprattutto nell'area a sud delle Prealpi e delle Alpi
Quasi tutte le aree in zone montane sopra i 500- 600 metri sul livello del mare sono libere da *Aedes albopictus*

Nelle Prealpi e nell'Appennino può essere ritrovata in piccole popolazioni al di sopra dei 500 metri, dove ci sono strade che da aree molto infestate possono favorire il trasporto portando le zanzare a quote più elevate.




**La zanzara tigre è favorita dal degrado ambientale e dall'urbanizzazione incontrollata**

# SOSTANZE UTILIZZATE NELLA LOTTA ADULTICIDA

**Sono state trovate correlazioni significative tra effetti tossici** degli insetticidi di sintesi e allergie, asma, malattie neurovegetative, sterilità, malformazioni neonatali ecc.
Malattie ben più gravi, fino al tumore, si presentano dopo anni di incubazione quando non si pensa più che siano la conseguenza delle irrorazioni
i soggetti con iperattività bronchiale, come gli asmatici, e gli allergici possono reagire in modo sproporzionato all'esposizione sia di piretroidi che di piretrine

**Piretrine** presenti naturalmente nel fiore del crisantemo
categoria di insetticidi 'relativamente' innocua per l'uomo
si tratta pur sempre di prodotti dotati di una certo grado di tossicità acuta
anche se significativamente inferiore a quella di altri tipi di insetticidi di sintesi
come i carbamati e gli organofosforici

**Piretroidi** tre sostanze (pralletrina, transflutrina ed esbiotrina) sono classificate come pericolose per l'ambiente e tossiche per gli organismi acquatici, mentre la pralletrina dal punto di vista tossicologico è la più rilevante, dunque la più tossica se inalata direttamente o ingerita

# VA PREDILETTA LA LOTTA LARVICIDA

Al contrario della lotta adulticida il controllo delle popolazioni di zanzare è mirato e non selettivo verso altri insetti non nocivi

Nella lotta adulticida si può colpire tra il 25 e il 30% della popolazione infestante, con l'intervento larvicida si può superare anche l'85%

Molti adulticidi impattano sugli organismi non bersaglio (api e altri insetti utili)

La lotta adulticida coinvolge grandi volumi di territorio con pericoli di deriva aerea dei pesticidi adulticidi

Numerosi sono i possibili effetti negatvi sulla salute umana

tossicità acuta e cronica

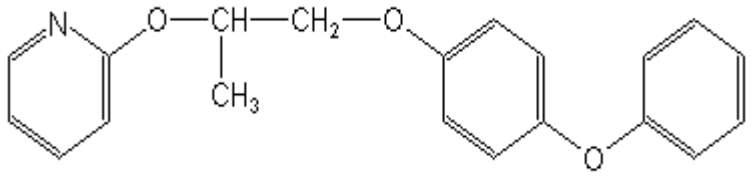
esposizione multipla a xenobiotici di diversa origine

fenomeni allergici

Inoltre, l'uso intensivo determina nelle zanzare l'insorgenza di fenomeni di resistenza agli insetticidi

ISPRA Provincia di Siena e Federparchi, 2008: "*La sfida delle invasioni biologiche: come rispondere?*"

# Pyriproxifen



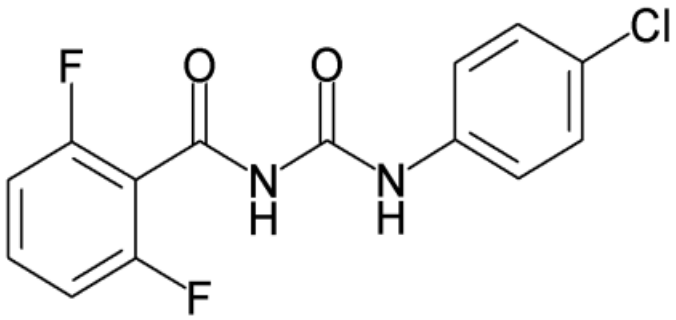

**Effetti sul bersaglio**: Regolatore di crescita sintetico agisce arrestando la metamorfosi e disturbando embriogenesi, riproduzione e sviluppo larvale

