



LEGAMBIENTE

D O S S I E R

STOP PESTICIDI NEL PIATTO

2 0 2 4

ANALISI DEI RESIDUI DI FITOFARMACI NEGLI ALIMENTI





LEGAMBIENTE

D O S S I E R

STOP PESTICIDI NEL PIATTO

2 0 2 4

ANALISI DEI RESIDUI DI FITOFARMACI NEGLI ALIMENTI

A cura di

ANGELO GENTILI,

responsabile Legambiente agricoltura

CARLOTTA PRIORE,

ecotossicologa Legambiente agricoltura

MARGHERITA AMBROGETTI DAMIANI,

responsabile comunicazione Legambiente agricoltura

INDICE

PREMESSA	4
RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI	11
Residui di pesticidi negli alimenti in Italia	11
Il multiresiduo in Italia	14
Residui nei peperoni	15
Residui nelle pere e nelle pesche	16
Residui nell'uva e nel vino	17
Agricoltura biologica	18
Trasparenza in etichetta e benessere animale, centrali nella transizione agroecologica della zootecnia <i>a cura di Antonino Morabito</i>	21
Gli effetti dei pesticidi nell'ambiente <i>a cura di Emanuela Pace e Carlo Jacomini</i>	28
Dalla parte degli insetti e degli animali <i>a cura di Francesco Sottile</i>	31
Le strategie di adattamento dell'agricoltura biologica al cambiamento climatico <i>a cura di Greta Gubellini</i>	35
Una strategia europea di ricerca per il biologico e l'agroecologia per rilanciare un'agricoltura responsabile <i>a cura di Luca Colombo</i>	37
I fitofarmaci e il declino degli insetti impollinatori <i>a cura di Tommaso Campani e Silvia Casini</i>	39
L'importanza della dieta mediterranea declinata nelle varie aree geografiche italiane <i>a cura di Annamaria Colao, Prisco Piscitelli e Federica Cantelli</i>	42
Pesticidi in agricoltura: impatto sull'ambiente, sui lavoratori e sui consumatori <i>a cura di Fiorella Belpoggi</i>	44
Alternative all'utilizzo di erbicidi chimici: il caso dell'acido pelargonico <i>a cura di Michele Falce</i>	50
Ruolo dell'agroecologia nella sfera della Global Health <i>a cura di Stefano Bocchi</i>	52
Difendiamo il bio dalla contaminazione da pesticidi per non frenare la transizione <i>a cura di Maria Grazia Mammuccini</i>	59
I biodistretti	61
Il mercato nero dei pesticidi illegali <i>a cura di Enrico Fontana</i>	62
Sfregiati dagli abusi sul lavoro, danneggiati dai pesticidi <i>a cura di Jean-René Bilongo</i>	64
Le vittime dei pesticidi in Francia <i>a cura di Antoine Lambert</i>	66
Fairtrade: il rispetto dell'ambiente e delle persone non vanno disgiunti <i>a cura di Paolo Pastore</i>	68
CONCLUSIONI	70
APPENDICE	75

PREMESSA

La nuova edizione del dossier “Stop pesticidi nel piatto”, frutto della consolidata collaborazione tra Legambiente e Alce Nero, riporta ancora una volta l’attenzione sull’uso dei fitofarmaci nell’agricoltura italiana. Questo documento rappresenta un punto di riferimento fondamentale per comprendere l’impatto delle sostanze chimiche di sintesi sugli alimenti che consumiamo, grazie a un’analisi approfondita dei dati forniti dalle Regioni e da enti specializzati, arricchita da contributi scientifici di esperti impegnati nella riduzione dell’impatto ambientale e nella tutela della biodiversità. Unico nel suo genere, il report offre una panoramica completa della situazione da Nord a Sud, seguendo una formula già sperimentata con successo nelle edizioni precedenti, che consente di esplorare, dal campo alla tavola, le conseguenze dell’uso di questi prodotti chimici e le possibili alternative.

Il cuore del dossier continua a concentrarsi sul profondo legame tra l’uomo e l’agricoltura. Un legame che, se un tempo era intimamente legato alle caratteristiche naturali del territorio, è stato stravolto dalla rivoluzione verde. Questo cambiamento ha trasformato un’agricoltura tradizionale e sostenibile, focalizzata sulla qualità, in un modello dominato dall’uso intensivo della chimica e dalla ricerca di rese elevate, per rispondere alle crescenti esigenze di una popolazione mondiale in continua espansione. Negli ultimi anni, inoltre, l’agricoltura ha dovuto fare i conti con eventi climatici estremi — come siccità, alluvioni, grandinate e gelate improvvise — che hanno avuto impatti devastanti sul settore.

Secondo l’Osservatorio Città e Clima di Legambiente, tra il 2015 e settembre 2024, in Italia si sono verificati 146 eventi meteo estremi, che hanno inflitto gravi danni alle colture, con un picco significativo negli ultimi due anni. Le Regioni più colpite includono Piemonte, Puglia ed Emilia-Romagna, quest’ultima devastata dall’alluvione del maggio 2023, che ha provocato danni stimati in circa 9 miliardi di euro. I numeri sono impressionanti: 64 danni da grandine, 31 causati da siccità prolungata, 24 da raffiche di vento e trombe d’aria, 15 da allagamenti da piogge intense e 10 da esondazioni fluviali. Questi dati raccontano la storia di un Paese che ha bisogno urgente di un cambiamento. A questi eventi vanno aggiunti i danni legati alla siccità, un fenomeno che si è diffuso ampiamente sia geograficamente che temporalmente, con il Piemonte (20 eventi), l’Emilia-Romagna (19), la Puglia (17), la Sicilia e il Veneto (14), e la Sardegna (11) tra le Regioni più colpite. Gli ultimi due anni, di cui il 2024 con dati parziali, sono particolarmente significativi, con ben 79 eventi dannosi per il settore agricolo, che rappresentano oltre la metà del totale registrato negli ultimi 10 anni.

Il settore agricolo si trova purtroppo nella posizione di essere sia vittima che responsabile del problema ambientale. Esso contribuisce infatti a circa il 20% delle emissioni globali di gas serra, con l’Italia che nel 2022 ha registrato una quota del 7,4%, secondo i dati ISPRA. La maggior parte di queste emissioni proviene dalla zootecnia, che da sola rappresenta circa i due terzi del totale. Per ridurre questi impatti, è cruciale intervenire sulla densità e sui carichi degli allevamenti, promuovendo una distribuzione più equi-

librata degli animali e incentivando la rivitalizzazione delle zone montane e collinari. Un simile approccio non solo migliorerebbe il benessere animale, ma permetterebbe anche di garantire una maggiore trasparenza della filiera, favorendo una corretta etichettatura che assicuri la tracciabilità dei prodotti.

Un aspetto positivo è che l'opinione pubblica sta sviluppando una crescente consapevolezza sulla questione: il 72,7% degli italiani si oppone agli allevamenti intensivi, come rilevato dal Rapporto Italia 2023. Questa resistenza è ancora più marcata tra le generazioni più giovani: l'80,5% dei giovani tra i 18 e i 24 anni e il 77,5% della fascia 25-34 anni sono contrari a tale modello di allevamento. Tra gli over 64, sebbene vi sia ancora una netta opposizione (69,1%), emerge una maggiore tolleranza¹. Questi dati riflettono pienamente il focus dell'intervento di Antonino Morabito, responsabile nazionale benessere animale di Legambiente.

Per accelerare la transizione ecologica del sistema agroalimentare, è fondamentale ridurre rapidamente gli input dannosi, scoraggiare i modelli di produzione intensiva e promuovere con decisione l'agroecologia. Allo stesso tempo, è necessario valorizzare e sostenere concretamente le numerose aziende virtuose già operative nel settore. Le strategie europee *Farm to Fork* e *Biodiversity 2030* ci indicano chiaramente la direzione, promuovendo la sostenibilità ambientale del sistema agroalimentare. Tra i target al 2030 vi sono la riduzione del 50% dei pesticidi, del 20% dei fertilizzanti, del 50% degli antibiotici utilizzati nell'allevamento, l'istituzione di aree per la biodiversità e i corridoi ecologici su almeno il 10% dei terreni agricoli e il raggiungimento del 25% di superficie agricola biologica in tutta Europa. Entrambe le strategie sono al cuore del *Green Deal* europeo, con l'obiettivo di rendere i sistemi alimentari più giusti, sani e rispettosi dell'ambiente. Tuttavia, sebbene i dati contenuti nell'ultimo rapporto della *European Environment Agency* (EEA) siano significativi², non consentono di tirare un sospiro di sollievo: le sostanze attive utilizzate continuano a essere molteplici.

In Europa, attualmente sono circa 450 i principi attivi autorizzati, un numero che è rimasto sostanzialmente invariato nell'ultimo decennio. Una parte di questi prodotti finisce inevitabilmente nei terreni agricoli, compromettendo la loro fertilità e riducendo la biodiversità. Questo aspetto è stato analizzato in dettaglio da Emanuela Pace e Carlo Jacomini, ricercatori dell'ISPRA, che sottolineano la necessità di investire ancora in soluzioni sostenibili alternative ai pesticidi, al fine di tutelare la salute del suolo e la biodiversità che ospita. Sebbene alcuni principi attivi siano stati vietati nel corso degli anni, molte deroghe vengono ancora concesse, in particolare per affrontare patologie specifiche. In situazioni di emergenza, infatti, gli Stati membri possono autorizzare l'uso di determinati prodotti chimici per un periodo limitato di 120 giorni.

La problematica legata all'uso dei pesticidi non riguarda solo la loro tossicità verso l'organismo bersaglio, ma anche gli effetti collaterali su altre forme di vita che entrano in contatto con i principi attivi. Grazie al contributo di Francesco Sottile, membro del consiglio di *Slow Food* internazionale, il dossier esamina in dettaglio come i vari fitofarmaci disponibili sul mercato possano interagire, accumularsi e amplificare i

1 Eurispes, Rapporto Italia 2023

2 EEA report 07/2024, Europe's state of water 2024: the need for improved water resilience.

loro effetti, provocando impatti rilevanti sugli ecosistemi, in particolare su api e insetti impollinatori, che sono fondamentali per la salvaguardia della biodiversità. È fondamentale sottolineare come l'agricoltura convenzionale e intensiva influenzino in modo negativo la biodiversità. Un indicatore cruciale per valutare questi effetti è il *Farmland Bird Index* (FBI), che misura la qualità ambientale delle nostre campagne, valutando quanto siano adatte per gli uccelli e la fauna in generale, fornendo così un parametro utile per determinare la sostenibilità ambientale delle aree agricole.

Nel 2023, l'Indice FBI ha continuato a evidenziare un preoccupante calo, con una perdita superiore al 70% dell'avifauna come l'averla piccola, il calandro, il saltimpalo e il torcicollo. Questo declino costante e diffuso segnala un deterioramento grave degli agroecosistemi italiani, che risultano sempre più impoveriti sia in termini di biodiversità che di servizi ecosistemici.

Come evidenziato da Greta Gubellini, agronoma di Alce Nero, è fondamentale investire nella promozione della biodiversità, transitando dall'uso della chimica verso l'agricoltura biologica. Questa rappresenta una soluzione cruciale per contrastare i cambiamenti climatici e dovrebbe diventare un modello guida per l'intero settore. Grazie alla ricerca, all'innovazione e alle tecniche di agricoltura di precisione, è possibile integrare le buone pratiche tradizionali, come rotazioni, consociazioni e sovesci, con strumenti digitali e nuove sperimentazioni, creando così un sistema agricolo sostenibile che protegga gli ecosistemi e la biodiversità.

Il tema della Politica Agricola Comune (PAC) e della sua attuazione in Italia è di fondamentale importanza. Il bilancio del primo anno evidenzia sia aspetti positivi, come il sostegno agli impollinatori, la promozione dell'agricoltura biologica e l'allocazione di risorse su tematiche ambientali, sia criticità che richiedono interventi più decisi. In particolare, la gestione dell'agricoltura e della zootecnia intensive, soprattutto nelle aree ad alta pressione ambientale, come la Pianura Padana, necessita di azioni mirate. In queste zone, l'impatto delle pratiche agricole intensive continua a sollevare preoccupazioni per la salute del suolo, delle acque e dell'aria.

Un altro elemento da considerare è la destinazione della maggior parte delle risorse della PAC: l'80% va a favore delle grandi aziende, lasciando le piccole e medie imprese, che costituiscono il cuore dell'agricoltura italiana, in una situazione di marginalità. Inoltre, l'assenza di un eco-schema per la conservazione e il rafforzamento degli ecosistemi, fondamentale per raggiungere l'obiettivo del 10% di aree ad alta biodiversità, è un ulteriore punto critico. Proteggere il capitale naturale è essenziale per garantire un futuro agricolo sostenibile.

Luca Colombo della Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica, sottolinea l'importanza delle politiche europee, avvertendo che un cambiamento di paradigma potrebbe mettere a rischio gli obiettivi di sostenibilità fissati dalla Comunità Europea. Secondo Colombo, la promozione dell'agricoltura biologica, affiancata dall'innovazione tecnologica, rappresenta la strada giusta per favorire l'agroecologia e rafforzare la resilienza del settore agroalimentare.

Occorre inoltre intensificare gli sforzi nella protezione degli impollinatori. Come sottolineato da Tommaso Campani e Silvia Casini dell'Università di Siena, la tutela degli insetti pronubi è cruciale, poiché sono indicatori fondamentali per la salute degli ecosistemi. Tuttavia, molti insetticidi usati in agricoltura, pur progettati per proteggere le colture, risultano insufficientemente selettivi e danneggiano anche le specie utili. È quindi essenziale vietare sostanze come i neonicotinoidi e il *Glifosato*, per salvaguardare sia la salute degli impollinatori sia quella degli operatori agricoli, che sono esposti a questi composti tossici.

In tema di *Glifosato*, la decisione della Commissione Europea di rinnovarne l'autorizzazione per altri dieci anni rappresenta un grave ostacolo alla transizione ecologica. Questo erbicida, il più utilizzato al mondo, è al centro di un dibattito scientifico per la sua potenziale cancerogenicità, dichiarata "probabile" dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (AIRC) nel 2015. Nuove ricerche continuano a indicare correlazioni tra l'uso del *Glifosato*, i danni agli ecosistemi e le conseguenze sulla salute umana.

Da quasi dieci anni, società civile, comunità scientifica e numerose associazioni chiedono il divieto del *Glifosato*, invocando il principio di precauzione. Nonostante le crescenti evidenze scientifiche, però, si è deciso di prorogare l'autorizzazione per un periodo ancora più lungo. Questa estensione appare inaccettabile, soprattutto alla luce della crescente vulnerabilità dell'Europa alle malattie legate all'alimentazione. In relazione a ciò, le evidenze scientifiche confermano che uno stile di vita sano, che prevede un consumo abbondante di frutta, verdura e cereali, come suggerito dalla dieta mediterranea, contribuisce a ridurre l'incidenza di malattie croniche legate all'alimentazione. Questo tema sarà ulteriormente approfondito grazie al contributo di Annamaria Colao, Federica Cantelli e Prisco Piscitelli dell'Università Federico II di Napoli.

Come sottolineato dalla dottoressa Fiorella Belpoggi, componente del comitato scientifico di ISDE Italia, il problema non risiede soltanto nell'uso del *Glifosato* e di altre sostanze chimiche singolarmente, ma nella combinazione di più principi attivi che si accumulano negli organismi, formando un *cocktail tossico* dalle gravi ripercussioni sulla salute. Le conseguenze di tale pratica potrebbero compromettere ulteriormente l'equilibrio già fragile degli ecosistemi e aumentare i rischi per la popolazione, che potrebbero essere evitati con alternative più sicure.

Dal punto di vista tecnico e agronomico, esistono soluzioni alternative al *Glifosato* che si fondano su pratiche agricole sostenibili, con impatti ambientali ed economici significativamente inferiori. Questo è il concetto centrale del contributo di Michele Falce, responsabile dell'area produzioni e servizi agricoli di Novamont. Anche Stefano Bocchi, docente all'Università degli Studi di Milano e membro del direttivo dell'Associazione Italiana di Agroecologia (AIDA), ha approfondito in modo dettagliato l'approccio agroecologico, analizzando le tecniche e gli strumenti necessari per avviare concretamente la transizione ecologica in agricoltura.

Il dossier analizza anche l'agricoltura biologica, riconosciuta come modello di riferimento per l'intero settore agroalimentare e come potenziale volano per la transizione ecologica delle filiere produttive. Tuttavia, per colmare il divario tra domanda e offerta, è fondamentale introdurre strumenti che riducano

i costi per i produttori e i consumatori, stimolando un cambiamento diffuso verso pratiche agricole più sostenibili.

L'agricoltura biologica si sta rivelando sempre più un'opzione intelligente e sostenibile, attirando l'interesse di un numero crescente di giovani agricoltori. Secondo il Rapporto Giovani 2024 di Coldiretti, il 14,6% degli agricoltori under 40 è attivo in questo settore, rispetto al 5,9% tra gli over 40, con un totale di 94.441 operatori, cifra in crescita rispetto al 2022. Un segnale positivo per il futuro del settore.

L'Italia continua a essere leader in Europa non solo per il numero di operatori, ma anche per le superfici coltivate, con 2,5 milioni di ettari destinati al biologico, pari al 19,8% della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), ben al di sopra della media europea del 12,3%. A livello europeo, la superficie biologica ha raggiunto i 16,9 milioni di ettari, con previsioni di crescita, se adeguatamente incentivata.

Tuttavia, come sottolinea Maria Grazia Mammuccini, presidente di FederBio, per affermarsi pienamente, il settore biologico necessita di strumenti adeguati, assistenza tecnica e un quadro normativo più robusto. Fondamentali in questo senso sono i decreti attuativi della legge sull'agricoltura biologica e la promozione dei biodistretti.

Non meno urgente è l'approvazione di una legge contro le agromafie, essenziale per contrastare la criminalità che mina le filiere agroalimentari e alimenta fenomeni come il caporalato, che purtroppo continuano a diffondersi in Italia.

L'agricoltura deve rifiutare ogni forma di sfruttamento e concentrarsi sulla tutela e sul miglioramento della qualità della vita, non solo per gli esseri umani, ma anche per tutti gli esseri viventi. La protezione dei lavoratori deve essere una priorità fondamentale. Come evidenziato nel Rapporto Ecomafia 2024, Enrico Fontana, responsabile dell'Osservatorio Nazionale Ambiente e Legalità di Legambiente, segnala che nel 2023 sono stati registrati 45.109 illeciti nel settore agroalimentare, una parte significativa dei quali riguarda la distruzione della flora, come disboscamenti illegali e tagli abusivi. Tra i reati più frequenti figurano anche quelli legati ai prodotti ittici, in particolare pesce, molluschi e datteri di mare.

Jean René Bilongo, presidente dell'Osservatorio Placido Rizzotto, lancia un allarme sulla salute di lavoratori e lavoratrici, spesso esposti all'uso di fitofarmaci e vittime di gravi fenomeni di sfruttamento lavorativo. Gran parte dei principi attivi utilizzati nelle coltivazioni si disperde nell'ambiente, creando rischi significativi per gli operatori agricoli, molti dei quali non sono adeguatamente protetti da dispositivi di sicurezza individuale. In questo contesto, riveste un'importanza fondamentale il lavoro dell'associazione francese *Phyto-Victimes*, menzionata nel dossier attraverso le parole di Antoine Lambert, presidente dell'associazione. Lambert ha lottato per ottenere il riconoscimento come malattie professionali per le patologie sviluppate da alcuni lavoratori agricoli, riuscendo ad ottenere risarcimenti grazie alla dimostrazione della connessione tra l'uso di fitofarmaci e l'insorgere di tali malattie.

Il rispetto dei diritti umani in agricoltura è un tema centrale, come evidenziato anche dal contributo di Paolo Pastore, direttore generale di Fair Trade Italia. Il suo intervento sottolinea che la protezione dei lavoratori, sia attraverso l'uso di dispositivi di protezione individuale (DPI) che l'impiego di sostanze naturali, deve essere considerata una componente fondamentale del sistema produttivo e non un aspetto secondario relegato al solo scopo di massimizzare i profitti.

Altri temi cruciali trattati riguardano la necessità di rivitalizzare le aree marginali, collinari e montane, tramite un piano nazionale che ne valorizzi il ruolo come presidi territoriali, punti di coesione sociale e difesa contro il dissesto idrogeologico. È fondamentale contrastare il fenomeno dell'abbandono, che ha causato la perdita di oltre 10 milioni di ettari di suolo agricolo negli ultimi 100 anni, ora in gran parte riconvertiti a bosco, compromettendo il ruolo protettivo e sociale che l'agricoltura ha sempre avuto sul territorio.

Un aspetto fondamentale riguarda il coinvolgimento dei giovani, che, come dimostrano numerosi studi, sono particolarmente sensibili all'innovazione tecnologica e alla sostenibilità ambientale nel settore agricolo. Stimolare il loro ingresso nel mondo agricolo rappresenta una sfida cruciale per il futuro del settore. A tal fine, è imprescindibile investire in formazione, risorse e supporto al credito.

Inoltre, i ritardi accumulati in seguito al voto della plenaria di Strasburgo sull'approvazione del Regolamento sull'uso sostenibile dei fitofarmaci (SUR) pongono seri rischi per i progressi fatti negli ultimi anni e minacciano il raggiungimento degli obiettivi delle strategie europee. È indispensabile evitare ulteriori slittamenti, per non vanificare gli sforzi compiuti finora.

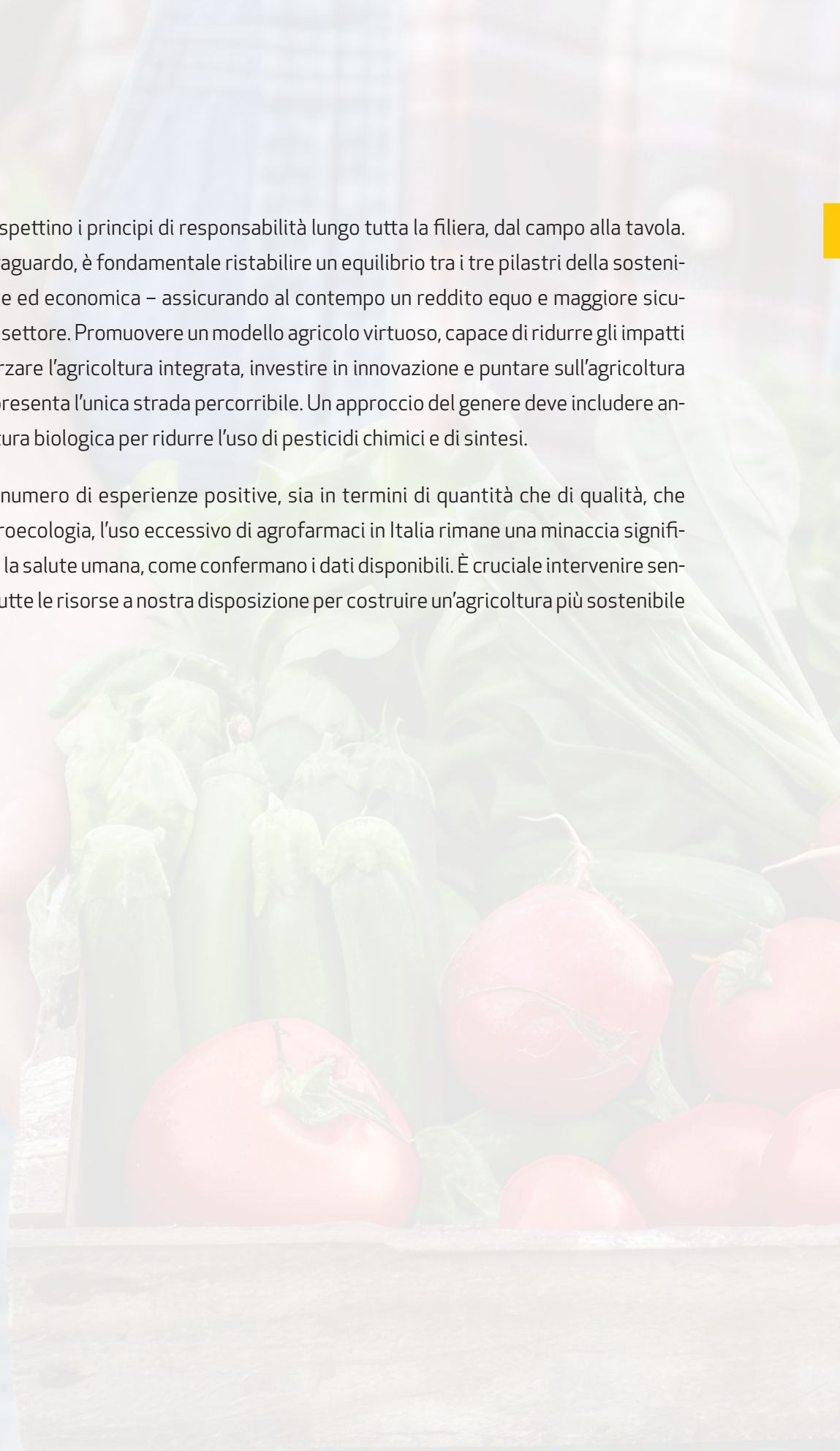
Il Regolamento proponeva il divieto di utilizzare pesticidi nelle aree sensibili, tra cui le zone naturali protette, i siti della rete Natura 2000 e le aree con popolazioni di insetti impollinatori a rischio di estinzione. Il Regolamento sull'uso sostenibile dei fitofarmaci (SUR) stabilisce inoltre le linee guida per la creazione del Piano d'Azione Nazionale (PAN), che definirà gli obiettivi di riduzione dei pesticidi a livello nazionale entro il 2030. Questo piano promuove misure per incentivare gli agricoltori ad adottare metodi non chimici, offrendo incentivi finanziari e prevedendo obblighi vincolanti per l'innovazione e l'uso di tecniche ecocompatibili. Il PAN italiano, scaduto a febbraio 2019, non è ancora stato rinnovato e la sua approvazione non può essere ulteriormente rinviata.

Il dossier che presentiamo, come sarà chiaramente illustrato nelle prossime pagine, evidenzia una situazione che non ha registrato significativi miglioramenti, sia nell'uso di fitofarmaci in Italia, sia nei residui rilevati in frutta e verdura monitorate. È evidente la necessità di un cambiamento reale, che parta proprio dalla gestione dei fitofarmaci. Per questo motivo, riteniamo fondamentale adottare un modello che metta al centro l'agroecologia, promuovendo pratiche agricole sostenibili e rispettose dell'ambiente.

Le conclusioni sono chiare: l'Italia è pronta per compiere il passo decisivo verso la transizione ecologica delle filiere agroalimentari. La domanda di cibo sano, giusto e sostenibile cresce, con i consumatori che

richiedono prodotti che rispettino i principi di responsabilità lungo tutta la filiera, dal campo alla tavola. Per raggiungere questo traguardo, è fondamentale ristabilire un equilibrio tra i tre pilastri della sostenibilità – ambientale, sociale ed economica – assicurando al contempo un reddito equo e maggiore sicurezza per gli operatori del settore. Promuovere un modello agricolo virtuoso, capace di ridurre gli impatti ambientali negativi, rafforzare l'agricoltura integrata, investire in innovazione e puntare sull'agricoltura biologica e la ricerca, rappresenta l'unica strada percorribile. Un approccio del genere deve includere anche il sostegno all'agricoltura biologica per ridurre l'uso di pesticidi chimici e di sintesi.

Nonostante il crescente numero di esperienze positive, sia in termini di quantità che di qualità, che adottano i principi dell'agroecologia, l'uso eccessivo di agrofarmaci in Italia rimane una minaccia significativa per gli ecosistemi e la salute umana, come confermano i dati disponibili. È cruciale intervenire senza esitazioni, sfruttando tutte le risorse a nostra disposizione per costruire un'agricoltura più sostenibile e sicura per il futuro.



RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI

RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI IN ITALIA

L'edizione 2024 del Dossier Pesticidi ha analizzato un totale di 5233 campioni provenienti sia dall'agricoltura convenzionale che da quella biologica. I campioni, che includono prodotti animali e vegetali, appartengono a frutta, verdura e alimenti trasformati. Per quanto riguarda l'agricoltura convenzionale (5162 campioni), solo l'1,36% degli alimenti ha superato il Limite Massimo di Residuo (LMR) o presentava sostanze non ammesse o fitofarmaci ritirati dal mercato, un dato in miglioramento rispetto all'edizione 2023. Inoltre, il 57,32% dei campioni è risultato regolare, privo di residui. Tuttavia, il 41,32% ha mostrato tracce di uno o più residui di fitofarmaci, con un 14,99% di monoresiduo e un 26,33% di multiresiduo. Questo rappresenta un lieve peggioramento rispetto al 39,21% registrato nella rilevazione precedente.

Come negli anni precedenti, la categoria maggiormente colpita dalla presenza di fitofarmaci è stata la frutta, che ha raggiunto il 74,11% (rispetto al 67,96% dell'anno scorso). All'interno di questa categoria, la percentuale di irregolarità è stata dell'1,49%. Le tipologie di frutta maggiormente influenzate dalla presenza di pesticidi sono risultate, in ordine decrescente, le pere (90,73%), le pesche (85,64%) e gli agrumi (80,90%). Per quanto riguarda la frutta esotica, anche nel 2024 si è registrato il tasso più alto di irregolarità, pari al 5,66%, in calo rispetto alla rilevazione precedente (7,41%). È importante sottolineare che una parte significativa di questa frutta "esotica" proviene in realtà dall'Italia, come banane, kiwi e mango, coltivazioni che, grazie ai cambiamenti climatici, negli ultimi anni hanno trovato condizioni favorevoli anche nel nostro Paese. Questo potrebbe spiegare la diminuzione delle irregolarità osservate.

Passando alla categoria "verdura" (Figura 3), si osserva una maggiore percentuale di campioni privi di residui rispetto alla frutta, pari al 63,49%, con un tasso di irregolarità che si attesta al 2,02%. I prodotti più colpiti dalla presenza di residui sono stati: i peperoni (59,55%), le insalate (56,52%) e i pomodori (51,52%). In particolare, i peperoni hanno mostrato la percentuale più alta di irregolarità, con un valore del 7,87%. Una nota positiva emerge dalla sezione dei cereali, come grano, riso e farro, che hanno raggiunto una percentuale di campioni senza residui pari al 78,37%.

Tra gli alimenti trasformati (Figura 4), si osserva una percentuale molto bassa di irregolarità, pari allo 0,63%, mentre il 29,68% degli alimenti presenta uno o più residui. In merito a questa categoria, è utile fare alcune considerazioni. Prima di tutto, si registra una percentuale particolarmente alta di campioni privi di residui nella categoria "olio extravergine di oliva", a conferma dell'eccellenza di questo prodotto nel panorama del made in Italy. Un'altra riflessione riguarda il "vino", un'altra grande eccellenza italiana. Sebbene i miglioramenti nella qualità siano ancora lenti, i dati mostrano un incremento significativo dell'assenza di residui, passando dal 48,87% dell'anno scorso al 53,07% attuale. I trasformati con la più alta percentuale di residui sono i cereali integrali trasformati (farine e pasta integrali), che registrano un valore del 57,14%.

Sono stati analizzati anche 877 alimenti di origine animale (Figura 5), e un dato significativo è che la quasi totalità dei campioni esaminati (96,69%) è risultata priva di residui.

I pesticidi più frequentemente rilevati sono insetticidi e fungicidi, con una prevalenza di *Acetamiprid*, *Boscalid*, *Fludioxonil* e *Imazalil*. Un aspetto preoccupante è la presenza di neonicotinoidi, ormai vietati, come *Thiacloprid* (rinvenuto in un campione di tè e due di pera), *Imidacloprid* (in due campioni di arancia, sei di peperoncino e cinque di ocra), e *Thiamethoxam* (in due campioni di legumi e uno di peperoncino). Questi pesticidi sono dannosi per la salute delle api e degli insetti pronubi e il loro utilizzo è proibito dai regolamenti CE 2020/23 (*Thiacloprid*) e CE 2020/1643 (*Imidacloprid*).

Sono stati inoltre individuati campioni irregolari a causa di un impiego non autorizzato su determinate colture o per il superamento dei Limiti Massimi di Residui (LMR). Sebbene il numero di campioni irregolari sia stato basso (70), è significativo il caso di un pomodoro secco proveniente dalla Turchia, che presentava ben 12 residui contemporaneamente, tra cui *Chlorpyrifosmethyl*, un pesticida non più ammesso per i suoi potenziali effetti genotossici. Un altro esempio riguarda un campione di riso dall'India, che ha superato il limite di *Thiametoxam*, risultando anch'esso irregolare. Infine, una pesca italiana è stata dichiarata irregolare per il superamento del LMR di *Fenazaquin*.

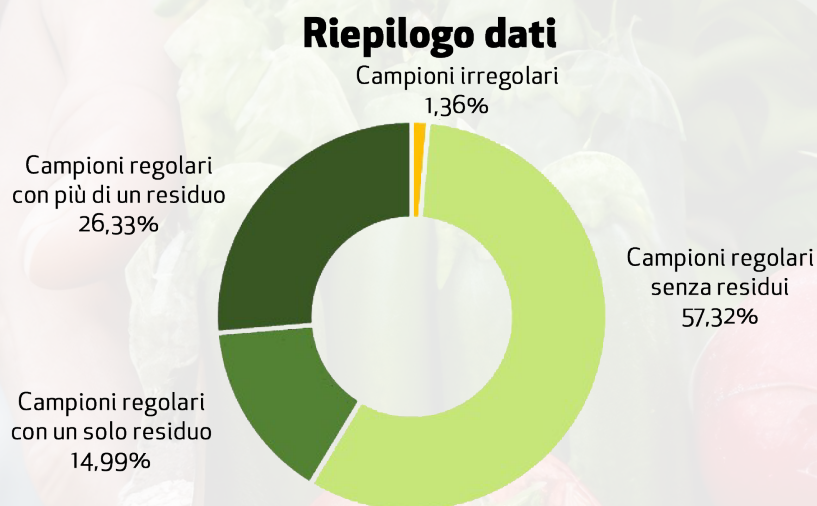


Figura 1- distribuzione dei dati provenienti da agricoltura convenzionale rielaborati da Legambiente

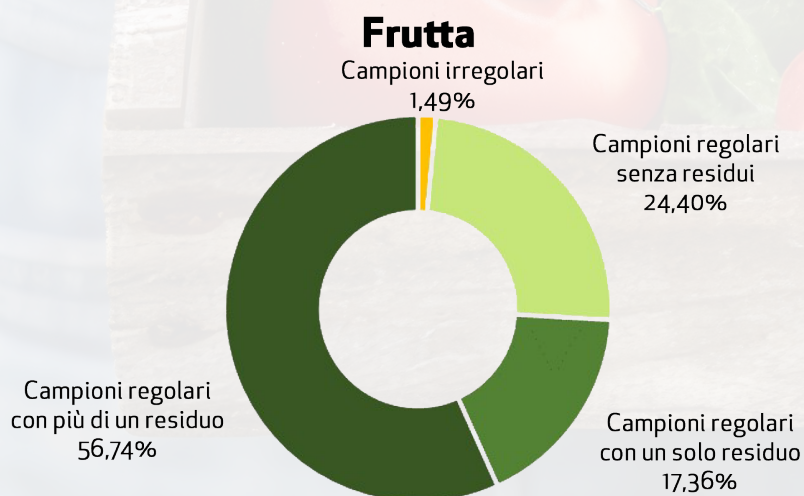


Figura 2 - distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Frutta rielaborati da Legambiente

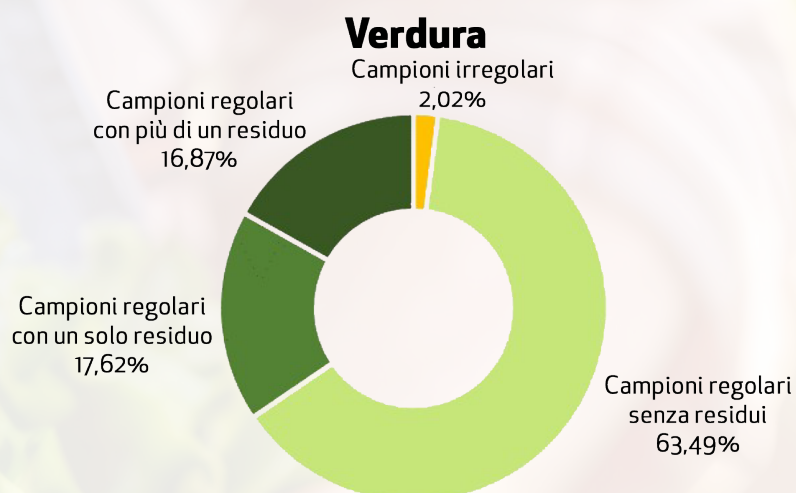


Figura 3 – distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Verdura rielaborati da Legambiente

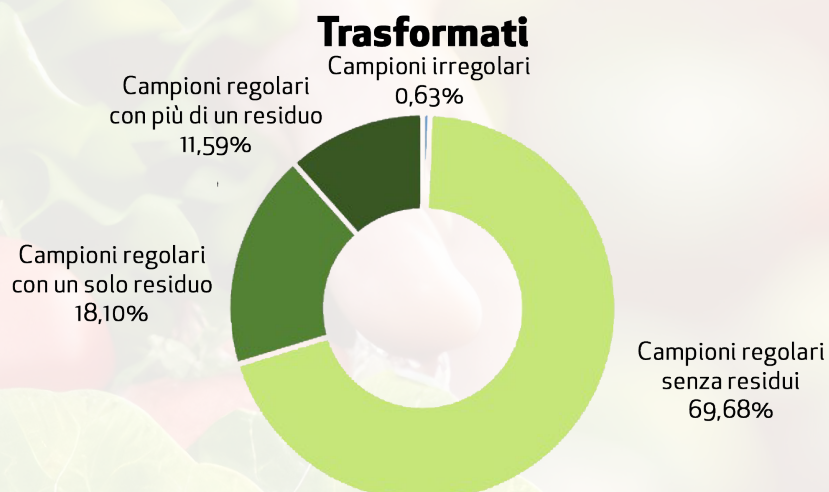


Figura 4 – distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Trasformati rielaborati da Legambiente

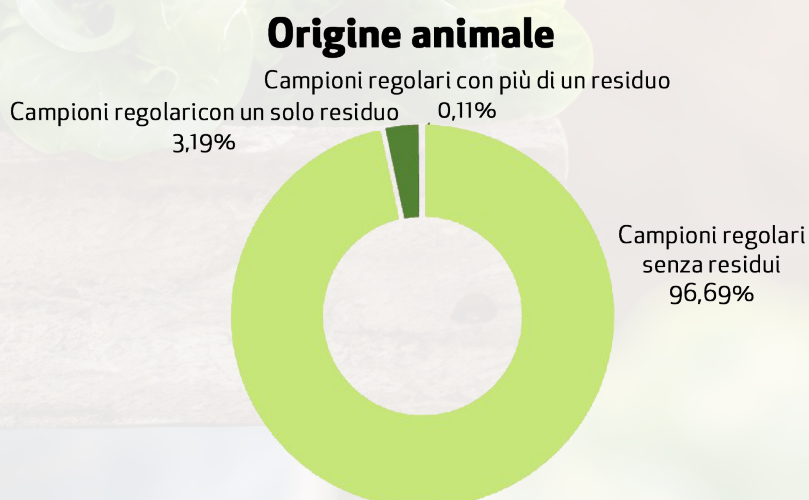


Figura 5 – distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Origine animale rielaborati da Legambiente

Il Limite Massimo di Residuo (LMR), definito dal Regolamento (CE) 396/2005, rappresenta la quantità massima di un pesticida che può essere legalmente presente negli alimenti. Questo limite viene stabilito a livello europeo per ciascun fitofarmaco, tenendo conto dell'uso agricolo (in termini di quantità e frequenza di applicazione e della fase di crescita della pianta in cui avviene l'applicazione) e basandosi su due valori tossicologici: la tossicità cronica (dose giornaliera accettabile, ADI) e la tossicità acuta (dose che non deve mai essere superata, neanche con una singola assunzione, ARfD).