**Effetti sull'ambiente**: Lunga persistenza. Azione prevalente su Ditteri e Omotteri Basso impatto su coleotteri e imenotteri

Nessuna influenza sulla normale evoluzione del ciclo biologico di insetti e acari utili influenza il ciclo riproduttivo della *Daphnia* o "pulce d'acqua", importante nella catena alimentare, essendo uno dei cibi fondamentali per pesci e altri organismi

il Pyriproxyfen imita l'ormone Methyl-farnesoate (Mf), che ha un ruolo nella produzione di prole maschile. Con l'esposizione al Pyriproxyfen la *Daphnia* produce più maschi e globalmente meno prole; ad alte concentrazioni, solo maschi

# Diflubenzuron




**Effetti sul bersaglio**

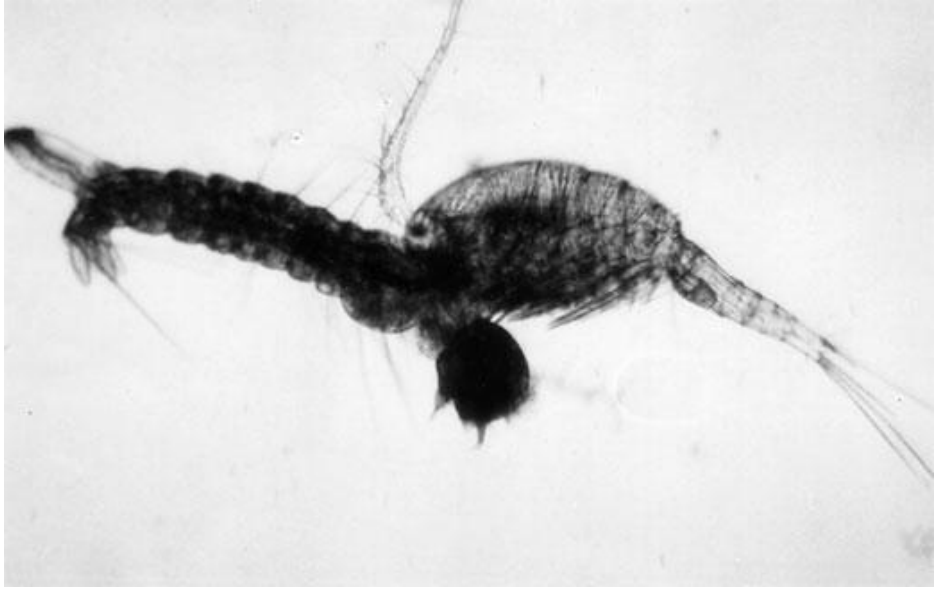
Inibitore di crescita di molti insetti, soprattutto dell'ordine dei Ditteri. È larvicida per ingestione e ovicida per penetrazione attraverso il corion delle uova. Le forme adulte che riescono a sfarfallare sono sterili e non in grado di fecondare o deporre le uova. Le larve colpite dal Diflubenzuron sono sprovviste di chitina, mostrando un tegumento anomalo e malformato, non riescono a cambiar stadio, il loro corpo si rigonfia di liquidi e muoiono rapidamente. Il Diflubenzuron, ormone giovanile sintetico, inibisce l'enzima chitina-sintetasi, impedendo la deposizione della chitina durante la muta: la larva si ingrossa, ma non metamorfosa

**Effetti sull'ambiente**: Gli uccelli, alimentati con larve trattate, non hanno mostrato segni di intossicazione. Non stati osservati effetti sulle api. I pesci non hanno dimostrato alcun danno fino a 75mg per litro (1000 volte la dose normalmente impiegata). Ma uccide anche le larve di *Toxorhynchites*, che si nutrono di altre larve di Culicidi e sono utili come organismi antagonisti nel controllo biologico delle zanzare ematofaghe, favorendo ulteriormente il proliferare delle specie aggressive per l'uomo

Analoghi al Diflubenzuron sono il Penfluron e il Trifluron, nelle cui molecole variano gli atomi di fluoro e di cloro

# LOTTA BIOLOGICA

Per ridurre l'impatto ambientale legato alla diffusione delle sostanze chimiche negli ultimi decenni si è cercato di mettere a punto tecniche di lotta basate sul controllo biologico
La lotta biologica migliore è quella che prevede la protezione delle specie predatrici quali anfibi, rondini, pipistrelli, tutte specie che vengono minacciate dagli insetticidi dall'agricoltura industriale e dalla mancanza di habitat
**Utricularia vulgaris:** pianta carnivora, predatrice delle larve
Vive in acque naturali eutrofe e distrofiche, ma non inquinate
**Rondoni e rondini**: sono gli squali dell'aria
agiscono in gruppo e sono efficaci predatori di insetti volanti
**Pipistrello**: Un solo pipistrello in una sola notte può catturare migliaia di insetti
I residui dei pesticidi si concentrano nel grasso bruno
la riserva per sopravvivere durante il letargo
Purtroppo, a primavera sono molti i pipistrelli
che non si risvegliano più



***Sterile Insect Technique***
Una tecnica di controllo genetico
sperimentata sin dagli anni ’50
che prevede la diffusione in campo
di maschi sterili della specie bersaglio

**Ciclopino**
Crostaceo predatore di larve di zanzare, specialmente di zanzara tigre
Adatto ai contenitori d’acqua per usi irrigui, fontane, laghetti artificiali, tombini con acque non eccessivamente eutrofiche; il prodotto è stato messo a punto da Eugea insieme al Centro Agricoltura Ambiente di Crevalcore ed è reperibile in una confezione contenente 250 piccoli crostacei, sufficienti a controllare fino a 50 litri di acqua

**Zanzibar**
Enzima messo a punto da un gruppo di chimici che, grazie alla sua reazione con
il calcare normalmente presente nelle acque, produce una barriera di micro bolle
sul pelo dell’acqua non permettendo alle larve di respirare e agli adulti di deporre
le uova. Ha una durata superiore agli altri strumenti di lotta biologica alle zanzare
quali il *Bacillus thuringiensis israelensis*, può però essere usato solo in ambienti artificiali

**Tinca**

Il Consorzio di Bonifica Versilia-Massaciuccoli ha sperimentato l'immissione di 10.000 pesci autoctoni, ghiottissimi di larve di zanzara, nel lago di Massaciuccoli e nei canali consortili

**Gambusia**

Originaria dell'America settentrionale; introdotta a partire dagli anni '20 come strumento di lotta biologica contro le zanzare del genere *Anopheles*, vettore della malaria. Divora non solo le larve dei Culicidi ma anche tutto il plancton e numerosi altri organismi acquatici

Strumento abbastanza efficace per la lotta alle zanzare in fontane, stagni e laghetti artificiali ove non siano presenti altre specie selvatiche o domestiche

**Ditisco**

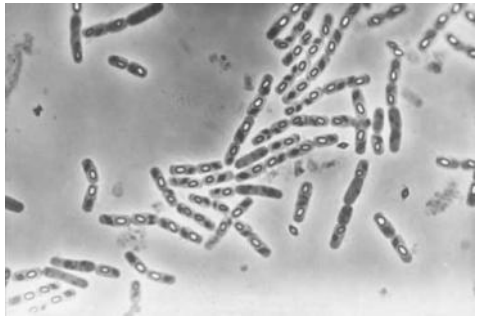
I ditiscidi, adulti e larve, assieme alle ninfe delle libellule sono di gran lunga fra i più voraci invertebrati d'acqua dolce, tanto da essersi meritati il soprannome di "tigri delle acque"

Le zanzare sono attirate dagli odori emanati dall'uomo
quindi possiamo allontanarle con dei repellenti naturali
**olii essenziali** di citronella, geranio, cedro, prezzemolo, menta, lavanda, pino, rosmarino, basilico, timo, aglio, menta piperita, monarda, calendula

Le specie vegetali che emettono forti odori
come **gerani** e **rosmarino**, **lavanda**, **maggiorana** ed **eucalipto**
sono sgradite alle zanzare e posso crescere anche  in vaso
In genere questo discorso vale per tutte le erbe che hanno una componente volatile e un odore aromatico intenso
Tenere qualcuna di queste piante in giardino o sul balcone è quindi molto utile; chi ha un giardino può piantare **mirto** ed **eucalipto** se si trova in zone mediterranee o comunque calde