Nel valutare il rischio alimentare derivante dalla presenza di pesticidi, è fondamentale considerare il fenomeno del "multiresiduo", che riguarda la presenza contemporanea di più residui di sostanze nocive in un unico campione. Questo può verificarsi quando un pesticida contiene più principi attivi, quando vengono applicati diversi pesticidi (come erbicidi, fungicidi o insetticidi) per combattere parassiti e malattie, oppure a causa della contaminazione durante la lavorazione degli alimenti, dell'assorbimento di residui persistenti dal terreno o della dispersione di sostanze chimiche da trattamenti effettuati su campi vicini.

Le interazioni tra più principi attivi possono avere effetti diversi sull'organismo, a seconda della struttura chimica delle sostanze. Queste interazioni possono essere antagonistiche, additive o sinergiche, portando a effetti dannosi amplificati, irreversibili e perfino imprevedibili rispetto all'azione individuale di ciascun principio attivo.

IL MULTIRESIDUO IN ITALIA

I dati raccolti evidenziano una frequenza significativa del multiresiduo, pari al 26,33%, che risulta ben superiore rispetto al 14,99% del monoresiduo (Figura 1). È importante sottolineare che in Italia, a livello legislativo, il multiresiduo è consentito, a condizione che i singoli residui siano al di sotto dei limiti stabiliti. Tra gli alimenti, la frutta risulta essere la categoria più colpita, con una percentuale del 56,74% di campioni con multiresiduo (Figura 2). In particolare, le pesche hanno registrato la percentuale più alta, con il 75,53% di campioni che presentano più residui contemporaneamente, seguite dagli agrumi (69,10%) e dai piccoli frutti (66,10%). Al contrario, la verdura (Figura 3) ha mostrato percentuali decisamente inferiori, con un multiresiduo che si attesta al 16,87%. Tra gli ortaggi, i peperoni sono risultati i più colpiti con il 44,94%, seguiti dalle insalate (39,13%) e dagli ortaggi da fusto (33,01%). Per quanto riguarda gli alimenti trasformati (Figura 4), la percentuale di multiresiduo si è rivelata più bassa, pari all'11,59%, in calo rispetto alla rilevazione precedente. Tra questi, i cereali integrali trasformati e il vino risultano essere i più contaminati, con percentuali del 31,43% e del 18,86%, rispettivamente.

Infine, tra i campioni con il numero maggiore di residui, si segnalano: due campioni di pesca con rispettivamente 13 e 8 residui, un'albicocca con 10 residui, due campioni di peperoncino provenienti dall'Egitto con 18 e 8 residui, e un campione di pomodoro ciliegino con 8 residui.

RESIDUI DI FITOFARMACI NEGLI ALIMENTI IN EUROPA

A livello europeo, l'analisi condotta dall'EFSA³ su 110.829 campioni alimentari ha evidenziato risultati significativi in merito alla presenza di pesticidi. Dei campioni esaminati, il 59% (65.374) non ha mostrato tracce rilevabili di pesticidi, mentre nel 37,3% sono stati riscontrati residui entro i limiti di legge. Tuttavia, il 3,7% dei campioni ha superato il limite massimo di residuo (LMR), risultando irregolare. I paesi che hanno analizzato un numero maggiore di pesticidi sono stati Malta (754 pesticidi), Germania (721 pesticidi), Lussemburgo (670 pesticidi), Spagna (617 pesticidi), Austria (616 pesticidi) e Belgio (614 pesticidi).

Tra i pesticidi più frequentemente rilevati, quelli rientranti nei limiti di legge sono stati: composti del Rame (82,7%), *Ione bromuro* (17,9%) e *Fosetyl* (17,3%). Un aspetto interessante riguarda i risultati sui multiresidui: il 41% dei campioni (45.455) conteneva almeno un pesticida, con il 23% dei campioni risultanti con più di un pesticida. Un caso record è stato un campione di peperoncini in polvere di paprika (origine sconosciuta) con la presenza di ben 43 pesticidi.

Per quanto riguarda le tipologie di prodotti più colpiti, le verdure e frutta maggiormente contaminate da pesticidi sono stati: peperoni, uva da tavola, fragole, mele e pesche. In parallelo, l'EFSA ha esaminato anche 23.377 campioni di prodotti di origine animale, con i seguenti risultati: il 92,4% dei campioni (21.593) era privo di residui rilevabili, mentre il 6,6% (1.540) conteneva pesticidi, con il 1% dei campioni che ha superato i limiti. I prodotti animali con il maggior numero di irregolarità sono stati: grasso bovino (76 campioni), miele e prodotti apistici (54 campioni) e fegato di pecora (44 campioni).

In particolare, sui campioni di miele (1.272 analizzati), l'84,7% è risultato privo di residui, mentre nell'11,6% sono stati trovati pesticidi. Sono stati identificati 32 pesticidi diversi, con i più comuni tra cui *Acetamiprid* (59 campioni, 10 dei quali hanno superato i limiti), *Thiacloprid* (32 campioni, senza superare il LMR) e *Amitraz* (30 campioni, anch'essi senza superamento del LMR).

RESIDUI NEI PEPERONI

In Italia, il 62% delle famiglie consuma regolarmente peperoni, con una prevalenza maggiore al Sud. Vista l'importanza di questa coltura nella dieta nazionale, è cruciale adottare pratiche di produzione sostenibile per ridurre l'impatto ambientale e proteggere la salute dei consumatori. L'analisi di 89 campioni ha rivelato che il 59,55% conteneva residui di pesticidi, con un incremento rispetto al 53,85% riscontrato in analisi precedenti. Preoccupa in particolare la presenza di residui multipli, che riguardano il 44,94% dei campioni, contro il 14,61% di quelli con un solo residuo. Inoltre, il 7,87% dei campioni è risultato irregolare, rappresentando la percentuale più alta registrata tra tutte le rilevazioni, con violazioni dei limiti di residuo, soprattutto in campioni di origine extraeuropea.

3 EFSA (European Food Safety Authority), Carrasco Cabrera, L., Di Piazza, G., Dujardin, B., Marchese, E., & Medina Pastor, P. (2024). The 2022 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 22(4), e8753. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8753>

In totale, sono state identificate 31 sostanze attive, tra cui le più frequenti sono *Tebuconazolo*, *Difenocnazolo*, *Imidacloprid* (8,18%) e *Boscalid* (5,45%). L'*Imidacloprid*, in particolare, è una sostanza ritirata dal mercato europeo nel 2020 a causa dei danni che provoca alle api. Essa danneggia i circuiti neurali delle api, compromettendo la loro capacità di orientarsi e tornare all'alveare. È stato anche rilevato un campione di peperoncino con ben 19 residui contemporaneamente, un numero record nelle ultime tre edizioni del Dossier.

Il peperone è particolarmente vulnerabile a una varietà di patogeni durante le diverse fasi del suo ciclo produttivo. Nella fase di crescita, può essere colpito da funghi come *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum spp.*, *Alternariaspp.*, e da patogeni come *Phytophthora capsici* e *Xanthomonas spp.* Durante la fase di stoccaggio, sono comuni infezioni da organismi come *Rhizopusstolonifer* ed *Erwinia spp.*, che diventano particolarmente problematici a causa dei lunghi tempi di trasporto tipici di questa coltura, ampiamente commercializzata a livello globale. Tra le principali malattie che colpiscono il peperone, figurano le traqueomicosi, l'alternariosi e il marciume apicale dei frutti. Tra i parassiti, la piralide, che perfora i frutti causando danni significativi, e gli afidi, piccoli insetti che si nutrono della linfa della pianta, rappresentano una seria minaccia. Gli afidi, oltre a indebolire le piante causandone ingiallimento e deformazioni, sono anche vettori di malattie virali.

La frequente presenza di queste avversità spiega l'ampio utilizzo di fitofarmaci nella coltivazione dei peperoni. Tuttavia, per garantire la sostenibilità della produzione e la sicurezza alimentare, è fondamentale adottare pratiche agricole alternative, come l'utilizzo di varietà resistenti, il controllo biologico e la gestione integrata delle colture. Questi approcci possono ridurre la dipendenza dai prodotti chimici e favorire una produzione più rispettosa dell'ambiente e della salute.

Alla luce di questi dati, appare evidente quanto sia necessario adottare tecniche sostenibili nella produzione dei peperoni, implementando buone pratiche agricole come la rotazione delle colture, l'utilizzo di insetti utili e trappole per i parassiti.

RESIDUI NELLE PERE E NELLE PESCHE

Nel 2023 sono stati analizzati 151 campioni di pere, e sebbene solo lo 0,66% di essi sia risultato irregolare, è importante notare che la quasi totalità (90,73%) ha mostrato la presenza di uno o più residui. Di questi, solo il 25,17% ha presentato un singolo residuo, rispetto al 65,56% dei campioni con più residui. Questo fenomeno è il risultato di una combinazione di fattori, tra cui le difficoltà climatiche che gli agricoltori si trovano ad affrontare. Eventi come temperature elevate, siccità prolungata e piogge impreviste hanno aumentato la pressione di parassiti e malattie sulle coltivazioni, spingendo gli agricoltori a ricorrere a quantità maggiori di fitofarmaci per proteggere i raccolti. Inoltre, alcuni patogeni stanno sviluppando resistenza ai trattamenti più comuni, obbligando gli agricoltori ad utilizzare miscele di sostanze chimiche o ad aumentare le dosi per ottenere risultati efficaci.

I laboratori italiani hanno analizzato 188 campioni di pesche, riscontrando che l'85,64% di essi era contaminato da uno o più residui di fitofarmaci. Solo l'11,17% dei campioni è risultato privo di residui, un dato molto basso che solleva preoccupazioni riguardo alla sostenibilità delle attuali pratiche agricole. Sono state individuate 26 sostanze attive, principalmente fungicidi, tra cui *Tebuconazolo* (14,47%), *Deltametrina* (10,70%) e *Boscalid* (9,43%). In particolare, due campioni presentavano rispettivamente 13 e 8 residui. L'uso prevalente di fungicidi è stato determinato da un'annata con frequenti piogge e temperature miti, che hanno favorito la proliferazione di malattie fungine come la Cladosporiosi, la Monilia e la Ruggine del pesco, tutte responsabili di danni significativi alla qualità e alla commerciabilità dei frutti.

Parallelamente, il mercato delle pesche ha subito un calo produttivo del 30% rispetto all'anno precedente, secondo i dati del Consorzio di tutela e valorizzazione Pesca e Nettarina di Romagna IGP. Le cause principali includono un inverno caldo, che ha ridotto la fioritura, e gelate tardive che hanno causato ulteriori danni. Questo scenario evidenzia la necessità di adattare le pratiche agricole a un clima in continua evoluzione. Per affrontare queste sfide, è essenziale adottare strategie sostenibili che riducano l'impatto ambientale e migliorino la resilienza delle coltivazioni. Tra queste, è possibile evidenziare la selezione di varietà resistenti, riducendo così la necessità di interventi fitosanitari; la gestione dell'irrigazione in modo da ottimizzare l'uso dell'acqua per prevenire sia la siccità che il marciume radicale, bilanciando le necessità idriche della coltura; e infine, il controllo integrato dei parassiti, implementando trappole a feromoni e metodi naturali di gestione per limitare l'uso di pesticidi. Questi accorgimenti non solo riducono l'impatto ambientale, ma rappresentano anche un'opportunità per migliorare la qualità e la competitività dei prodotti agricoli italiani, rispondendo alle crescenti richieste di sostenibilità da parte dei consumatori e delle istituzioni.

RESIDUI NELL'UVA E NEL VINO

Nel 2023, i laboratori italiani hanno analizzato 139 campioni di uva. I risultati evidenziano che il 64,03% dei campioni contenevano almeno una sostanza attiva, con prevalenza di multiresidui (44,60%) rispetto ai monoresidui (19,42%), molto meno frequenti. Anche in questa indagine, i fungicidi si sono confermati la classe di sostanze attive più rilevata, con prevalenza di *Metalaxyl*, *Dimethomorph* e *Boscalid*.

Per quanto riguarda il vino, sono stati analizzati 228 campioni forniti da ARPA, IZS, USL e ATS. Tra questi, si registra un miglioramento rispetto al 48,87% del 2022, con il 53,07% dei campioni senza residui. Tuttavia, la percentuale di campioni con uno o più residui rimane significativa, attestandosi al 46,93%. Anche nei vini, le sostanze attive più frequentemente rilevate sono *Dimethomorph* (38,57%), *Boscalid* (17,14%) e *Metalaxyl* (14,28%), evidenziando una certa uniformità nella distribuzione di questi residui.

L'uva (*Vitis vinifera*) è altamente vulnerabile a malattie fungine, come peronospora e oidio, e a parassiti come la tignola della vite e la mosca bianca, soprattutto durante la fase di crescita vegetativa. Questi problemi spingono l'agricoltura convenzionale a fare ampio uso di pesticidi di sintesi, come confermano i dati raccolti. Per

migliorare la sostenibilità della coltivazione dell'uva e ridurre l'uso di sostanze chimiche, è fondamentale adottare tecniche agricole più rispettose dell'ambiente, tra cui l'inerbimento che contribuisce a ridurre l'erosione del suolo e a migliorarne la fertilità, oltre che ridurre l'evapotraspirazione e, di conseguenza, il consumo idrico. Investire nella difesa integrata risulta essenziale per un'efficace gestione del patogeno e una maggiore sicurezza alimentare per i consumatori. Su questa tipologia di coltura non può essere adottata la pratica agricola della rotazione dei terreni, data la sua natura di pianta perenne. In questo ambito, oltre a favorire la presenza di aree ad alta biodiversità (preziose per gli impollinatori), il controllo biologico pare risultare un'alternativa promettente. Ricerche sull'azione antiparassitaria di terpeni (sostanze naturalmente prodotte dalle piante) hanno dimostrato come questi, se applicati sul campo, possano scatenare un'azione efficace contro una grande varietà di patogeni, incluso *B. cinerea*, senza che si verificano insorgenze di resistenze⁴.

AGRICOLTURA BIOLOGICA

La 25ª edizione dell'annuario *The World of Organic Agriculture*, pubblicata congiuntamente da FiBL e IFOAM - Organics International, evidenzia una crescita significativa dell'agricoltura biologica a livello globale nel 2022. La superficie coltivata con metodi biologici ha raggiunto i 96,4 milioni di ettari, con un incremento del 26,6% (pari a 20,3 milioni di ettari) rispetto all'anno precedente. Questo tasso di crescita supera di gran lunga quello registrato negli anni precedenti.

Nel panorama internazionale, 22 Paesi gestiscono il 10% o più delle loro terre agricole con metodi biologici. Il Liechtenstein guida la classifica con il 43% della superficie agricola convertita al biologico, seguito da Austria (27,5%) ed Estonia (23,4%). Complessivamente, il 2% della superficie agricola mondiale è biologica, ma in alcune nazioni le percentuali sono significativamente superiori.

Nell'Unione Europea, l'agricoltura biologica continua a espandersi, con un aumento di oltre 0,8 milioni di ettari (+5,1%) rispetto al 2021. L'Europa, nel suo complesso, ha registrato una crescita dell'1%. Tra i Paesi membri, Grecia e Italia hanno contribuito maggiormente all'espansione: la Grecia con 0,4 milioni di ettari in più e l'Italia con 0,2 milioni. Un passo in avanti anche per quanto riguarda i produttori biologici, aumentati di quasi il 10% con più di 480.000 produttori biologici in Europa. Degno di nota è il fatto che l'Italia ha registrato il numero più alto, con 82.593 unità.

Passando al contesto prettamente italiano, il rapporto *Bio in cifre 2024* del Sinab evidenzia una crescita costante della superficie agricola biologica. Nel 2023, l'Italia ha raggiunto 2,46 milioni di ettari coltivati in biologico, segnando un incremento del 4,5% rispetto all'anno precedente. La quota di superficie agri-

4 Rotolo C., De Miccolis Angelini R.M., Dongiovanni C., Pollastro S., Fumarola G., Di Carolo M., Perrelli D., Natale P., Faretra F., 2018. Use of biocontrol agents and botanicals in integrated management of *Botrytis cinerea* in table grape vineyards. *Pest Manag Sci.* Mar 74(3):715-725.
Sparagano O., Khallaayoune K., Duvallet G., Nayak S., George D., 2013. Comparing terpenes from plant essential oils as pesticides for the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). *Transbound Emerg Dis.* 60(2):150-3

cola utilizzata (SAU) per il biologico è ora del 19,8%, un indicatore chiave che riflette il progresso verso l'obiettivo stabilito dalla Commissione Europea nella Strategia *Farm to Fork*: convertire almeno il 25% delle terre agricole dell'UE a metodi biologici entro il 2030.

Per quanto riguarda la zootecnia, nel 2023 si conferma la tendenza negativa nel numero di capi allevati, fenomeno che coinvolge anche il settore biologico, seppur con intensità diverse a seconda dei comparti. Rispetto al 2022, il comparto avicolo biologico mostra una crescita significativa, con un aumento di 658.068 capi (+10,7%); in dieci anni, il numero di polli da carne e ovaiole è cresciuto del 90,6%, e il totale degli avicoli ha visto un incremento del 95,1%.

Anche il settore dei bovini bio è in crescita, registrando +17.025 capi (+3,8%) rispetto all'anno precedente e mostrando una tendenza positiva anche nel lungo periodo. Dal 2014, grazie a investimenti significativi, il numero di bovini biologici, incluse le bovine da latte, è cresciuto del 110,5%.

In contrasto, i settori suinicolo, caprino e ovino continuano a subire una riduzione del numero di capi. I suini biologici, che avevano visto un incremento del 12,1% nel 2022, registrano nel 2023 una contrazione del 16,8%, scendendo a 54.591 unità. Tuttavia, rispetto al 2014, il numero di suini biologici è quasi triplicato.

Anche il settore delle capre mostra una riduzione del 7,5%, pur mantenendo un contingente di poco meno di 100.000 capi. Gli ovini subiscono un calo del 5,7%, confermando una diminuzione di lungo periodo che, dal 2014, ha portato a una perdita di oltre 200.000 capi.

Per l'apicoltura, il 2023 segna un'annata complessa, con una riduzione del 6,9% nel numero di arnie rispetto all'anno precedente, sebbene il numero di apicoltori certificati biologici sia rimasto stabile. Le cause sono molteplici e sono da ricercarsi nei cambiamenti climatici, nella perdita e frammentazione degli habitat, nell'aumento dei patogeni e parassiti che rendono la sopravvivenza dell'apicoltura sempre più difficile.

In Italia, la crescita dell'agricoltura biologica è evidente anche attraverso le dinamiche di mercato dei prodotti. Nel 2023, il valore dei consumi domestici di prodotti biologici nel canale della grande distribuzione organizzata (GDO) ha raggiunto 3,88 miliardi di euro a prezzi correnti, segnando un incremento del 5,2% rispetto all'anno precedente, il più alto registrato negli ultimi anni.