L’uomo può inoltre difendersi evitando di frequentare posti da loro frequentate e utilizzando la profilassi domestica quale il controllo dei sottovasi e dei tombini e l’uso delle zanzariere

# Bacillus *thurigiensis* *var.* *israelensis*



**Effetti sul bersaglio**: contiene endotossine che uccidono le larve in breve tempo per ingestione. È il larvicida più selettivo

L'attività insetticida antilarvale è dovuta all'azione

- di un'alfa-endotossina o fosfolipasi C, con azione necrotizzante nei confronti delle membrane cellulari
- di una beta-esotossina avente la capacità di bloccare lo sviluppo della larva, che non riesce a trasformarsi in pupa
- di una delta-tossina particolarmente efficace con una serie di effetti metabolici estremamente rapidi

La morte della larva avviene per tossiemia emolinfatica e per paralisi dell'apparato intestinale

L'azione del *B.t.i.* si esplica nelle prime 24 ore dall'impiego e persiste per circa 5 giorni

**Effetti sull'ambiente**: Non provoca alcun effetto tossico sul sistema nervoso centrale o periferico dei mammiferi

Uccide anche Ditteri utili nella lotta biologica, e Lepidotteri (farfalle) impollinatori

Non ha alcun effetto tossico o riduttivo sulla presenza dei Collemboli nel terreno

# GLI ERBICIDI SONO DEI CONTAMINANTI AMBIENTALI

Gli erbicidi rappresentano la classe di pesticidi più usati e maggiormente impattanti le aree urbane sia per le quantità che per il potenziale di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee
È da preferire lo sfalcio utilizzando mezzi **meccanici evitando l'inquinamento dei suoli, delle acque e l'impatto dannoso su flora e fauna non bersaglio**
Le piante, nelle aree urbane vanno inoltre considerate decoro urbano e gestite piuttosto che distrutte

È stata effettuata una indagine congiunta in Danimarca, Finlandia, Germania, Lettonia, Paesi Bassi, Svezia e Regno Unito riguardo i regolamenti d'uso degli erbicidi per il controllo infestanti in aree urbane (giardini, parchi pubblici, cortili, aree di svago, scuole ecc.)
Lo scopo era indagare le differenze nell'uso di pesticidi nelle aree pubbliche urbane, le normative all'interno di ciascun paese a livello nazionale, regionale e locale, le possibili alternative al diserbo e i metodi e le quantità di pesticidi usati

KRISTOFFERSEN P, RASK AM, GRUNDY AC, FRANZEN I, KEMPENAAR C, RAISIO J, SCHROEDER H, SPIJKER J,VERSCHWELE A & ZARINA L (2008). A review of pesticide policies and regulations for urban amenity areas in seven European countries. *Weed Research* 48, 201–214.

# I RISCHI DEGLI ERBICIDI

L'uso diffuso e sistematico del diserbo chimico nelle città, lungo le scarpate e i bordi stradali presenta varie controindicazioni

a) rischi per la salute dei passanti e della popolazione in genere causato dal contatto con la sostanza

b) esposizione delle scarpate, dei bordi e dei fossi a fenomeni di erosione superficiale e di indebolimento strutturale (piccole frane e smottamenti)

c) rischi di contaminazione delle acque superficiali, causato dal convogliamento nei fossi di scolo delle acque raccolte ai bordi delle sedi stradali in occasione di eventi piovosi

d) minore efficacia da parte della vegetazione in termini di assorbimento e abbattimento di gas e sostanze inquinanti

e) impoverimento della biodiversità e della funzionalità ecologica degli ambiti naturali limitrofi e in corrispondenza a scarpate e ai bordi stradali e nelle aree urbane

# Il GLIFOSATO E LA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE

In Italia il glifosato, monitorato solo in Lombardia, è stato trovato nel 68,2% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali e il metabolita AMPA nel 92% dei punti, quasi sempre in concentrazioni superiori ai limiti (ISPRA, 2013)
Glifosato e AMPA sono le sostanze che determinano il maggior numero di superamenti degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali:
AMPA in 70 punti, corrispondenti al 79,5% del totale
Glifosato in 37 punti, 42% del totale