Il comparto ortofrutticolo si conferma predominante nelle vendite complessive di prodotti biologici, rappresentando il 43,5% del valore totale. Tuttavia, questa quota è leggermente diminuita rispetto al 2022, in favore del settore lattiero-caseario. Quest'ultimo ha registrato una crescita significativa, guadagnando un punto percentuale e raggiungendo un fatturato superiore a 882 milioni di euro, grazie all'aumento delle vendite sia in valore che in volume di latte per neonati e formaggi industriali.

Anche l'occupazione nel settore biologico ha beneficiato di questa crescita. Nel 2023, il numero di operatori biologici è aumentato dell'1,8% rispetto all'anno precedente, un tasso inferiore rispetto al +7,7%

del 2022. Complessivamente, il settore ha raggiunto 94.441 operatori, con un incremento di 1.642 unità rispetto all'anno precedente.

Passando all'analisi dei dati a livello europeo, l'Agenzia per la sicurezza alimentare (EFSA) ha analizzato nel 2022 6.717 campioni etichettati come alimenti biologici. Complessivamente, 5.305 campioni etichettati come biologici non contenevano residui quantificabili (79,0% dei campioni analizzati, rispetto all'82,8% del 2021); 1.252 campioni contenevano residui quantificati al di sotto o al limite del livello massimo di residuo (LMR) (18,6% rispetto al 15,4% del 2021); e 160 campioni presentavano livelli di residui superiori al LMR (2,4% rispetto all'1,8% del 2021), dei quali l'1,4% (92 campioni) è risultato non conforme. I pesticidi più frequentemente rilevati sono stati i composti del *Rame* (78,3%) e lo *Ione bromuro* (14,0%)⁵.

In questo contesto, è fondamentale intensificare le ricerche e le sperimentazioni volte a ridurre significativamente l'uso del *Rame* in agricoltura biologica. Già si stanno sviluppando approcci che mirano a ottimizzare l'interazione con le patologie, permettendo un utilizzo più mirato e limitato di questo principio attivo. Inoltre, si sta esplorando l'uso di sostituti efficaci, come fitofarmaci ammessi nelle pratiche biologiche, che possano garantire la stessa protezione senza compromettere l'ambiente e la salute dei consumatori.

Secondo le rilevazioni dell'EFSA, la presenza delle sostanze rilevate nei campioni biologici deriva dal loro utilizzo autorizzato (ad esempio, composti del *Rame*), dalla loro presenza naturale (*Bromuro*, *Rame*) o da processi di degradazione da contaminanti persistenti di sostanze già vietate (ad esempio *Esaclorobenzene*). In questo segmento è doveroso ricordare che la presenza di pesticidi non autorizzati nell'agricoltura biologica può derivare da diverse cause: contaminazione accidentale a causa dell'effetto deriva, contaminazioni ambientali o durante la manipolazione, l'imballaggio, lo stoccaggio o la lavorazione, oppure da un'etichettatura errata di prodotti convenzionali come biologici.

Il quadro nazionale dei residui di pesticidi negli alimenti biologici, analizzato nel dossier, include i dati relativi all'agricoltura biologica raccolti nel 2023. Sono stati esaminati 71 campioni di frutta, verdura, prodotti trasformati e alimenti di origine animale. Di questi, il 92,96% è risultato conforme, senza residui di pesticidi. Inoltre, non sono stati rilevati superamenti dei Limiti Massimi di Residuo (LMR), un dato positivo rispetto alla rilevazione precedente. Tuttavia, il 7,04% dei campioni analizzati ha mostrato uno o più residui. È importante sottolineare che il campione esaminato è limitato e non rappresenta l'intero settore biologico, per cui sarebbe auspicabile includere un numero maggiore di controlli nelle future analisi per garantire risultati più rappresentativi.

5 EFSA (European Food Safety Authority), Carrasco Cabrera, L., Di Piazza, G., Dujardin, B., Marchese, E., & Medina Pastor, P. (2024). The 2022 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 22(4), e8753. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8753>

TRASPARENZA IN ETICHETTA E BENESSERE ANIMALE, CENTRALI NELLA TRANSIZIONE AGROECOLOGICA DELLA ZOOTECNIA

a cura di Antonino Morabito, responsabile benessere animale di Legambiente

I residui di pesticidi negli alimenti sono una questione di crescente importanza per la salute pubblica e le politiche One Health. Mentre i progressi regolatori hanno in parte migliorato il controllo dei contaminanti negli alimenti di origine vegetale, l'attenzione verso i residui chimici e microbiologici negli alimenti di origine animale resta più limitata, nonostante i numerosi rischi associati. Gli alimenti di origine animale come carne, pesce, latte, uova e derivati possono contenere residui di pesticidi, farmaci veterinari, metalli pesanti e contaminanti ambientali, oltre a presentare gravi rischi di contaminazione batterica e virale. Tale situazione rappresenta una minaccia concreta e significativa e chiama il sistema pubblico e privato a una forte accelerazione nella transizione agroecologica della zootecnia.

Nonostante i pesticidi non siano utilizzati direttamente negli allevamenti, il loro impiego nelle coltivazioni coinvolge anche la filiera zootecnica. L'Italia è uno dei principali consumatori di pesticidi in Europa. I dati del Rapporto nazionale ISPRA 2022 rilevano che in alcune regioni italiane, come Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna, vengono distribuite oltre 14.000 tonnellate di pesticidi ogni anno⁶. Gli animali sono esposti ai residui di pesticidi attraverso mangimi, terreno e acqua contaminati. Composti persistenti come il DDT (ancora rilevabile nell'ambiente nonostante il divieto ormai pluridecennale), fungicidi, erbicidi e insetticidi si accumulano nei tessuti, specialmente nei depositi di grasso, aumentando il rischio per il consumatore⁷. Il *Glifosato*, ad esempio, è classificato come "probabile cancerogeno" dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)⁸.

In Europa, il Regolamento CE n. 396/2005 fissa i limiti massimi di residui (LMR) per i pesticidi in un ampio spettro di alimenti, compresi quelli di origine animale, ma non tutti gli alimenti sono sottoposti a controlli adeguati e alcuni pesticidi non sono rilevabili tramite le normali analisi di routine. Secondo lo studio recente del progetto europeo *SPRINT*, che monitora l'esposizione ai pesticidi lungo tutta la filiera alimentare, si evidenzia che in media il 27% degli alimenti di origine animale monitorati nell'UE presenta tracce di pesticidi, con una percentuale di campioni superiori ai limiti di legge dell'1,5%⁹. Le conseguenze variano in base al tipo di pesticida, ma diversi studi hanno dimostrato che l'esposizione cronica può provocare alterazioni endocrine, neurotossicità e un incremento dei rischi oncologici¹⁰. Infatti, anche quando queste sostanze risultano entro i limiti di legge, l'esposizione cronica attraverso la dieta, solleva preoccupazioni per la salute pubblica.

6 ISPRA. Rapporto nazionale sui pesticidi, 2022.

7 Pesticide Action Network (PAN) Europe. "Persistent Organic Pollutants in Animal Food," Environmental Health Perspectives, 2020.

8 IARC (International Agency for Research on Cancer). "Glyphosate as a Probable Carcinogen," 2015.

9 SPRINT Project, European Commission, 2022.

10 Mnif, W., et al. "Effect of Pesticides on Hormone Systems," Toxicology Letters, 2011.

Il Regolamento UE 2019/6 limita l'uso degli antibiotici negli allevamenti, vietandone l'impiego come promotori della crescita e promuovendo pratiche alternative, come probiotici e gestione migliorata delle condizioni igieniche¹¹. Tuttavia, l'uso di antibiotici in zootecnia per prevenire infezioni è ampiamente diffuso, rappresentando un rischio critico, e l'Italia è uno dei Paesi dell'Unione Europea con il più alto consumo di antibiotici nel settore zootecnico¹². Secondo i dati dell'OMS e dell'EFSA, il 70% degli antibiotici somministrati in Europa è destinato agli allevamenti e il 25% delle infezioni da antibiotico-resistenti deriva da batteri presenti nella carne e nei prodotti animali¹³. Nel 2021, il 32% dei campioni di carne di pollo analizzati dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) conteneva ceppi di *Escherichia coli* resistenti a uno o più antibiotici, con una particolare resistenza alle tetracicline e alla *Ciprofloxacina*¹⁴. Ciò aumenta il rischio di trasmissione all'uomo di infezioni resistenti agli antibiotici, riducendo l'efficacia dei trattamenti.

Gli alimenti di origine animale sono vettori comuni di contaminazione batterica, tra cui ceppi come *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria* ed *Escherichia coli*¹⁵. Batteri come *Campylobacter* e *Salmonella* sono comuni negli allevamenti di pollame e suini e rappresentano importanti fonti di infezioni gastrointestinali nell'uomo. La manipolazione delle carni contaminate e la diffusione tramite acqua e suolo raggiunti dagli scarichi degli allevamenti intensivi contribuiscono alla trasmissione. La listeriosi, causata dal batterio *Listeria monocytogenes*, può trasmettersi all'uomo attraverso il consumo di prodotti lattiero-caseari o carni contaminate. La tubercolosi bovina (*Mycobacterium bovis*), diffusa in allevamenti intensivi di bovini, rappresenta anch'essa un rischio per la salute umana.

Uno studio del 2022 del Centro Europeo per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie (ECDC) indica che oltre il 55% dei casi di infezioni da *Campylobacter* e il 26% di quelli da *Salmonella* sono legati al consumo di alimenti di origine animale¹⁶. Secondo il Sistema di Sorveglianza EnterNet Italia, nel 2021 si sono registrati oltre 4.800 casi di salmonellosi legati principalmente al consumo di carne di pollo, uova e derivati. Anche i casi di infezione da *Campylobacter*, spesso associati al consumo di pollo crudo o mal cotto, sono in crescita: l'Istituto Superiore di Sanità ha registrato circa 3.500 casi di infezione nel 2022. A ciò si aggiunge il combinato disposto con la resistenza antibiotica che complica le infezioni: un recente rapporto di ARPA Lombardia mostra che oltre il 40% dei ceppi di *Campylobacter* isolati in prodotti di carne di pollo presentano una resistenza significativa alla *Ciprofloxacina*, uno degli antibiotici più comuni per il trattamento di queste infezioni.

11 European Parliament. "Regulation EU 2019/6 on Veterinary Medicine."

12 European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption (ESVAC). "Antimicrobial Use in Animal Production in Europe," 2020.

13 World Health Organization. "Antimicrobial Resistance," 2021.

14 Istituto Superiore di Sanità (ISS). "Antibiotic Resistance in Italian Livestock," 2021.

15 EFSA. "Report on Zoonotic Diseases in Europe," 2022.

16 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). "Campylobacteriosis and Salmonellosis in the EU," 2022.

Le zoonosi, malattie trasmissibili tra animali e uomo, rappresentano un rischio maggiore in ambienti in cui coesistono allevamenti intensivi e aree urbanizzate¹⁷. Secondo l'OMS, il 75% delle malattie infettive emergenti è di origine zoonotica e l'allevamento intensivo facilita la diffusione di patogeni virali come i coronavirus e i virus influenzali. La vicinanza tra allevamenti e comunità umane aumenta il rischio di trasmissione, sia tramite il contatto diretto sia tramite l'aria, il suolo e l'acqua contaminati, causando epidemie con gravi impatti economici e sanitari.

Le zoonosi virali come l'influenza aviaria, il Norovirus e il virus dell'Epatite E costituiscono una minaccia globale crescente. Gli allevamenti di polli e suini sono ambienti particolarmente vulnerabili alla diffusione di virus influenzali. Ad esempio, l'influenza aviaria ha generato focolai significativi nel 2023, con l'OMS che segnala casi umani in Asia e Africa¹⁸. L'Italia è stata particolarmente colpita da focolai di influenza aviaria negli ultimi anni. Nel 2023, sono stati registrati focolai di influenza aviaria H5N1 nelle regioni Veneto, Emilia-Romagna e Puglia, portando all'abbattimento di oltre 2 milioni di capi di pollame. Secondo l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, l'allevamento intensivo facilita la diffusione di virus aviari, aumentando il rischio di trasmissione all'uomo¹⁹. L'alta densità di animali facilita la trasmissione e la mutazione dei virus, come è avvenuto per i virus H5N1 (aviaria) e H1N1 (suina). Questi virus, in determinate condizioni, possono passare dagli animali agli esseri umani, portando a epidemie che, in alcuni casi, hanno raggiunto dimensioni pandemiche.

L'influenza aviaria è una malattia virale che colpisce principalmente gli uccelli, ma alcuni ceppi di virus, come l'H5N1 e l'H7N9, hanno mostrato la capacità di infettare anche l'uomo, provocando infezioni gravi. L'adattamento dei virus all'uomo è facilitato dagli allevamenti intensivi, come dimostrato dalla pandemia influenzale H1N1 del 2009. La trasmissione avviene solitamente per contatto diretto con uccelli infetti, secrezioni o superfici contaminate e, finora, casi di trasmissione interumana sono stati rari e limitati. L'infezione da ceppi come l'H5N1 ha un tasso di mortalità elevato negli esseri umani, raggiungendo oltre il 50% nei casi registrati a livello globale. Le infezioni gravi possono provocare polmonite virale, insufficienza respiratoria acuta e complicanze multiorgano. La possibilità che il virus dell'influenza aviaria muti e acquisisca la capacità di trasmettersi facilmente tra gli esseri umani rappresenta una minaccia di pandemia influenzale, un evento che potrebbe avere conseguenze devastanti per la salute pubblica, come avvenuto con altre influenze pandemiche. Il rischio di mutazione virale è maggiore negli ambienti di allevamento intensivo, dove le condizioni di sovraffollamento favoriscono l'adattamento e la ricombinazione genetica. Anche se il numero di infezioni umane è limitato, i focolai di influenza aviaria hanno già un impatto importante, generando effetti psicologici e sociali nella popolazione. Le restrizioni sanitarie possono influire sulla salute mentale e aumentare la percezione di rischio. I trattamenti in caso di influenza aviaria grave si basano su antivirali come l'Oseltamivir. Tuttavia, un uso massiccio o improprio di questi farmaci negli allevamenti potrebbe favorire lo sviluppo di ceppi resistenti, riducendo l'efficacia terapeutica per l'uomo e complicando la gestione di future infezioni.

17 World Health Organization (WHO). "Zoonotic Diseases: A Comprehensive Overview," 2021.

18 WHO. "Global Surveillance of Avian Influenza," 2023.

19 Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. "Avian Influenza in Italy," 2023.

Il virus dell'Epatite E è stato rilevato in suini allevati in Europa e si trasmette spesso attraverso il consumo di carne non cotta adeguatamente. Anche il virus dell'Epatite E è stato rilevato in suini allevati in alcune regioni italiane, con casi documentati in Lombardia e Piemonte, e l'ISS ha segnalato che circa il 10% della popolazione suina in Italia presenta tracce del virus HEV.

Un recente rapporto dell'OMS afferma che le infezioni da *Norovirus*, principalmente trasmesse tramite frutti di mare contaminati, causano circa 685 milioni di casi di gastroenterite l'anno. La contaminazione virale non solo mette a rischio la salute umana, ma è causa di pesanti perdite economiche nel settore zootecnico, come nel caso della peste suina africana (PSA). La peste suina africana è una malattia virale altamente contagiosa tra i suini domestici e i cinghiali, caratterizzata da un tasso di mortalità vicino al 100%. Sebbene non rappresenti, al momento, una minaccia diretta per la salute umana, la PSA ha conseguenze indirette significative. Infatti, la PSA ha impattato sulla produzione suina in molte regioni, creando instabilità nei settori produttivi legati alla filiera alimentare, dalla produzione alla trasformazione fino alla commercializzazione. Inoltre, gli sforzi di contenimento e monitoraggio delle popolazioni di cinghiali, serbatoi del virus della PSA, aumentano il rischio di interazione tra cinghiali, altri animali e gli stessi animali da allevamento, favorendo lo scambio di agenti patogeni. La PSA, inoltre, ha richiesto abbattimenti di massa di animali infetti, con problemi di gestione dei resti biologici e il rischio di contaminazione ambientale. L'abbattimento e lo smaltimento su larga scala di animali sono una sfida sanitaria, in quanto i resti infetti devono essere trattati in modo adeguato per evitare la diffusione dei patogeni nel suolo e nelle acque. Le restrizioni sanitarie e le campagne di abbattimento hanno un impatto psicologico sugli operatori del settore e sulle comunità. Le conseguenze economiche per allevatori e per coloro che lavorano nelle filiere coinvolte sono gravose, possono portare a problemi di stress, ansia, alla perdita del lavoro e a un peggioramento del reddito pro-capite nelle aree colpite.

L'uso consistente di antibiotici negli allevamenti intensivi ha effetti rilevanti anche sull'ambiente: gli antibiotici somministrati agli animali non vengono completamente metabolizzati e sono in parte espulsi attraverso urine e feci²⁰. Questi residui, ricchi di antibiotici e dei relativi metaboliti, finiscono spesso nei terreni agricoli, quando i liquami e i concimi di origine zootecnica vengono utilizzati come fertilizzanti, contaminando le acque tramite il drenaggio e la percolazione²¹. Tetracicline, sulfamidici, penicilline e fluorochinoloni sono molecole che possono persistere nel suolo per lunghi periodi, alterando il microbiota del terreno e selezionando ceppi batterici resistenti agli antibiotici, che possono diffondersi nell'ecosistema e costituire una minaccia per la biodiversità e la salute umana. L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e l'Agenzia Europea per i Medicinali (EMA) hanno prodotto rapporti che mostrano come l'accumulo di antibiotici nel suolo possa compromettere il microbiota del terreno, influenzando negativamente la qualità del suolo e le piante.

20 EMA, EFSA. "Antibiotics in the Environment and Their Risks," 2019.

21 ECDC. "Environmental Impact of Veterinary Pharmaceuticals," 2020.

Secondo uno studio condotto dal progetto europeo NORMAN (*Network of referencelaboratories for monitoring of emerging environmental substances*), concentrazioni di sulfamidici e tetracicline oltre i limiti ecotossicologici (0,1 µg/L) sono state riscontrate in fiumi prossimi agli allevamenti intensivi in Europa²². Un'indagine italiana ha rilevato residui di antibiotici nel 47% dei campioni di acqua superficiale in prossimità di allevamenti in Lombardia ed Emilia-Romagna. Altri studi, condotti sempre in Lombardia ed Emilia-Romagna, hanno confermato la presenza di antibiotici nei sedimenti di corsi d'acqua utilizzati per l'irrigazione, evidenziando come il problema si estenda anche alle colture alimentari irrigate con queste acque, potenzialmente contaminando l'intera catena alimentare e costituendo un rischio per la salute pubblica.

In prossimità di aree ad alta industrializzazione o in presenza di siti fortemente inquinati, come ad esempio in Lombardia, Veneto e Campania, dove si registrano livelli elevati di metalli pesanti, come cadmio, piombo e mercurio, è stato riscontrato l'aumento di questi metalli anche nei tessuti degli animali d'allevamento. Uno studio del 2022 dell'Università degli Studi di Napoli Federico II ha rilevato la presenza di cadmio a livelli superiori ai limiti di legge in alcuni campioni di carne e latte prelevati nell'area di Terra dei Fuochi, collegata all'inquinamento ambientale. L'accumulo di metalli pesanti nei tessuti animali, oltre a rappresentare un rischio diretto per la salute umana, contribuisce a fenomeni di tossicità cronica che possono influenzare il sistema nervoso e quello cardiovascolare.

Negli ultimi anni, l'inquinamento da microplastiche è diventato una delle principali emergenze ambientali globali, con ripercussioni anche sulla salute umana e animale²³. Le microplastiche, particelle inferiori a 5 mm derivanti principalmente dalla disgregazione di rifiuti plastici e dalle microfibre derivanti dall'usura di tessuti sintetici e pneumatici, sono sempre più diffuse negli ecosistemi terrestri e acquatici e la loro presenza è stata documentata sia negli animali marini che terrestri. Anche negli allevamenti intensivi, dove gli animali possono essere esposti indirettamente attraverso il foraggio contaminato o l'acqua, sono stati rilevati residui di microplastiche principalmente nel tratto gastrointestinale e nei tessuti muscolari. Le particelle più comunemente rinvenute includono polietilene, polipropilene e microfibre di poliestere. Negli animali marini e terrestri, la quantità e il tipo di microplastiche possono variare in base alla località e alle abitudini alimentari: nei bovini e nei pesci, ad esempio, si riscontrano spesso particelle derivanti dalla plastica di imballaggio alimentare, mentre nei molluschi si accumulano principalmente microplastiche di derivazione tessile.

Questa contaminazione si inserisce nella catena alimentare, giungendo potenzialmente fino all'uomo. Secondo uno studio di WWF International, circa 1,8 milioni di tonnellate di microplastiche finiscono ogni anno negli oceani, contaminando non solo gli organismi marini ma anche i prodotti derivati dagli animali di allevamento esposti indirettamente. Le microplastiche veicolano additivi tossici come ftalati, bisfenoli e metalli pesanti, che si accumulano nei tessuti animali e potenzialmente entrano nella dieta umana, con effetti ancora in gran parte sconosciuti sulla salute, ma che si teme possano contribuire a malattie

22 NORMAN European Network. "Contaminants in Surface Waters in Europe," 2021.

23 UNEP. "Microplastics in the Environment: Effects and Policies," 2021.

cardiovascolari e disturbi endocrini²⁴. Il crescente inquinamento da microplastiche sta colpendo anche le acque italiane, con conseguente contaminazione della fauna marina e, indirettamente, degli animali d'allevamento che utilizzano acqua contaminata per l'irrigazione dei pascoli o per i mangimi. Uno studio del 2023 di WWF Italia ha rivelato che le microplastiche sono presenti in oltre il 30% dei campioni di pesce pescati in Adriatico e Tirreno, con particolari concentrazioni nei molluschi come cozze e vongole. Un altro studio recente ha mostrato che le microplastiche possono accumularsi nei tessuti di pesci e molluschi, i quali vengono poi consumati da altre specie, inclusi i bovini (tramite olio e farina di pesce) e gli esseri umani. La catena alimentare, quindi, diventa un veicolo per la diffusione di questi microinquinanti fino ai nostri piatti, con potenziali conseguenze ancora poco conosciute per la salute. Attraverso la catena alimentare, queste particelle possono raggiungere l'organismo umano, dove si teme possano avere diversi effetti negativi, inclusi potenziali effetti infiammatori, stress ossidativo e alterazioni del microbiota intestinale. Alcuni studi ipotizzano che le microplastiche possano accumularsi negli organi interni e superare la barriera intestinale.

Anche a livello ambientale, l'accumulo di microplastiche è preoccupante: queste particelle sono altamente persistenti e difficili da degradare, rappresentando una minaccia a lungo termine per la biodiversità²⁵. Le microplastiche ingerite dagli animali possono interferire con la loro digestione e ridurre l'assorbimento di nutrienti, compromettendo la loro salute e aumentando la mortalità in specie particolarmente vulnerabili, come i pesci e i molluschi filtratori.

La trasparenza in etichetta, con particolare riguardo al metodo di allevamento, e il benessere animale sono fattori determinanti per orientare consapevolmente le scelte dei consumatori, con effetti positivi sulla salute umana, animale e dell'ambiente. Trasparenza e tracciabilità in etichetta e benessere animale sono due pilastri che, se rispettati, contribuiscono a ridurre i rischi sanitari lungo la filiera dei prodotti di origine animale, promuovendo al contempo una maggiore fiducia verso il prodotto finale.

L'etichettatura trasparente deve fornire informazioni chiare su origine, metodo di allevamento, fasi di produzione, trasformazione e distribuzione dei prodotti di origine animale. Questo processo permette di seguire il prodotto di origine animale in tutte le sue fasi, dal luogo di allevamento fino alla distribuzione finale, permettendo alle autorità sanitarie e di controllo di monitorare e intervenire prontamente. Chiarezza e trasparenza in etichetta sono inoltre essenziali contro frodi alimentari e marketing ingannevole, offrendo al consumatore la certezza di acquistare prodotti che corrispondano alle sue aspettative etiche e qualitative. Già lo studio *"Animal Welfare, Ethical Consumerism, and the Role of Food Labelling: A Review"* (M. Napolitano, F. Girolami, A. Braghieri, Appetite, 2010) ha esplorato il ruolo dell'etichettatura corretta nel garantire trasparenza e nel supportare il benessere animale. Gli autori hanno analizzato come le informazioni in etichetta influiscano sulle preferenze dei consumatori e sul valore etico attribuito ai prodotti, dimostrando che una corretta etichettatura favorisce scelte di consumo più informate. E la stessa EFSA nel documento *"Traceability in Food and Agricultural Products"* (European Food Safety Authority, 2015)

24 World Wildlife Fund (WWF). "Plastics and Human Health," 2019.

25 European Chemicals Agency (ECHA). "Impact of Microplastics on Wildlife," 2020.

descrive l'importanza della tracciabilità per la sicurezza alimentare nell'Unione Europea ed evidenzia come un sistema di tracciabilità ben implementato aiuti a identificare e gestire i rischi lungo la filiera alimentare, permettendo il rapido ritiro di prodotti contaminati. Così come lo studio *"Food Traceability: New Trends and Recent Advances"* (A. Badia-Melis, P. Mishra, L. Ruiz-García, Food Control, 2015) ha analizzato i recenti sviluppi nei sistemi di tracciabilità e spiegato come nuove tecnologie, come blockchain e RFID, possano rendere il monitoraggio dei prodotti più trasparente e sicuro.

Il benessere animale risulta, invece, aspetto essenziale e indicatore della qualità dell'allevamento. Garantire il benessere degli animali allevati richiede il rispetto di standard scientifici che assicurino un allevamento privo di maltrattamenti e rispettoso delle esigenze fisiche e comportamentali della specie allevata, una dieta equilibrata e cure veterinarie idonee. Lo studio *"Food Safety and Public Health Risks Associated with Poor Animal Welfare"* (B. Fraser, S. Weary, Science of the Total Environment, 2015) ha dimostrato come il benessere animale e la sicurezza alimentare siano connessi, poiché il maltrattamento aumenta il rischio di malattie trasmissibili all'uomo. Il benessere animale risulta, quindi, fondamentale non solo per gli animali, ma anche per la qualità del prodotto e per la prevenzione di patogeni che potrebbero contaminare il cibo. Le condizioni di benessere animale sono, inoltre, strettamente connesse all'uso ridotto di antibiotici negli allevamenti, come documentato nel report *"Antimicrobial Use and Antimicrobial Resistance in Food Animals in the European Union"* (European Medicines Agency (EMA) & EFSA, 2017), riduzione che diminuisce il rischio di antibiotico-resistenza. Anche lo studio *"The Impact of Animal Welfare on the Meat Quality and Human Health"* (T. Broom, Veterinary Quarterly, 2017) evidenzia come le condizioni di allevamento con maggior benessere degli animali siano legate a una minore presenza di patogeni e alla maggiore qualità nutrizionale della carne. I benefici non riguardano quindi solo la salute degli animali allevati, ma anche la sicurezza alimentare per il consumatore finale. Oggi, per un numero crescente di consumatori, il benessere animale rappresenta un valore fondamentale, come dimostrato dal sondaggio *"Consumer Attitudes to Animal Welfare Standards"* (Eurobarometer, Commissione Europea, 2016). Questo sondaggio ha evidenziato che i consumatori europei sono disposti a pagare di più per prodotti di origine animale provenienti da allevamenti che rispettino elevati standard di benessere. La trasparenza dell'etichetta riguardo al metodo di allevamento non solo orienta le scelte dei consumatori ma rafforza anche la fiducia nei prodotti e nei marchi che li propongono.

Risulta evidente che etichettatura e benessere animale rappresentano strumenti essenziali per promuovere un equilibrio tra la tutela della salute umana, animale e ambientale, la trasparenza nelle scelte dei consumatori e l'urgente transizione agroecologica della zootecnia.

Su quanto saranno chiare, trasparenti ed inequivocabili le informazioni fornite dal Sistema di Qualità Nazionale per il Benessere Animale (SQNBA), approvato in Italia nel 2022 e oggi di imminente applicazione, che si giocherà la credibilità, utilità e solidità del sistema istituzionale di etichettatura volontaria, che su questo sarà misurato e valutato da cittadini, aziende, associazioni e istituzioni.

GLI EFFETTI DEI PESTICIDI NELL'AMBIENTE

a cura di Emanuela Pace e Carlo Jacomini, ISPRA

I prodotti fitosanitari sono utilizzati per combattere organismi dannosi in agricoltura; una volta rilasciati nell'ambiente, possono comportare effetti negativi per altre forme di vita. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, possono lasciare residui nell'ambiente e nei prodotti agricoli, con un rischio immediato e nel lungo termine per l'uomo e per gli ecosistemi.

I confronti tra coltivazioni biologiche e convenzionali mostrano una differenza significativa nella fauna del suolo, così come in altre componenti della biodiversità (Fig.1).

È dunque necessario conciliare l'uso dei pesticidi con la tutela dell'ambiente e della salute dell'uomo. Tra le finalità della normativa vigente si vuole garantire un elevato livello di sicurezza per l'uomo e l'ambiente. In questo ambito, il monitoraggio dei pesticidi nelle acque fornisce le informazioni sull'impatto sullo stato delle acque derivante dall'uso dei pesticidi.

A livello europeo, il rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) sullo stato delle acque 2024 mostra come i pesticidi entrino nelle acque anche attraverso gli scarichi del trattamento delle acque reflue urbane, ma principalmente dopo l'applicazione sui campi, attraverso il deflusso superficiale delle piogge, la deriva aerea e la lisciviazione nel suolo.

Sono sempre più evidenti i legami tra esposizione ai pesticidi e declino delle popolazioni di varie specie, perdita di biodiversità, alterazione delle funzioni ecosistemiche e la comparsa di malattie croniche.

L'uso dei pesticidi causa, infine, un rischio per la sicurezza alimentare a causa dell'aumento della resistenza ai pesticidi di parassiti e malattie e della perdita su larga scala degli impollinatori.

I risultati del monitoraggio nazionale raccolti nel Rapporto ISPRA/SNPA (il sistema delle Agenzie per la protezione dell'ambiente) aiutano a gestire in maniera sostenibile l'ambiente.

Il monitoraggio del 2021 ha raccolto oltre 16.000 campioni di acqua, per un totale di più di 1 milione di determinazioni analitiche, su un numero considerevole di punti di monitoraggio per le acque superficiali e sotterranee sull'intero territorio nazionale, esclusa la Calabria.

I limiti normativi di qualità ambientale rappresentano le concentrazioni dei residui di pesticidi che non devono essere superate per tutelare la salute dell'ambiente acquatico. I risultati confermano una presenza diffusa dei pesticidi, le cui concentrazioni superano i limiti nelle acque superficiali nel 28% dei punti monitorati, e nelle acque sotterranee nel 7% dei punti. In termini di numeri assoluti, si tratta di circa 600 punti contaminati su 2000 punti monitorati per le acque superficiali e 200 su quasi 3000 punti monitorati per quelle sotterranee. La contaminazione è diffusa sull'intero il territorio nazionale ed è rilevante in particolare nell'area padano-veneta, dove l'uso agricolo dei pesticidi è particolarmente intensivo.

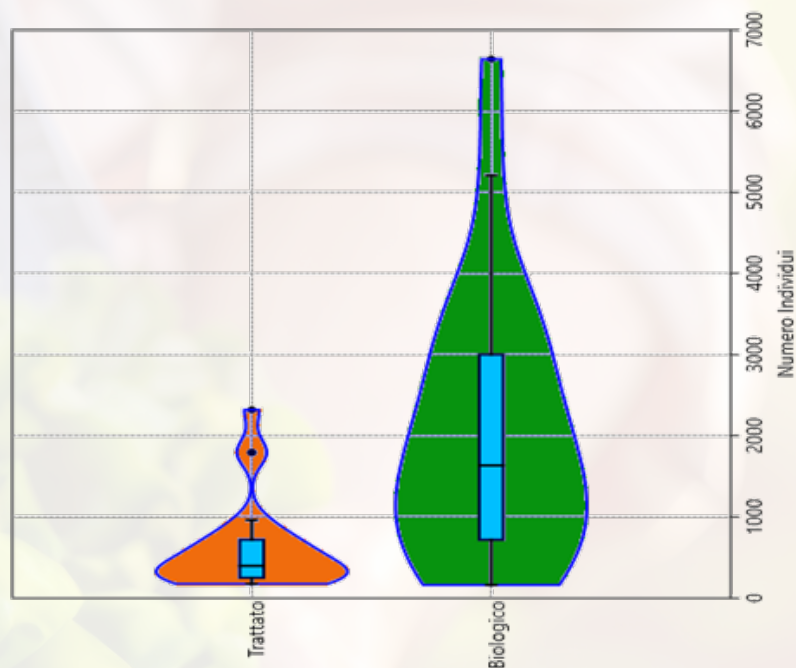


Fig. 1 - Distribuzione della fauna del suolo in campioni di 10x10x10 cm. Mediana dell'abbondanza di individui in campi Trattati (arancio): 396 individui; Mediana in campi Biologici (verde): 1633 individui.

Le sostanze complessivamente ricercate sono 412, di cui 208 sono state ritrovate. Le sostanze più frequentemente rinvenute sono alcuni erbicidi, quali *Glifosato*, *Metolaclor* e *Bentazone*; il *Glifosato* è uno dei pesticidi più utilizzati a livello mondiale e i risultati del monitoraggio ne confermano la presenza. Si ritrovano, inoltre, insetticidi come l'*Imidacloprid*, il cui uso è attualmente vietato, poiché altamente tossico per le api, e si ritrovano inoltre, vari fungicidi, tra cui *Azossistrobina* e *Dimetomorph*.

I dati mostrano inoltre, la presenza di pesticidi non più utilizzati in agricoltura da lungo tempo, anche da decenni, come per esempio l'*atrazina*, che è stata tolta dal mercato nel 1986-'90. Ciò dipende dal fatto che molte di queste sostanze, utilizzate in passato, sono persistenti nell'ambiente, rendendo difficile il recupero ambientale.

Analizzando nel tempo la frequenza di ritrovamento dei pesticidi, si osserva un andamento in crescita. In particolare per le acque superficiali dove, nel decennio che va dal 2012 al 2021, il ritrovamento dei pesticidi con concentrazioni non conformi ai limiti cresce del 29%, mentre nelle acque sotterranee la frequenza di ritrovamento è pressoché stabile.

Va notato che l'incremento è strettamente correlato al miglioramento dell'efficacia del monitoraggio, infatti quanto più si cerca, tanto più si trova. Ad oggi, la contaminazione è ancora sottostimata.

D'altra parte, le indagini ISTAT registrano una progressiva diminuzione dei dati di vendita dei pesticidi, grazie anche all'attuazione di politiche europee volte a ridurre l'impatto dovuto all'impiego di pesticidi chimici in agricoltura.

Tale tendenza positiva si riflette nella misura dei progressi compiuti verso gli obiettivi fissati dalla strategia europea *Farm to Fork* entro il 2030, di riduzione del 50% dell'uso e del rischio di pesticidi chimici e di riduzione del 50% dell'uso di pesticidi più pericolosi²⁶.

26 D'Antoni S., et al., 2020. La sperimentazione dell'efficacia delle misure per la tutela della biodiversità del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Rapporti ISPRA, 330/2020. <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/la-sperimentazione-dellefficacia-delle-misure-del-pan-per-la-tutela-della-biodiversita>

EEA, 2024. Europe's state of water 2024 — The need for improved water resilience. EEA Report 07/2024: 110 pp. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. ISBN 978-92-9480-653-6. ISSN 1977-8449. doi: 10.2800/02236. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-state-of-water-2024/state-of-water-2024/@download/file>

EEA, 2023, How pesticides impact human health and ecosystems in Europe, European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/how-pesticides-impact-human-health/how-pesticides-impact-human-health>

Liess M., Liebmann L., Vormeier P., Weisner O., Altenburger R., Borchardt D., Brack W., Chatzinotas A., Escher B., Foit K. & Gunold R., 2021. Pesticides are the dominant stressors for vulnerable insects in lowland streams. *Water Research*, 201, p.117262. DOI: 10.1016/j.watres.2021.117262

European Commission: Joint Research Centre, Vieira, D., Franco, A., De Medici, D., Martin Jimenez, J. et al., Pesticides residues in European agricultural soils – Results from LUCAS 2018 soil module, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/86566>

ISPRA, 2023. Rapporto nazionale pesticidi nelle acque. Report ambientali SNPA n. 41/2024 – ISBN 978-88-448-1209-6. https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2024/04/Rapporto_41_2024_dati-2021.pdf

Schulz, R., et al., 2021, Applied pesticide toxicity shifts toward plants and invertebrates, even in GM crops, *Science* 372(6537): pp. 81-84. DOI: 10.1126/science.abe1148

DALLA PARTE DEGLI INSETTI E DEGLI ANIMALI

a cura di Francesco Sottile, Dalla parte della natura, Slow Food Editore, Bra 2022.

Un apicoltore attento e responsabile disse un giorno: "...l'unico modo per comprendere cosa sta accadendo è quello di guardare il mondo con gli occhi di un'ape". L'ape è l'insetto utile più comune e noto perché intorno all'ape gira anche un mondo economico che ha messo a frutto la capacità di questo insetto di produrre miele. Ma questa notorietà ha permesso anche di mettere in luce quanto questo mondo, quello degli insetti utili, sia sotto pressione ormai da molti decenni. Se un insetto molto piccolo soffre nella sua quotidianità fino ad arrivare alla morte, purtroppo non se ne accorge quasi nessuno. Se questo insetto serve a produrre miele e, quindi, a far girare l'economia dell'uomo allora ce ne accorgiamo e, fortunatamente, ne prendiamo atto e proviamo a reagire. Se sapessimo guardare il mondo con gli occhi di un'ape avremmo certamente la sua sensibilità, sapremmo quotidianamente individuare e scegliere ciò che di bello, di buono e di pulito la natura circostante è in grado di offrirci per la nostra nutrizione. Ma, nello stesso tempo, dovremmo accettare di sentire il senso di una continua minaccia e di riconoscere di essere indifesi, di vivere in un ambiente ostile fatto di umani colpevoli di azioni scellerate. Quegli stessi umani che credono che le api sono importanti solo per la produzione del miele e che allo stesso tempo sono temibili perché pungono. Ma non è così e abbiamo imparato a confrontarci con il ruolo di questi insetti.

Moltissimi insetti contribuiscono a una moltitudine di funzioni e servizi che giocano un ruolo essenziale per l'ecosistema intero e che sono stati messi inesorabilmente a servizio del benessere umano. In questo percorso, la biodiversità gioca un ruolo importante grazie ad una grande varietà di insetti che proprio per il ruolo che possono svolgere vengono definiti utili. Si fa riferimento ad oltre l'80% delle specie terrestri sul pianeta e comprendono api, apoidi in genere, formiche, farfalle, cavallette e coleotteri, e molti altri. Sono i principali mediatori dell'impollinazione in natura, garantendo la produzione di semi, frutta e verdura; si stima che il 35% del cibo globale prodotto dipenda dagli impollinatori. Inoltre, gli insetti forniscono servizi ecosistemici inestimabili che vanno ben oltre la semplice ma importante impollinazione. Sono in grado di assicurare il controllo biologico dei parassiti e possono agire come bioindicatori di corsi d'acqua e terreni sani. Come già evidenziato per il suolo, anche in ambiente aperto gli insetti sono capaci di costruire reti ecologiche importanti la cui complessità rappresenta la base per lo sviluppo biologico delle aree rurali contribuendo anche al consolidamento di superfici che giocano un ruolo essenziale nella comunità dei paesaggi agrari dove la diversità biologica degli insetti benefici fornisce ai coltivatori servizi di impollinazione e controllo biologico delle colture, che sono fondamentali per la sicurezza e la sostenibilità alimentare. La capacità di svolgere un'azione di controllo biologico rappresenta uno dei servizi più importanti nella direzione di produrre cibo in modo naturale. Nell'ecosistema naturale, nelle siepi e nelle bordure, nelle fasce incolte che circondano frutteti ed orti, gli insetti utili si riproducono e svolgono un'azione straordinariamente importante nel contrasto degli insetti di ogni genere che, al contrario, avrebbero potrebbero attaccare in modo incontrastato le piante coltivate danneggiando direttamente le parti commestibili (foglie o frutti) o trasmettendo malattie (virali o batteriosi).