In Francia, dove il monitoraggio viene effettuato in tutta la rete nazionale glifosato e AMPA sono tra le sostanze più rinvenute nelle acque superficiali e nelle acque sotterranee, sebbene con frequenze più basse (*Commissariat Général au Développement Durable*, 2010)

Le due sostanze, a causa delle elevate concentrazioni misurate sono fra le principali responsabili dell'attribuzione di un livello di cattiva qualità ai punti di monitoraggio delle acque sia superficiali sia sotterranee

# DANNI AMBIENTALI CAUSATI DAL GLIFOSATO

Si tratta di un "*esempio da manuale di entropia semiotica esogena*" (Samsel & Seneff, 2013a), cioè di rottura dell'omeostasi naturale a causa di tossine antropiche

Vi sono, inoltre, preoccupazioni crescenti per salute, biodiversità e ambiente e per lo sviluppo di resistenza da parte delle piante infestanti

Pericoli vengono riscontrati per ciò che riguarda la salubrità delle acque e la sopravvivenza degli organismi acquatici

Per quanto riguarda **le api** i danni fisiologici e l'impatto biologico del glifosato sono correlati alla sindrome di spopolamento degli alveari

Recenti studi sull'esposizione a glifosato nei **pesci carnivori** hanno rivelato notevoli effetti negativi in tutto il sistema digestivo

I prodotti a base di glifosato, incluso il Roundup®, hanno effetti tossici diretti sia negli adulti che nei girini di un notevole numero di specie di **anfibi**

Studi in rimboschimenti irrorati con glifosato hanno mostrato una forte diminuzione della densità totale di **uccelli**

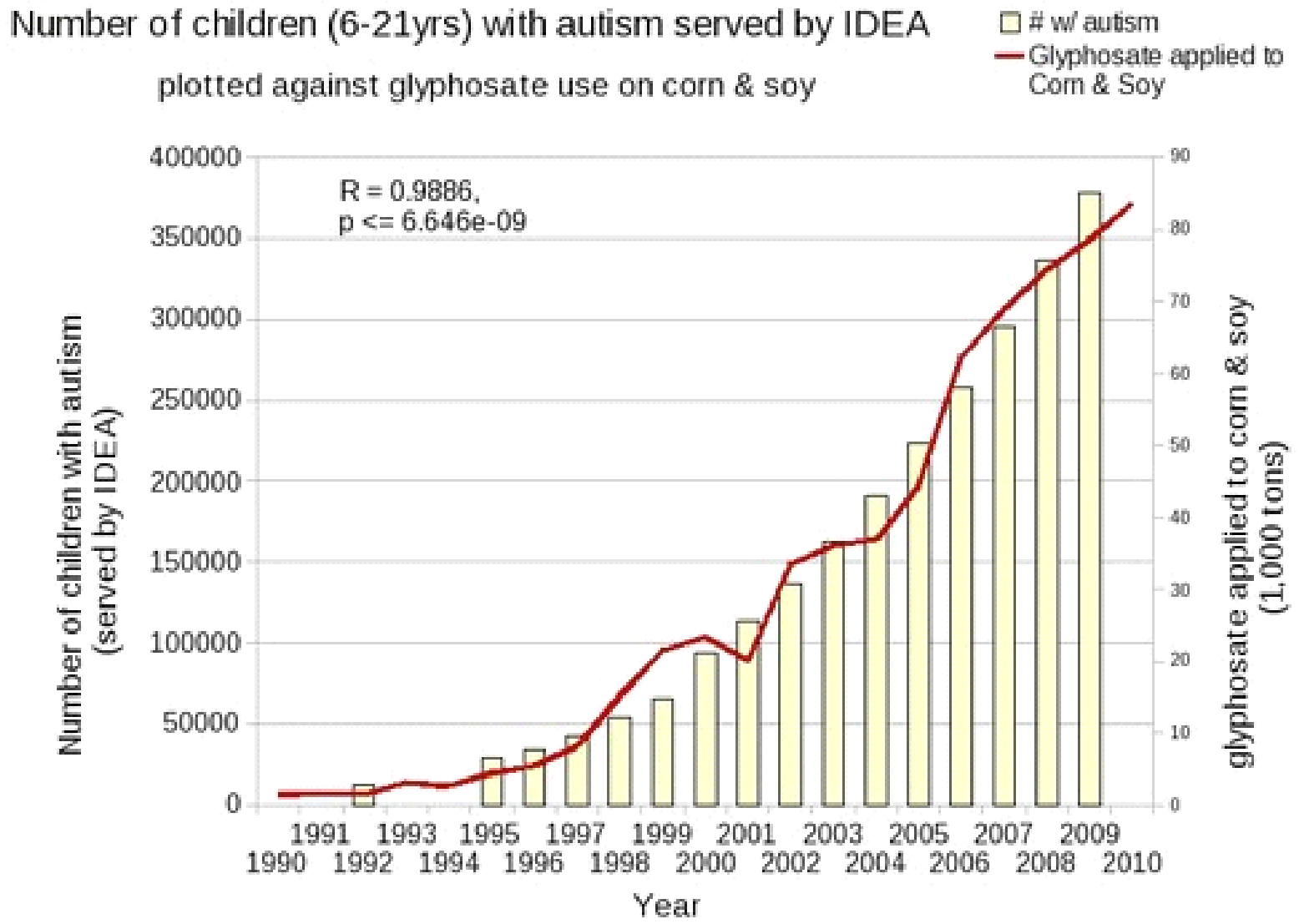
Nei **mammiferi** il glifosato accentua gli effetti dannosi di altri residui chimici di origine alimentare e delle tossine ambientali. L'impatto negativo è insidioso manifestandosi lentamente nel tempo come un'infiammazione che danneggia tutti i tessuti del corpo