È utile comprendere i meccanismi che stanno alla base della relazione biodiversità- ecosistema per valutare gli effetti della diversità della vegetazione e della diversità degli insetti funzionalmente utili (apoidi in genere ma anche sirfidi). Tra gli apoidi, i bombi, ad esempio, sono impollinatori chiave, mentre i parassitoidi giocano spesso il ruolo di agenti di controllo biologico. I sirfidi, invece, sono tra i più comuni e diffusi insetti impollinatori e le larve di molte delle sue specie sono predatrici attivissime di insetti fitofagi, in particolare degli afidi. Nella loro generalità, i Sirfidi rientrano perciò fra gli insetti ausiliari di maggiore importanza. L'abbondanza di questa diversità di insetti utili garantisce, dunque, la fornitura di servizi ecosistemici soprattutto in presenza di risorse vegetali adeguate all'interno degli agroecosistemi.

Questa diversità si manifesta con una stretta relazione con le tipologie vegetali a cui si lega, creando specifiche connessioni tra insetto e risorse floreali, con dalle caratteristiche della pianta e dalla morfologia floreale. Molte api, infatti, riescono a sfruttare diverse tipologie di fiori, compresi quelli con nettare nascosto in corolle profonde e speroni, mentre alcune vespe parassitoidi e i sirfidi hanno bisogno di nutrirsi di fiori più aperti e accessibili (fiori campanulacei).

Da ciò si evince che la diversità vegetale presente nell'ecosistema favorisce in modo significativo la diversità di insetti utili che trovano un ambiente di pabulazione e riproduzione utile al loro mantenimento e alla loro attività secondo consolidati servizi ecosistemici che rappresentano la vita del pianeta.

C'è, tuttavia, una crescente evidenza dell'influenza negativa sulla diversità degli insetti impollinatori costituendo in questo modo una minaccia della stabilità dell'ecosistema. Questo effetto viene molto misurato, su scala globale, in relazione al beneficio che ne trae l'impollinazione che è certamente fondamentale per la produzione e per la gestione dell'azienda agricola. Nel melo, ad esempio, siamo spesso in presenza di varietà autoincompatibili, ovvero di varietà che per poter fruttificare hanno bisogno dell'impollinazione incrociata in presenza di specifici impollinatori. Api e sirfidi rappresentano il vettore principale di polline ed è stato dimostrato sperimentalmente che se viene aumentata la presenza di impollinatori (insetti utili) nel meleto la produzione ne risente positivamente ma anche la qualità delle mele è sempre superiore, soprattutto in termini di dimensione e forma regolare dei frutti.

Lo stesso accade nei mandorleti di tutto il mondo. Il mandorlo è una specie frequentemente autosterile e, anche quando le varietà sono parzialmente autocompatibili, la presenza degli insetti utili è estremamente significativa. Per questa ragione, accade spesso che i frutticoltori facciano accordi con gli apicoltori affinché questi dispongano le arnie con le api all'interno degli impianti per garantire un'adeguata disponibilità di insetti utili all'impollinazione.

Molti gruppi di insetti benefici e i servizi che forniscono sono, quindi, attualmente minacciati dall'intensificazione delle pratiche di gestione negli agroecosistemi e dalla rapida riduzione degli habitat seminaturali che circondano le aree produttive. La crescente globalizzazione e i cambiamenti climatici stanno costantemente influenzando l'abbondanza, la diversità e la distribuzione delle comunità di insetti. La

diminuzione delle popolazioni di insetti è causata certamente da azioni fatte dall'uomo attraverso l'applicazione di modelli insostenibili soprattutto nella produzione agricola attraverso l'uso di prodotti chimici di sintesi che agiscono negativamente sugli insetti. È imperativo comprendere le forze che stanno alla base di dove e come vivono gli insetti, in modo da poter mantenere ecosistemi sani e produttivi che sostengano gli insetti benefici e sradicare o minimizzare l'impatto degli insetti nocivi.

Gli insetticidi sono alla base di quest'azione negativa a carico degli insetti. I neonicotinoidi sono gli insetticidi più comunemente usati nel mondo e sono efficaci nel controllo di una vasta gamma di fitopatie indesiderate. I neonicotinoidi funzionano prendendo di mira il sistema nervoso degli insetti, mentre hanno un rischio ridotto per gli esseri umani e la fauna selvatica vertebrata. Tuttavia, come insetticidi altamente persistenti e sistemici, i neonicotinoidi possono contaminare le fonti di acqua dolce e il nettare e il polline delle colture trattate e dei fiori selvatici vicini. Data la loro mancanza di specificità all'interno degli insetti, le applicazioni sul campo dei neonicotinoidi possono avere significativi impatti sugli insetti utili con effetti a catena sui servizi ecosistemici. Questo ha portato a divieti e restrizioni sull'uso dei neonicotinoidi a livello globale, in particolare nell'Unione Europea dove il confronto su questi principi attivi ha coinvolto la società civile con una partecipazione di massa per sostenere le politiche di contrasto alla diffusione di questa chimica di sintesi. I neonicotinoidi sono presenti in oltre il 70 % dei mieli presenti sul mercato globale ma, come spesso accade di sentire, si tratta di un livello al di sotto della soglia di pericolo per i consumatori. In questo contesto, come in tanti altri che sono già stati citati riportati, torna la questione delle soglie stabilite dall'uomo. Parlare di limiti massimi ammissibili di un principio attivo in un prodotto anche in questo caso è un nonsenso poiché tiene in considerazione l'assunzione di un singolo prodotto senza considerare l'effetto additivo che si può determinare dall'assunzione contemporanea di più prodotti con residui dello stesso principio attivo. In natura non esiste la dose massima ammissibile e, pertanto, non dovrebbe in alcun modo essere tollerata la presenza di residui di principi attivi nei prodotti di cui ci nutriamo.

Dovremmo forse pensare a fermarci un attimo e a costruire un ordine di priorità che tenga conto di tutti quegli elementi che contribuiscono all'equilibrio ecologico che oggi ci permette di vivere. Se solo lo facessimo, scopriremmo che l'ape, insieme a tutti gli insetti utili per gli ecosistemi, sta al centro di un percorso che volge sempre a favore della vita dell'uomo e continuare in questo percorso di demolizione dell'ambiente in cui le api vivono ed operano significa semplicemente avviarsi verso un futuro buio e sempre più in contrasto con la sostenibilità delle produzioni.

Ma il reale problema non è legato esclusivamente ai neonicotinoidi quanto ad un modello industriale di gestione della produzione agricola. La chimica di sintesi per la difesa ha in qualche modo effetto su tutti gli insetti utili. I pesticidi, gli erbicidi, i concimi distribuiti a livello fogliare, rappresentano elementi chimici non naturali che sono finalizzati alla gestione convenzionale dell'agricoltura. Gli effetti sono, come detto, molteplici, a carico dei pronubi su cui si attivano alterazioni del sistema nervoso, a carico degli insetti che

non riescono più a svolgere un adeguato controllo biologico naturale, determinando in definitiva la maggiore invasività dei nemici delle colture con richiesta di ulteriore uso di pesticidi. In definitiva, alterare l'equilibrio biologico finisce per peggiorare sempre di più lo stato dell'ambiente, contribuendo a modificare l'ecosistema in modo irreversibile.

La consapevolezza maturata su questi temi negli ultimi anni ha diffuso la conoscenza sull'opportunità di inserire nelle aree agricole alcuni miscugli melliferi, cioè utilizzare sementi di specie diverse, opportunamente calibrate, in grado di fornire fioriture lunghe e differenziate nel tempo per garantire ampie e continuative zone di pabulazione e riproduzione per gli insetti. Questi miscugli vengono utilizzati spesso come colture di copertura negli impianti perenni, come colture perimetrali di impianti frutticoli ed orti o come prati veri e propri, talvolta autodisseminanti e permanenti. Se da un lato queste miscele di specie da fiore disponibili in commercio sono spesso selezionate per favorire alcune specie di insetti, il loro utilizzo riesce comunque a diversificare l'agroecosistema e ad essere un sostegno più forte della diversità degli insetti utili creando un beneficio generalizzabile.



LE STRATEGIE DI ADATTAMENTO DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

a cura di **Greta Gubellini, Alce Nero**

La crescente intensità di eventi climatici estremi sta stravolgendo gli equilibri climatici globali e testimonia come il cambiamento climatico non sia più una sfida futura, ma una realtà ben presente. Nel corso del 2024, i fenomeni alluvionali estremi che hanno colpito l'Italia nei mesi di settembre e ottobre sono stati circa 692, pari al 91% di quelli registrati negli stessi mesi del quinquennio 2019-2023²⁷. Anche le temperature sono risultate maggiori, sia in termini di minime che di massime e medie, rispetto al periodo precedente, 1960-2024²⁸. Questo quadro riflette la situazione attuale in corso su tutto il bacino del Mediterraneo, con temperature superiori di 1,54°C rispetto al livello degli anni 1860-1890 e quindi 0,4°C superiori all'aumento medio globale²⁹. Anche in altre aree del mondo si sono abbattuti numerosi cicloni ed eventi climatici estremi che hanno provocato esondazioni di fiumi, colate di fango, collasso della viabilità, distruzione di abitazioni e, nel peggiore dei casi, la morte di persone.

Di fronte a questo scenario in rapido peggioramento, i nostri territori non stanno riuscendo a rispondere in modo efficiente e rapido e necessitano di interventi strutturali per rafforzare la loro capacità di resistere a queste condizioni climatiche mutevoli. L'agricoltura, in particolare, risente maggiormente di questi effetti. Ad esempio, l'alternanza di siccità e precipitazioni estreme destruttura il suolo, rendendolo più suscettibile ad allagamenti e impoverimento dei suoi nutrienti. Inoltre, nel caso di terreni in pendenza, la saturazione prolungata del suolo in assenza di vegetazione può facilitare frane e perdite di suolo coltivato. L'allagamento prolungato può causare fenomeni di anossia, ovvero mancanza di ossigeno, uccidendo la microfauna benefica presente nel suolo. Anche l'innalzamento delle temperature può creare nuovi habitat ideali per lo sviluppo di specie aliene o insetti nocivi, potenzialmente legati anche alla coltivazione di nuove colture più resilienti a condizioni climatiche estreme³⁰.

L'agricoltura, così come tutto il sistema agro-alimentare, è quindi chiamata a ripensare a metodi agricoli più resilienti e fra questi l'agricoltura biologica sta giocando una partita interessante. I principi dell'agricoltura biologica si basano su un approccio di tutela delle risorse naturali per garantirne continuità e disponibilità nel tempo. Il divieto di utilizzo di input chimici riduce la pressione umana sulle coltivazioni e sullo stesso agroecosistema, garantendo una maggiore varietà di specie nello stesso terreno. L'eterogeneità, in termini di specie vegetali e di organismi viventi presenti, favorisce la resistenza a pressioni esterne, come malattie ed eventi climatici avversi. La biodiversità contribuisce quindi a differenziare e rendere più complessi gli ecosistemi, in modo che essi siano più propensi all'adattamento e a garantirne

27 ANBI European Severe Weather Database

28 ISPRA-<https://reporting.sina.isprambiente.it/superset/dashboard/13/>

29 Report MedECC - <https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/>

30 https://www.repubblica.it/salute/2024/07/29/news/con_il_caldo_estremo_insetti_piu_aggressivi_una_guida_per_difendersi-423419661/?callback=in&code=ZGJMZRHMGMGMTDDHNYoZMJBKLWFKN2MTOTIZYJIXZTNHZ-TY2&state=38754f50fc8142d4bbb6c3c5b4765a55

una migliore sopravvivenza. Anche la riscoperta di varietà antiche ed il loro utilizzo, pratica più consueta in agricoltura biologica, può comportare benefici, come la resistenza alla siccità. È il caso del grano duro Cappelli, che nel tempo ha sviluppato un apparato radicale, capace di penetrare più in profondità. L'agricoltura biologica svolge anche un'azione proattiva di mitigazione verso il cambiamento climatico, grazie ad esempio al sequestro di carbonio nel suolo legato all'applicazione diffusa di pratiche del suolo più superficiali, che permettono al terreno di mantenere più intatta la sua struttura e quindi l'immagazzinamento di gas climalteranti, come l'anidride carbonica. L'uso di concimi organici limita indirettamente le emissioni di inquinanti connessi all'estrazione degli elementi presenti nei concimi minerali.

L'Unione Europea sta promuovendo l'agricoltura biologica attraverso la strategia *Farm to Fork*, riconoscendola più sostenibile rispetto ad altri metodi agricoli. Nel 2022, l'Italia è stata la terza nazione, dopo Francia e Spagna, per superficie agricola destinata all'agricoltura biologica. Nonostante ciò, in termini di superficie agricola, l'agricoltura biologica italiana è ancora una realtà limitata rispetto alle superfici convenzionali e circoscritta a livello paesaggistico. La capacità di adattamento ai cambiamenti climatici potrebbe perciò rappresentare un ulteriore elemento funzionale di sviluppo sul territorio.



UNA STRATEGIA EUROPEA DI RICERCA PER IL BIOLOGICO E L'AGROECOLOGIA PER LANCIARE UN'AGRICOLTURA RESPONSABILE

a cura di Luca Colombo, Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica - FIRAB

Uno dei riflessi della 'Controriforma della PAC', che nella Primavera 2024 ha ridimensionato gli impegni agro-climatico-ambientali nell'accesso ai contributi agricoli della Politica Agricola Comune europea, è l'indebolimento del forte impulso all'innovazione che gli obiettivi di sostenibilità avevano stimolato. L'ambizione di produrre cibo in un quadro di compatibilità ambientale, tutela delle risorse naturali e riduzione dell'impatto ecologico, infatti, aveva svolto una funzione di stimolo nei confronti del sistema di imprese e della ricerca, orientando le politiche verso un modello che coniugasse produttività con sostenibilità. Questa visione aveva generato un forte movimento in termini di investimenti pubblici e privati in ricerca, progettazione sull'innovazione, orientamento delle filiere e marketing, e aveva assunto una centralità nel dibattito pubblico, nei podcast e nei media. L'innovazione per la resilienza era diventato un "trending topic" nei percorsi di transizione sostenibile del sistema agroalimentare.

In questa direzione si è mosso dunque il sistema scientifico e imprenditoriale. Lo stesso dicasi per la strategia della Commissione Europea sulla ricerca³¹, che ha indirizzato il 30% delle risorse disponibili nel programma di ricerca per il settore agroalimentare e la bioeconomia a sostenere iniziative di sperimentazione e analisi dedicate all'agricoltura biologica e a temi affini, come la promozione dell'obiettivo di raggiungere il 25% della SAU biologica europea al 2030. Molte di queste risorse erano rivolte a progetti di ricerca multiattoriale, pensati per finanziare e coinvolgere direttamente i portatori di interesse nella co-costruzione della traiettoria di studio e sperimentazione. Un principio che ha guidato sia i programmi *Horizon* dell'Unione Europea che i Gruppi Operativi per l'Innovazione operanti in Italia su scala regionale, molti dei quali stanno realizzando o hanno già realizzato progetti per migliorare l'impronta climatico-ambientale del sistema produttivo. L'investimento sulle competenze degli operatori, finalizzato a renderli sempre più consapevoli del potenziale e dei vincoli del sistema ecologico e socio-economico, era volto anche ad aumentarne l'autonomia gestionale e a ridurre la dipendenza da costosi fattori di produzione.

A rendere percorribile questo disegno ha concorso un corpo sempre più ampio di operatori della comunità scientifica che hanno assunto come stella polare gli obiettivi di sostenibilità e le pratiche partecipative. Un quadro che ora rischia di deviare verso obiettivi puramente produttivistici e logiche estrattive sulle risorse. Cavalcando in modo acritico l'idea di una modernità tecnologica (tra cui nuovi dispositivi satellitari, soluzioni digitali, molecole di sintesi e OGM che, seppur più economici, non sostituiscono nel breve periodo quelli di vecchia generazione), i vertici delle istituzioni di ricerca e delle organizzazioni professionali potrebbero rischiare di ridurre i progressi compiuti nel rafforzare il sistema di conoscenza in agricoltura, nell'emancipare i produttori da mezzi tecnici inquinanti, nel democratizzare i processi di

31 Commissione Europea (19.04.2021) Commission communication: action plan for the development of organic production in the EU

ricerca e innovazione, e nel potenziare l'intervento sistemico in chiave agroecologica, per la generazione congiunta di alimenti e servizi ecosistemici.

È in questo contesto che il movimento europeo del biologico ha deciso di dotarsi di una nuova strategia di ricerca per il prossimo decennio. Lanciata nel febbraio 2024 in occasione del *Biofach* di Norimberga, il principale appuntamento annuale del settore, con l'intento di coinvolgere un'ampia platea di addetti ai lavori, la strategia verrà presentata ai portatori di interesse e alle istituzioni comunitarie nel corso del 2025. Nel frattempo, il lavoro si incardina sulla formulazione di tematiche di ricerca e su processi consultativi della sua base associativa per l'individuazione di priorità condivise.

Tra i temi preminenti che vanno emergendo nella definizione della strategia europea vi è il rafforzamento degli approcci agroecologici, che mirano a restituire centralità al suolo e a rafforzare la resilienza del sistema produttivo, per renderlo meno vulnerabile all'azione di patogeni e parassiti. Con l'ambizione che tali approcci sistemici alla gestione aziendale possano guidare anche la transizione ecologica delle aziende convenzionali, la strategia intende investire nelle competenze e nelle pratiche che permettano una sostanziale riduzione della chimica in agricoltura, con il molteplice obiettivo di salvaguardare la salute dei consumatori, degli operatori e dell'ambiente. Sul fronte dei pesticidi, la strategia intende sviluppare azioni di ricerca tese a risolvere il tema della contaminazione dei prodotti biologici da deriva di trattamenti chimici: una questione da affrontare sia in chiave tecnica che di governance.

Una parte consistente degli obiettivi della strategia è infine volta a rafforzare il quadro delle competenze e delle conoscenze degli operatori (agricoltori, tecnici, certificatori e altri attori di filiera). Ricerca e innovazione devono essere infatti meglio integrate con i percorsi di formazione e assistenza tecnica, attraendo anche esperienze degli stessi operatori, per esempio tramite scambi di pratiche e tutoraggio aziendale.

I FITOFARMACI E IL DECLINO DEGLI INSETTI IMPOLLINATORI

a cura di Tommaso Campani, Silvia Casini, dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente, Università di Siena

Moltissime piante presenti sul pianeta Terra si riproducono tramite l'impollinazione, ovvero tramite il trasferimento di granuli pollinici dall'apparato maschile a quello femminile di un fiore. Mediatori di questo processo sono spesso animali comunemente detti pronubi.