# ALCUNI EFFETTI SULL'UOMO

tra gli effetti collaterali del glifosato si registrano squilibri nella flora microbica intestinale, infiammazioni, allergie alimentari, intolleranza al glutine
Il Glifosato è noto per inibire gli enzimi del Citocromo P450 che agiscono nella detossificazione di tossine ambientali, nell'attivazione della vitamina D3, nel catabolismo della vitamina A e nel mantenere la produzione di acidi biliari e fonti di solfato nell'intestino. Inibendo i processi di disintossicazione naturale il Glifosato aumenta gli effetti dannosi di altre tossine ambientali. Interrompendo l'omeostasi, favorisce i processi infiammatori e porta a una lenta destrutturazione dei sistemi cellulari

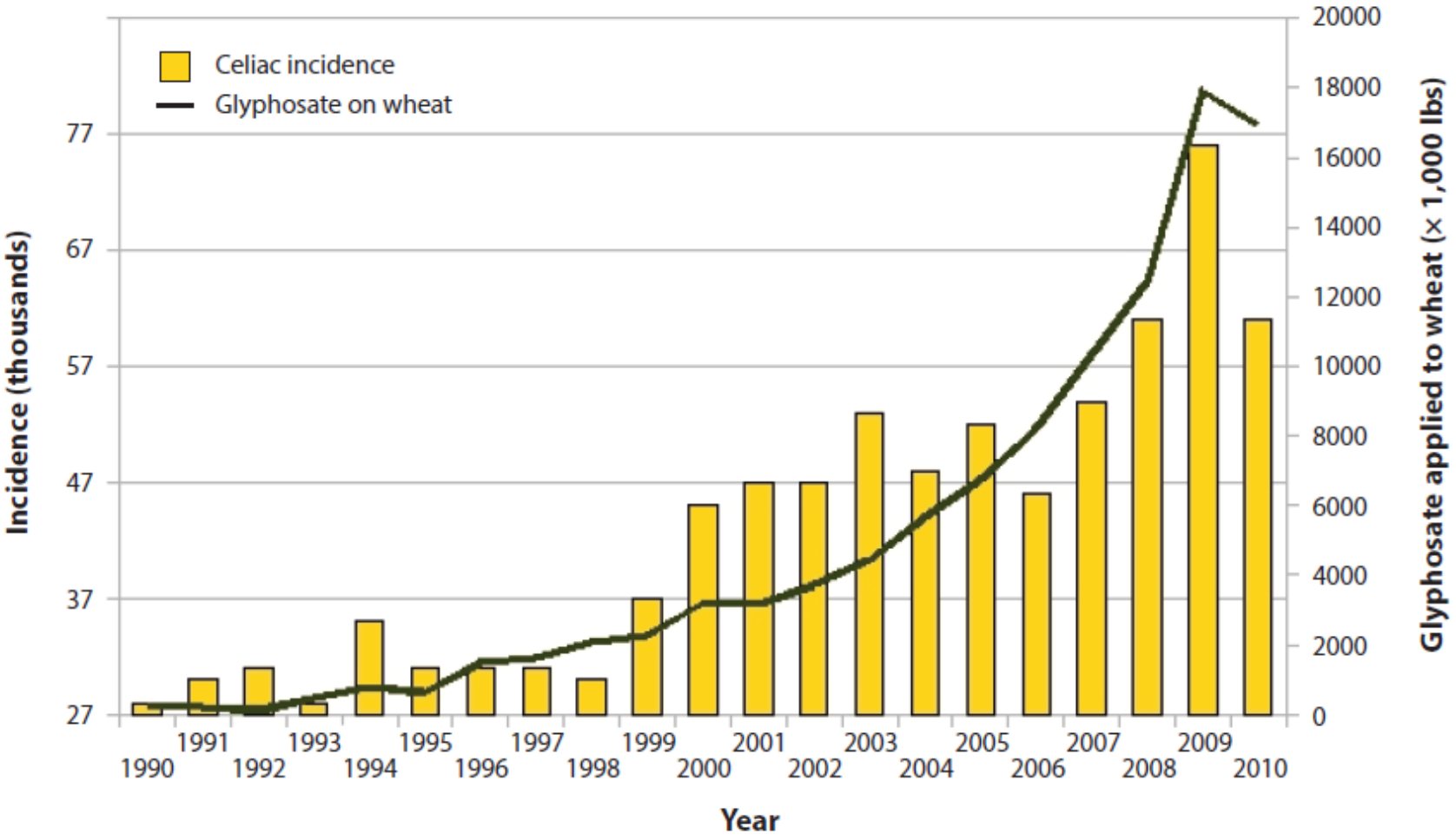
A causa del blocco della funzione degli enzimi di detossificazione si può determinare l'accumulo di ammoniaca, un sottoprodotto creato quando alcuni microbi decompongono il Glifosato, che può portare a infiammazioni del cervello associate con autismo e morbo di Alzheimer
(Samsel & Seneff, 2013a)

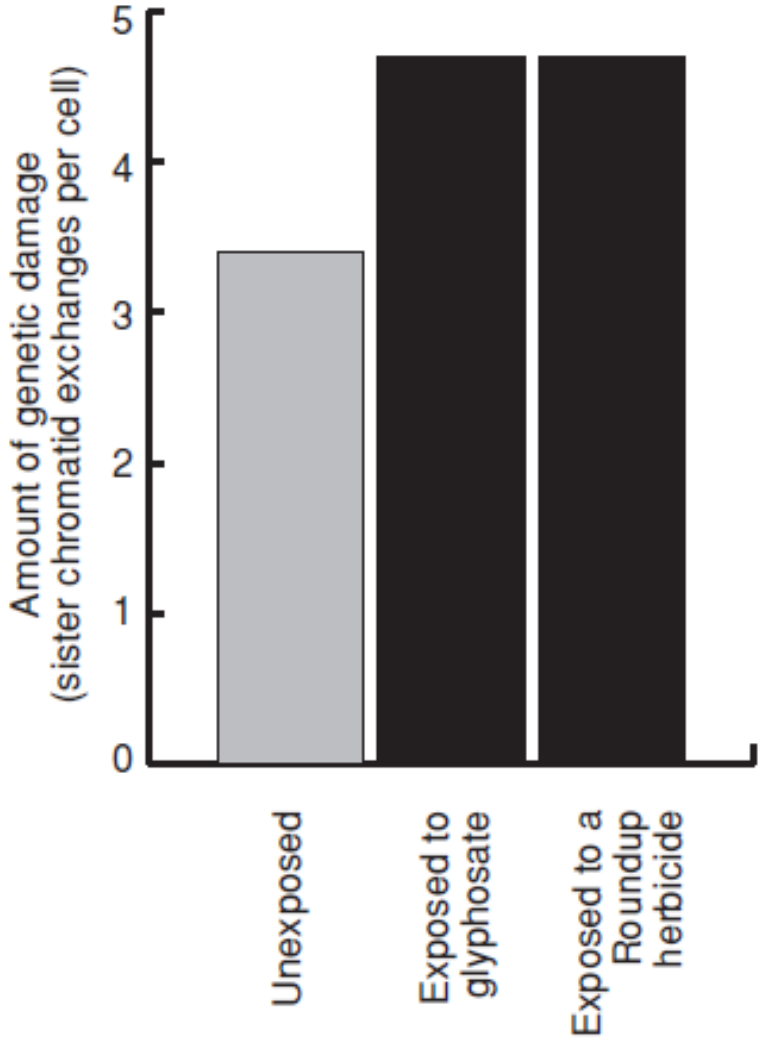
# Relazione tra uso di glifosato e casi di autismo negli USA



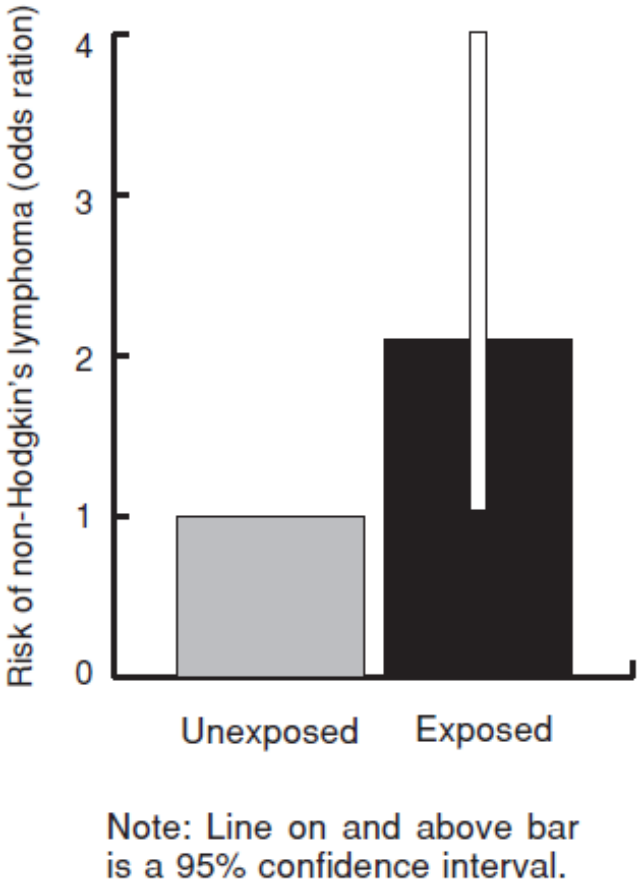
# Relazione fra celiachia e applicazioni di glifosato

(R=0.9759, p ≤ 1.862e-06, immagine tratta da Samsel & Senef, 2013b)






Differenze del **danno genetico** nelle cellule del sangue umano in campioni trattati e non trattati
(da Cox, 2004 su dati di Bolognesi et al. 1997)




Differenze nel **rischio di Linfoma non-Hodgkin** tra operatori esposti e non esposti
(da Cox, 2004 su dati di De Roos et al., 2003)

# CONCLUSIONI

Gli impatti negativi che i pesticidi esercitano sull'ambiente consigliano di ricorrere solo a interventi in equilibrio con la Natura

le scelte purtroppo sono spesso dettate non dalla scienza o dalla coscienza, ma dal mercato, causando la contaminazione ambientale globale e l'avvelenamento dell'intera ecosfera

**GRAZIE dell'attenzione che vorrete avere d'ora in avanti…**