In Europa, la maggior parte degli impollinatori sono insetti come api da miele, bombi, farfalle, falene e sirfidi (mosche ditte con una livrea che presenta forti somiglianze a quella dell'ape, al punto da renderle facilmente confondibili). L'ape da miele è numericamente la specie più abbondante fra gli insetti impollinatori, perché allevata ed utilizzata nella gestione delle aziende agricole con coltivazioni dipendenti dall'impollinazione. Le api da miele sono state allevate fin dall'antichità sia per il loro servizio di impollinazione che per i prodotti come miele, cera ecc. Tuttavia, una parte importante del fondamentale servizio ecosistemico dell'impollinazione è portato avanti dagli impollinatori selvatici. Questi insetti pronubi hanno un ruolo essenziale nella conservazione della diversità vegetale e nell'approvvigionamento alimentare umano [32,33].

Allo stesso tempo, gli impollinatori selvatici stanno subendo un forte declino delle popolazioni a livello locale e regionale [34,35,36], e perdite anomale di colonie di api da miele sono state segnalate in varie parti del mondo [37,38]. Sebbene le cause di questi trend negativi siano complesse e diversificate³⁹, l'intensificazione delle aree agricole è stata identificata come uno dei principali fattori [40,41]. L'agricoltura intensiva è caratterizzata da riduzioni dell'habitat naturale e della diversità delle colture, con conseguente diminuzione della disponibilità di risorse floreali, con importanti conseguenze sulla fitness delle api e degli altri insetti impollinatori. Nelle aree con scarsa abbondanza di fiori, le api sono costrette a volare per distanze maggiori per raccogliere carichi di polline/ nettare, con un aumento del tempo di foraggiamento che riduce i tassi di approvvigionamento e espone gli animali a una maggiore probabilità di entrare in contatto con i contaminanti ambientali.

-
- 32 Ollerton et al. *Oikos* 120, 321–326 (2011)
 - 33 Klein et al. *Proc. Biol. Sci.* 274, 303–13 (2007)
 - 34 Biesmeijer et al. *Science* 313, 351–4 (2006)
 - 35 Nieto et al. *European Red List of Bees*. IUCN Global Species Programm (2014). doi:10.2779/77003
 - 36 Powney et al. *Nat. Commun.* 10, 1–6 (2019)
 - 37 Chauzat et al. *PLoS One* 8, (2013)
 - 38 Lee et al. *Apidologie* 46, 292–305 (2015)
 - 39 Goulson et al. *Science* 347 (2015)
 - 40 Kremen et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99, 16812–16816 (2002)
 - 41 Bartomeus et al. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110, 4656–4660 (2013)

Oltre allo stress nutrizionale, nelle aree a coltivazione intensiva, gli impollinatori sono ripetutamente esposti a una vasta gamma di fitofarmaci [42,43,44]. Residui di vari pesticidi sistemici si trovano regolarmente nel polline e nel nettare per lunghi periodi, non solo nelle colture ma anche nei fiori selvatici circostanti [45,46]. I fitofarmaci dispersi in ambiente spesso si trovano in forma di miscele e molto raramente si trovano da soli. Queste miscele possono essere prodotte intenzionalmente, quando create dagli agricoltori per aumentare l'efficienza di un trattamento, o non intenzionalmente, ad esempio quando le api si nutrono in colture con diversi regimi di irrorazione o quando il getto di irrorazione dei pesticidi si sposta verso fonti indesiderate (effetto deriva). È importante notare come alcuni pesticidi, quando combinati, mostrano effetti sinergici che possono aumentare la tossicità complessiva, anche a concentrazioni realistiche da campo [47,48], e come l'esposizione cronica a basse dosi di pesticidi possa causare effetti subletali, rendendo le api e, in generale, gli insetti impollinatori più sensibili ad altri fattori di stress (es. parassiti e agenti patogeni)⁴⁹.

Sebbene la generale mancanza di conoscenza riguardo agli effetti combinati dei pesticidi sia preoccupante, è ancora più preoccupante se si considera la quantità di classi di pesticidi ritrovate nei campioni di fiori, polline e nettare monitorati in natura. Inoltre, mentre i principali fungicidi sono generalmente esaminati nelle indagini di monitoraggio dei pesticidi, gli erbicidi, come il *Glifosato*, sono raramente inclusi, nonostante le evidenze del loro impatto sugli impollinatori⁵⁰.

La maggioranza degli studi ecotossicologici e di *risk assessment* si basa sulla tossicità dei principi attivi dei pesticidi. Soltanto negli ultimi anni si sta iniziando ad avere evidenze riguardo alla tossicità o all'aumento di tossicità dei cosiddetti ingredienti inattivi o coformulanti (solventi, disperdenti ecc.) presenti nelle formulazioni commerciali dei fitofarmaci. Diverse specie di api mostrano una forte variabilità nelle vie di esposizione (come conseguenza delle differenze nel ciclo di vita⁵¹ e nella sensibilità ai pesticidi [52,53,54]). Le api mellifere sono generaliste, hanno una dieta varia e un lungo periodo di foraggiamento. Al contrario, la maggior parte degli impollinatori selvatici ha una dieta specializzata, un raggio di foraggiamento più limitato e periodi di nidificazione più brevi. Infine, le strutture eusocia-

-
- 42 Porrini et al. PLoS One 11(5): e01, 1–22 (2016)
 - 43 Tosi et al. Sci. Total Environ. 615, 208–218 (2018)
 - 44 Lupi et al. Int. J. Environ. Res. 14, 107–122 (2020)
 - 45 Botías et al. Sci. Total Environ. 566–567, 269–278 (2016)
 - 46 David et al. Environ. Int. 88, 169–178 (2016)
 - 47 Sgolastra et al. PestManag. Sci. 73, 1236–1243 (2017)
 - 48 Tosi and Nieh Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 286, (2019)
 - 49 Di Prisco et al. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 110, 18466–18471 (2013)
 - 50 Tosi et al., sci.tot.env 844 156857 (2022)
 - 51 Sgolastra et al. Biol. Conserv. 241, 108356 (2020)
 - 52 Arena and Sgolastra. Ecotoxicology 23, 324–334 (2014)
 - 53 Uhl et al. Sci. Rep. 6, 1–7 (2016)
 - 54 Straub et al. Nat. Ecol. Evol. 4, 895 (2020)

li di bombi e api mellifere permettono una migliore capacità di compensare la perdita di bottinatrici (tramite regolazione demografica) rispetto alle api selvatiche, che hanno popolazioni più ridotte, una socialità primitiva o sono solitarie.

Le misure di mitigazione previste dalla nuova PAC sono sicuramente un primo passo positivo per affrontare il problema della diminuzione degli impollinatori, ma senza una drastica e sostanziale diminuzione dell'impiego dei pesticidi in agricoltura e una più restrittiva normativa riguardo alle nuove molecole commercializzate, difficilmente potremo invertire il trend di perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici forniti da questi importanti organismi.

L'IMPORTANZA DELLA DIETA MEDITERRANEA DECLINATA NELLE VARIE AREE GEOGRAFICHE ITALIANE

a cura di Annamaria Colao, professoressa ordinaria di Endocrinologia e malattie del Metabolismo dell'Università Federico II di Napoli, Prisco Piscitelli, professore associato di Sanità Pubblica dell'Università Pegaso e Federica Cantelli, dottoranda di ricerca in Endocrinologia dell'Università Federico II di Napoli

La dieta mediterranea, riconosciuta nel 2010 dall'UNESCO come patrimonio culturale immateriale dell'umanità, è molto più di un semplice regime alimentare: è un vero e proprio stile di vita che promuove salute, benessere, movimento, convivialità e sostenibilità.

La dieta mediterranea ha origini molto antiche, ma a coniare questo termine per la prima volta fu il fisiologo americano *Ansel Keys*, che negli anni '60 identificò attraverso ricerche e viaggi le abitudini alimentari di Grecia, Italia meridionale, Spagna e altre aree geografiche del bacino del Mediterraneo. In base ai suoi studi pionieristici, *Ansel Keys* associò i modelli alimentari e lo stile di vita di questi paesi alla longevità e a bassi tassi di mortalità per malattie coronariche, tumori e altre malattie croniche legate all'alimentazione.

La dieta mediterranea si basa sul consumo di alimenti freschi e stagionali, prediligendo cereali, legumi, frutta, verdura, pesce e olio extravergine di oliva. Nonostante la dieta mediterranea sia universalmente riconosciuta per i suoi effetti benefici, sempre più paesi del bacino del Mediterraneo, Italia compresa, stanno abbandonando le loro tradizionali abitudini alimentari. Secondo i dati del CREA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria), la percentuale della popolazione italiana che segue davvero la dieta mediterranea è molto bassa: appena il 13,3% ha un'aderenza alta, il 24% nella fascia medio-alta, il 31,3% nella fascia medio-bassa e il 31,4% si attesta su una fascia bassa.

Le regioni che si attengono più fedelmente al modello alimentare mediterraneo sono il centro-nord, in particolare Emilia-Romagna e Lazio, insieme alle isole Sicilia e Sardegna, mentre le regioni meridionali e del nord-est sono quelle che meno aderiscono alle sue regole. In particolare, proprio la Campania ha un punteggio negativo, e ciò si riflette anche nello stato di salute della regione: basti pensare che la Campania ha la più alta percentuale di obesità infantile. Oltre la Campania, anche le regioni del nord-est, in particolare il Veneto, hanno ottenuto punteggi ai test che mostrano un'aderenza alla dieta mediterranea inferiore alla media della popolazione generale. Infine, gli abitanti del Molise risultano essere tra quelli con la minore adesione alla dieta mediterranea.

Quali sono i principali errori che si commettono più spesso, allontanandosi dal regime mediterraneo?

Sicuramente un più alto consumo di proteine animali, in particolare carni bianche e rosse, a discapito del pesce e dei legumi. La dieta mediterranea ha un'importante componente vegetale: bisognerebbe consumare due porzioni al giorno di frutta, ricca di vitamine, sali minerali e antiossidanti; per le verdure le porzioni consigliate sono tre, ricche di vitamine e fibre; i legumi, invece, sono un'ottima fonte di fibre e proteine e rappresentano un'alternativa ad altre fonti proteiche animali.

Inoltre, sempre più spesso si parla di diete iperproteiche, e anche in questo caso, oltre a ridurre i cereali, si tende ad aumentare le fonti proteiche animali, e specialmente se si tratta di carne rossa, ciò comporterebbe un aumento importante di acidi grassi saturi.

Altro grosso errore che si fa è quello di abusare di cibi ultraprocesati, cioè quegli alimenti confezionati che hanno subito diversi processi di trasformazione industriale. I cibi ultraprocesati hanno una lunga lista di ingredienti, di cui molti additivi artificiali che hanno lo scopo di esaltarne i sapori e renderne più gradevole la consistenza. Tra questi alimenti rientrano sia i cibi dichiaratamente poco salutari, come patatine, merendine, bevande zuccherate ed energetiche, sia alimenti insospettabili, come yogurt alla frutta, zuppe o minestre istantanee, barrette ai cereali, ecc. Purtroppo, questi alimenti sono veloci da utilizzare, e uno dei motivi più frequenti di scarsa aderenza alla dieta mediterranea sembrerebbe proprio essere la mancanza di tempo per la preparazione dei pasti.

Il movimento e la convivialità sono altrettanto importanti nella dieta mediterranea, aspetto che troppo spesso viene sottovalutato. Oggigiorno trascorriamo la maggior parte del nostro tempo dietro la scrivania facendo lavori sedentari, a differenza dei contadini e pescatori del Cilento a cui Keys si riferì nei suoi studi, che svolgevano lavori dinamici e movimentati. Bisognerebbe compensare lo stile di vita sedentario rendendo il movimento parte della nostra quotidianità, abbinandolo anche a sport più o meno intensi.

In conclusione, la dieta mediterranea rappresenta un patrimonio culturale e nutrizionale prezioso, capace di promuovere non solo il benessere fisico, ma anche quello sociale e psicologico. Tuttavia, l'attuale trend di abbandono delle sue tradizionali abitudini alimentari mette a rischio non solo la salute delle persone, ma anche il legame culturale con un patrimonio che ha radici profonde. È fondamentale riscoprire e valorizzare questo modello, adottando un'alimentazione più equilibrata e sostenibile, che privilegi alimenti freschi e locali, e reintegrando pratiche di convivialità e movimento nella nostra vita quotidiana. Solo così potremo garantire un futuro sano per le nuove generazioni e preservare la ricchezza della nostra cultura alimentare⁵⁵.

55 <https://www.unesco.it/it/>

Vetrani C, Piscitelli P, Muscogiuri G, Barrea L, Laudisio D, Graziadio C, Marino F, Colao A. "Planeterranea": An attempt to broaden the beneficial effects of the Mediterranean diet worldwide. *Front Nutr.* 2022 Sep 2;9:973757. doi: 10.3389/fnut.2022.973757. PMID: 36118764; PMCID: PMC9480100.

Franchi C, Orsini F, Cantelli F, Ardoino I, Piscitelli P, Shaji S, Ran T, Ainslie N, Graziadio C, Vetrani C, Colao A. "Planeterranean" diet: the new proposal for the Mediterranean-based food pyramid for Asia. *J Transl Med.* 2024 Aug 30;22(1):806. doi: 10.1186/s12967-024-05491-2. PMID: 39215283; PMCID: PMC11365138.

Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, Medina FX, Battino M, Belahsen R, Miranda G, Serra-Majem L; Mediterranean Diet Foundation Expert Group. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr.* 2011 Dec;14(12A):2274-84. doi: 10.1017/S1368980011002515. PMID: 22166184.

PESTICIDI IN AGRICOLTURA: IMPATTO SULL'AMBIENTE, SUI LAVORATORI E SUI CONSUMATORI

a cura di Fiorella Belpoggi, direttrice scientifica emerita Istituto Ramazzini, componente Consiglio esecutivo Collegium Ramazzini, componente Comitato scientifico ISDE Italia- Medici per l'Ambiente, membra dell'Accademia Internazionale di Patologia Tossicologica (FIATP)

Secondo il rapporto FAOSTAT 2022, l'uso globale di pesticidi è aumentato del 30% nel periodo 2000-2020, raggiungendo i 2,7 milioni di tonnellate nel 2020. Quasi tutto l'aumento è avvenuto tra il 2000 e il 2012, con un plateau fino al 2017 e un piccolo declino in seguito, probabilmente legato a una maggiore regolamentazione e consapevolezza ambientale in alcune aree. I contributi più elevati sono stati quelli delle Americhe, seguiti da Asia, Europa, Africa e Oceania. La quota delle Americhe, il principale contribuente, è passata dal 44% al 51% del consumo globale di pesticidi, mentre quella dell'Asia e dell'Europa è diminuita di 4-5 punti percentuali, rispettivamente al 25% e al 18%. Sebbene Africa e Oceania abbiano applicato quantità modeste di pesticidi, l'Oceania ha registrato la maggiore crescita percentuale nelle applicazioni (+86%).

Gli Stati Uniti d'America sono stati il maggior utilizzatore di pesticidi nel 2020 con 0,41 milioni di tonnellate, pari al 15% del totale mondiale, leggermente davanti al Brasile (0,38 milioni di tonnellate) e alla Cina (0,27 milioni di tonnellate). L'uso globale di pesticidi per superficie coltivata è aumentato del 25% negli anni 2000, da 1,5 kg/ha a 1,8 kg/ha, e si è stabilizzato dopo il 2010, con alcune differenze regionali. Nel 2020, i tassi di applicazione dei pesticidi sono stati di gran lunga più alti nelle Americhe, seguiti da Oceania, Europa, Asia e Africa. I primi tre Paesi in termini di tasso di applicazione di pesticidi per il 2020 sono stati Santa Lucia (20 kg/ha), Maldive (17 kg/ha) e Oman (16 kg/ha).

I Paesi europei, con 1,4 milioni di tonnellate nel periodo 1990-2019, oltre un terzo del totale mondiale, sono però grandi esportatori di pesticidi, in particolare di principi attivi proibiti in Europa. L'Italia è al sesto posto della top ten mondiale dei Paesi che utilizzano più pesticidi, con 114.000 tonnellate all'anno di circa 400 sostanze diverse. Alcune sostanze bandite continuano però a rappresentare una criticità per la loro persistenza nell'ambiente o perché vengono esportate in Paesi dove sono ancora permesse, ritornando poi nei prodotti di importazione.

Nell'agricoltura convenzionale, all'uso dei pesticidi si aggiunge quello dei fertilizzanti chimici. Nel 2020, l'uso agricolo totale di fertilizzanti inorganici (azoto, fosforo e potassio) è stato di 201 milioni di tonnellate: 113 milioni di tonnellate di azoto (56% del totale), 48 milioni di tonnellate di fosforo (24%) e 39 milioni di tonnellate di potassio (FAOSTAT, 2022).

Ogni anno vengono perduti milioni di ettari di terra coltivabile per cause diverse, tra cui urbanizzazione, cambiamenti climatici e uso eccessivo di fertilizzanti e pesticidi di sintesi. Si calcola che, a oggi, a livello mondiale, si sia già perduto circa il 25% dei terreni fertili. L'uso prolungato di prodotti chimici inorganici tende a inaridire il suolo, riducendone la produttività. Circa il 70% delle terre emerse è a rischio di diven-

tare scarsamente produttivo. La salvaguardia della fertilità dei terreni deve diventare una priorità nell'agenda dei governi, partendo dal concetto fondamentale che un terreno coltivabile è qualcosa di vivo e come tale deve essere trattato, evitando forzature attraverso concimazione chimica e abuso di pesticidi.

In cinquant'anni, sono stati messi sul mercato milioni di formulati di pesticidi. Ogni volta che veniva registrato un nuovo prodotto, i precedenti, anche con caratteristiche simili o più pericolose, non venivano ritirati, ma spesso esportati in Paesi con normative meno restrittive. Continuando così, nel 2050 potrebbero accumularsi ulteriori milioni di formulati obsoleti e pericolosi.

La composizione dei formulati è spesso coperta da segreto industriale, rendendo difficile conoscere il loro contenuto. Uno studio pilota dell'Istituto Ramazzini ha dimostrato che gli effetti avversi dei formulati possono essere significativamente maggiori rispetto al principio attivo singolo. L'esposizione umana ai pesticidi avviene attraverso contatto diretto, inalazione, cibo o acqua. Numerosi studi hanno confermato la relazione tra pesticidi e salute pubblica, evidenziando la necessità di comprendere meglio l'impatto dell'esposizione cronica, in particolare sulle persone più esposte.

In Italia, studi condotti su lavoratori agricoli hanno evidenziato livelli di rischio più elevati rispetto ad altre categorie, in particolare a causa dell'impiego sistematico di sostanze chimiche di sintesi. Per esempio, negli anni '80-'90, studi sul *Mancozeb* finanziati dalla Regione Emilia-Romagna hanno dimostrato un aumento significativo di linfomi, leucemie e tumori alla tiroide. Solo dopo vent'anni il *Mancozeb* è stato bandito dalla UE, mentre è ancora permesso in altri Paesi.

Le recenti inondazioni in Romagna e Toscana potrebbero aver disperso principi attivi pericolosi presenti nei magazzini, evidenziando ulteriormente la necessità di una gestione più rigorosa di queste sostanze.

Sia gli uomini che le donne contraggono varie condizioni patologiche, ma alcuni problemi di salute riguardano le donne in modo diverso e più frequente. Le donne sono affette da problemi di salute esclusivi e particolarmente gravi, quali il cancro del seno, il cancro della cervice uterina e dell'endometrio, il cancro dell'ovaio, i disturbi della menopausa e della gravidanza. Negli ultimi anni si è avuta la conferma che l'esposizione ai pesticidi ostacola il funzionamento del sistema endocrino. Questi pesticidi sono definiti sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino o interferenti endocrini (*Endocrine Disruptive Chemicals* o *EDCs*) e hanno un impatto diretto sulla salute riproduttiva. (Kahn et al, 2020; Ylmaz et al, 2020; Czarnywojtek et al, 2021).

Gli stessi lavoratori agricoli possono rappresentare un veicolo di esposizione per tutti i membri della famiglia, soprattutto attraverso le polveri residue. Uno studio recente ha rilevato nell'UE che perfino la polvere nelle camere da letto delle zone rurali contiene residui di pesticidi. Inoltre, è difficilmente credibile che le esposizioni ambientali di chi vive in prossimità delle aree agricole possano essere scevre di rischi: le molecole dei pesticidi sono ormai entrate stabilmente nel nostro habitat, contaminano le

acque, i terreni, gli alimenti e si ritrovano nel cordone ombelicale e nello stesso latte materno. Esse si disperdono durante l'irrorazione per il cosiddetto "effetto deriva", agiscono a dosi infinitesimali, sono presenti ormai in veri cocktail di principi attivi ed interferiscono con funzioni importanti e delicatissime quali quelle ormonali, riproduttive, metaboliche, oltre che, in molti casi, sulla cancerogenesi. L'allarme che tutto ciò comporta, almeno nella parte più responsabile del mondo scientifico, è crescente, così come è crescente l'allarme dell'opinione pubblica e in particolare fra gli operatori. Quelli che vengono definiti limiti sicuri in verità il più delle volte non sono mai stati studiati, ma determinati a tavolino. Mi riferisco come esempio allo studio sugli erbicidi a base di *Glifosato* (*Glyphosate Based Pesticides* = *GBH*). Nello studio dell'Istituto Ramazzini, i risultati dimostrano che il trattamento con *GBH*, alla dose *ADI* degli USA, dopo un periodo relativamente breve di somministrazione (equivalente al periodo vita embrionale fino ai 18 anni nell'uomo), provoca un effetto di bioaccumulo nei tessuti proporzionale al tempo di trattamento, l'alterazione di alcuni importanti parametri biologici, in particolare relativi allo sviluppo sessuale, alla genotossicità e al microbioma intestinale (Mao, 2018; Panzacchi, 2018). Eppure, la dose *ADI* di 1,75 mg/Kg di peso negli USA è considerata sicura anche quando assunta giornalmente e per tutta la vita; nessuno sta muovendosi per abbassarla. Attualmente al Ramazzini è in corso uno studio su larga scala utilizzando anche la dose *ADI* italiana, che è di 0,50 mg/Kg di peso corporeo; i primi risultati hanno evidenziato un aumento di leucemie negli animali trattati sia con il principio attivo *Glifosato* che con i suoi formulati, sia quello in commercio negli USA che quello in Europa. Inoltre, si è osservato che le leucemie insorgevano nel primo anno di vita dei ratti, corrispondente a circa 30 anni nell'uomo, evenienza piuttosto rara nel modello sperimentale utilizzato. Nessuna leucemia è insorta negli animali di controllo. (Panzacchi et al, 2023). Le cause intentate da alcuni agricoltori USA riguardano proprio l'insorgenza di leucemie, e per loro è stata riconosciuta la malattia professionale.

L'Istituto Ramazzini, insieme ad altri 28 partner europei, si è occupato di analizzare l'impatto di queste sostanze sull'agricoltura e sulla salute umana attraverso lo studio scientifico SPRINT, progetto finanziato dal programma *Horizon 2020* dell'Unione Europea, e proprio di recente sono stati pubblicati i primi risultati. Il team SPRINT ha analizzato oltre 200 residui di pesticidi in più di 600 campioni ambientali provenienti da aziende agricole biologiche e convenzionali. Le matrici campionate comprendevano suolo, acqua, sedimenti, colture, aria e polvere delle case degli agricoltori. Lo studio rivela che l'86% dei campioni esaminati contiene residui di pesticidi e il 76% miscele di pesticidi. Il numero totale di pesticidi diversi rilevati nelle varie matrici variava da 76 nell'aria, 78 nelle colture, 99 nei sedimenti, 100 nel suolo e 197 nella polvere degli ambienti interni. La maggior parte di questi pesticidi fa parte dell'elenco approvato dall'UE, ma residui di sostanze più o meno recentemente vietate rappresentano una parte significativa delle miscele di pesticidi identificate. I residui di *Glifosato* sono quelli che sono stati rilevati più di frequente, con concentrazioni elevate in tutti i campioni ambientali studiati. I campioni associati alle aziende agricole biologiche hanno mostrato livelli sostanzialmente più bassi di residui di pesticidi, sia in termini di quantità complessiva che di concentrazioni individuali, rispetto alle loro

controparti dell'agricoltura convenzionale. I risultati relativi alla polvere in ambienti domestici sono particolarmente sorprendenti, in quanto potrebbero avere implicazioni sulla salute degli individui che vivono nelle aree rurali. L'analisi completa, che ha valutato la presenza di 198 residui di pesticidi, ha evidenziato che, indipendentemente dalle pratiche agricole della famiglia, in tutti i 128 campioni di polvere erano presenti miscele di residui di pesticidi. Residui di pesticidi sono stati individuati in tutti i campioni di polvere in Europa e Argentina, così come in tutti i campioni erano presenti *cocktail*: il numero di pesticidi presenti in ogni casa è risultato variare da 25 a 121, con un valore mediano di 75. Sebbene lo studio non abbia valutato il livello specifico di esposizione degli abitanti, è preoccupante che pesticidi già vietati rappresentano circa il 29% delle sostanze identificate. La prossima fase del progetto SPRINT si occuperà di valutare i rischi per gli ecosistemi e per la salute umana posti da alcune specifiche miscele di pesticidi (Alaoui et al, 2024).

Su temi di così grande rilievo i cittadini hanno il diritto di ricevere informazioni serie, puntuali, chiare. La protezione della salute dei lavoratori è una questione di salute pubblica, ma soprattutto di civiltà: il lavoro non può e non deve mettere in pericolo la salute. E altrettanto la protezione in momenti cruciali della vita, quali la gravidanza, l'allattamento, l'infanzia, deve essere una priorità per tutti, ma soprattutto per gli amministratori pubblici.

Dall'adozione della prima direttiva UE sull'uso sostenibile dei pesticidi adottata nel 2009 si sono fatti dei passi avanti in questa direzione. La Commissione Europea ha elaborato le strategie "Farm to Fork" – dal produttore al consumatore – e "Biodiversity 2030" e ha fissato un obiettivo di riduzione del 50% dell'uso di pesticidi in tutta l'Unione Europea entro il 2030. Ma questo non è sufficiente se rimane nelle parole, e purtroppo recentemente sono stati fatti diversi passi indietro in seguito alla pressione degli agricoltori stessi.

È nell'interesse degli agricoltori, ma soprattutto di chi verrà dopo di noi, passare dalle parole ai fatti, adottare precise norme a tutela della salute pubblica e soprattutto pretendere l'applicazione delle leggi già esistenti. È necessario far comprendere agli agricoltori che le prime vittime sono loro. Viste le dimostrazioni in corso in tutti i Paesi UE, pare proprio che la categoria non lo abbia compreso; bisogna perciò attivare corsi di informazione e formazione per gli addetti all'agricoltura a qualsiasi livello, possibilmente attraverso le organizzazioni di categoria più impegnate nella tutela dei lavoratori, come la FLAI-CGIL in Italia o EFFAT a livello europeo.

L'Europa conta un milione di datori di lavoro agricoli che danno lavoro a oltre 7 milioni di lavoratori. Con 15 milioni di aziende agricole che impiegano oltre 40 milioni di persone, il settore agricolo fornisce un contributo vitale a un'alimentazione sana e svolge ancora un ruolo chiave nelle politiche economiche, ambientali e sociali in Europa. Le attività dell'EFFAT nel settore agricolo comprendono la promozione di una politica agricola comune (PAC) sostenibile, la salvaguardia dell'occupazione e dell'equa retribu-

zione nelle zone rurali e l'ulteriore sviluppo del dialogo sociale per migliorare le condizioni di lavoro in questo settore (EFFAT, 2024).

La salute dei lavoratori è una priorità, e la riduzione dell'uso dei pesticidi è un passo fondamentale⁵⁶.

- 56 Alaoui A, Christ F, Silva V, Vested A, Schlünssen V, González N, Gai L, Abrantes N, Baldi I, Bureau M, Harkes P, Norgaard T, Navarro I, de la Torre A, Sanz P, Martínez MÁ, Hofman J, Pasković I, Pasković MP, Glavan M, Lwanga EH, Aparicio VC, Campos I, Alcon F, Contreras J, Mandrioli D, Sgargi D, Scheepers PTJ, Ritsema C, Geissen V. Identifying pesticides of high concern for ecosystem, plant, animal, and human health: A comprehensive field study across Europe and Argentina. *Sci Total Environ*. 2024 Oct 20;948:174671. doi: 10.1016/j.scitotenv.2024.174671. Epub 2024 Jul 14. PMID: 39004368.
- Belpoggi F, Soffritti M, Guarino M, Lambertini L, Cevolani D, Maltoni C. Results of long-term experimental studies on the carcinogenicity of ethylene-bis-dithiocarbamate (Mancozeb) in rats. *Ann N Y Acad Sci*. 2002 Dec;982:123-36. doi: 10.1111/j.1749-6632.2002.tb04928.x. PMID: 12562632.
- Bucchi L, Nanni O, Ravaioli A, Falcini F, Ricci R, Buiatti E, Amadori D. Cancer mortality in a cohort of male agricultural workers from northern Italy. *J Occup Environ Med*. 2004 Mar;46(3):249-56. doi: 10.1097/01.jom.0000116804.10496.fc. PMID: 15091288.
- Czarnywojtek A, Jaz K, Ochmańska A, Zgorzalewicz-Stachowiak M, Czarnocka B, Sawicka-Gutaj N, Ziótkowska P, Krela-Kaźmierczak I, Gut P, Florek E, Ruchala M. The effect of endocrine disruptors on the reproductive system - current knowledge. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Aug;25(15):4930-4940. doi: 10.26355/eurrev_202108_26450. PMID: 34355365.
- EFFAT. VISITATO 20/10 2024 <https://effat.org/it/category/agriculture/>
- FAOSTAT, 2022: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0c372c04-8b29-4093-bba6-8674b1d237c7/content>.
- Frost G, Brown T, Harding AH. Mortality and cancer incidence among British agricultural pesticide users. *Occup Med (Lond)*. 2011 Aug;61(5):303-10. doi: 10.1093/occmed/kqr067. Epub 2011 Jun 27. PMID: 21709170.
- Kahn LG, Philippat C, Nakayama SF, Slama R, Trasande L. Endocrine-disrupting chemicals: implications for human health. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020 Aug;8(8):703-718. doi: 10.1016/S2213-8587(20)30129-7. PMID: 32707118; PMCID: PMC7437820.
- Mao Q, Manservigi F, Panzacchi S, Mandrioli D, Menghetti I, Vornoli A, Bua L, Falcioni L, Lesseur C, Chen J, Belpoggi F, Hu J. The Ramazzini Institute 13-week pilot study on glyphosate and Roundup administered at human-equivalent dose to Sprague Dawley rats: effects on the microbiome. *Environ Health*. 2018 May 29;17(1):50.
- Mesnager R, Teixeira M, Mandrioli D, Falcioni L, Ibragim M, Ducarmon QR, Zwittink RD, Amiel C, Panoff JM, Bourne E, Savage E, Mein CA, Belpoggi F, Antoniou MN. Multi-omics phenotyping of the gut-liver axis reveals metabolic perturbations from a low-dose pesticide mixture in rats. *Commun Biol*. 2021 Apr 14;4(1):471. doi: 10.1038/s42003-021-01990-w. PMID: 33854195; PMCID: PMC8046807.
- Meyer A, Alexandre PC, Chrisman Jde R, Markowitz SB, Koifman RJ, Koifman S. Esophageal cancer among Brazilian agricultural workers: case-control study based on death certificates. *Int J Hyg Environ Health*. 2011 Mar;214(2):151-5. doi: 10.1016/j.ijheh.2010.11.002. Epub 2010 Dec 14. PMID: 21159552.
- Panzacchi S, Mandrioli D, Manservigi F, Bua L, Falcioni L, Spinaci M, Galeati G, Dinelli G, Miglio R, Mantovani A, Lorenzetti S, Hu J, Chen J, Perry MJ, Landrigan PJ, Belpoggi F. The Ramazzini Institute 13-week study on glyphosate-based herbicides at human-equivalent dose in Sprague Dawley rats: study design and first in-life endpoints evaluation. *Environ Health*. 2018 May 29;17(1):52.
- Panzacchi S, Tibaldi E, De Angelis L, Falcioni L, Gnudi F, Iuliani M, Manservigi Mi, Manservigi M, Manzoli I, Menghetti I, Montella, Noferini R, Sgargi D, Strollo V, Antoniou M, Chen J, Dinelli G, Lorenzetti S, Mesnager R, Vornoli A, Perry MJ, Landrigan PJ, Belpoggi F, Mandrioli D: Leukemia in Sprague-Dawley Rats Exposed Long-term from Prenatal Life to Glyphosate and Glyphosate-Based Herbicides. *BioRxiv*, December 2023
- Yilmaz B, Terekeci H, Sandal S, Kelestimur F. Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention. *Rev Endocr Metab Disord*. 2020 Mar;21(1):127-147. doi: 10.1007/s11154-019-09521-z. PMID: 31792807.

I PESTICIDI E LA LORO CLASSIFICAZIONE

I pesticidi sono sostanze in grado di eliminare un organismo indesiderato o, almeno, di esercitare nei suoi confronti un'azione di controllo. In funzione della loro struttura chimica possono essere classificati come segue:

PESTICIDI INORGANICI

Contrariamente ai pesticidi organici, non hanno all'interno della loro struttura legami carbonio-carbonio. La loro principale funzione si esplica contro acari e malattie fungine. Alcuni esempi sono solfato di Rame (poltiglia bordolese) e idrossidi di Rame.

PIRETROIDI

Sono gli analoghi sintetici del piretro, insetticida naturale derivato dalle piante del genere *Chrysanthemum*. Agiscono sul sistema nervoso gangliare, in particolare sulle proteine che aprono e chiudono i canali del sodio.

ORGANOCLOORURATI

Sono caratterizzati da una estremamente bassa velocità di degradazione ambientale e da una bassa idrosolubilità che si contrappone a una elevata liposolubilità. Sono tra i pesticidi più utilizzati. Tra i primi si ricorda il *DDT*, utilizzato diffusamente fino agli anni '70, poi vietato in Europa e quindi sostituito con altri composti di sintesi.

ORGANOFOSFORICI E CARBAMMATI

Sono sostanze che agiscono sul sistema nervoso degli insetti e di molte altre specie animali tra cui uccelli, pesci e mammiferi. Inibiscono l'attività di alcuni enzimi come l'acetilcolinesterasi il cui compito è quello di facilitare la trasmissione degli impulsi nervosi. Appartengono a questa categoria il *Parathion*, il *Malathion*, il *Chlorpyrifos* e l'*Aldicarb*.

DERIVATI CUMARINICI

Sono sostanze utilizzate principalmente per la lotta contro i roditori che causano emorragie interne tra cui il Dicumararolo e Warfarin.

NEONICOTINOIDI

Sono insetticidi sistemici di sintesi che agiscono come agonisti sui recettori postsinaptici nicotinici dell'acetilcolina, bloccando la normale azione di trasmissione delle informazioni.

ALTERNATIVE ALL'UTILIZZO DI ERBICIDI CHIMICI: IL CASO DELL'ACIDO PELARGONICO

a cura di Michele Falce, responsabile Area Produzione & Servizi Agricoli - Novamont

Novamont ha messo a punto, a partire dal 2010, una tecnologia innovativa e a basso impatto per la produzione di acido pelargonico a partire da fonti rinnovabili vegetali, implementata presso l'impianto di Matrica (jvNovamont - Versalis) realizzato nel sito industriale di Porto Torres. In tale contesto, è stato avviato lo sviluppo di una formulazione ad alta concentrazione di acido pelargonico per l'uso professionale, in grado di rappresentare una reale alternativa per gli agricoltori, efficace e sostenibile sia ambientalmente che economicamente.

Attualmente, il processo autorizzativo relativo all'acido pelargonico è in fase di stallo da diversi anni. L'autorizzazione, concessa nel 2009, è scaduta nel 2019. Ad oggi, il processo di rinnovo dell'autorizzazione non ha ancora visto la luce. A partire dalla scadenza della prima autorizzazione nel 2019, si sono succedute sei proroghe, l'ultima delle quali ha ulteriormente spostato la scadenza dell'autorizzazione dal 15/12/2024 al 01/12/2026.

In questo contesto e in stretta sinergia con Coldiretti, Novamont ha avviato, a partire dalla fine del 2019, gli studi registrativi necessari per la preparazione del dossier e ha fatto richiesta di autorizzazione del prodotto fitosanitario ai sensi dell'art. 33 del regolamento 1107/2009 all'inizio del 2022.

L'8 marzo 2024 è uscito il decreto di autorizzazione n.17998 di *Ager-Bi GoldSupersecco* per le seguenti colture ed impieghi; vite, nocciolo, olivo e fruttiferi (pomacee) - diserbante totale e spollonante, patata, erba medica, arachide - essiccante pre-raccolta, tabacco - fitoregolatore ad azione di contatto per il controllo selettivo dei germogli ascellari primari e secondari.

Il pelargonico è una sostanza chimica che segue il regolamento 1107/2009, il quale ne stabilisce la registrazione a livello europeo, in corso di rinnovo, e i suoi prodotti devono essere valutati a livello nazionale come agrofarmaci.

Per questi prodotti, che hanno un buon profilo tossicologico e un'origine naturale, si dovrebbe cercare a livello legislativo delle procedure più rapide. Questa molecola, per le sue caratteristiche, potrebbe essere idonea all'uso in agricoltura biologica. Coerentemente con la strategia "*Farm to Fork*" dell'Unione Europea, che mira a rendere i sistemi alimentari più sostenibili, uno dei suoi obiettivi principali è aumentare la quota di agricoltura biologica. Entro il 2030, l'UE si propone di convertire almeno il 25% delle superfici agricole europee alla produzione biologica.

Nel quadro legislativo europeo del *Green Deal* e della strategia *Farm to Fork*, che vanno nella direzione dell'eliminazione graduale di molecole ambientalmente dannose, il pelargonico sarebbe uno dei candidati ideali per un uso più diffuso, anche nella logica di un approccio di *One Health*.

Promuovere la biodiversità, ridurre l'uso di pesticidi e fertilizzanti chimici, e migliorare il benessere animale sono elementi chiave per garantire un sistema alimentare sano e sostenibile.

Alcuni esempi concreti dell'impiego di formulati a base di acido pelargonico includono: il diserbo e la spollontura nei vitigni, la fitoregolazione nel tabacco, il miglioramento della crescita sana e produttiva del nocciolo, e il controllo delle infestanti nel letto di semina.

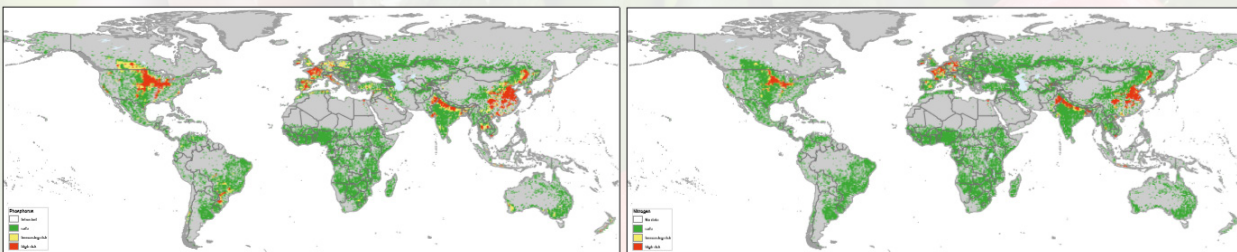


RUOLO DELL'AGROECOLOGIA NELLA SFERA DELLA GLOBAL HEALTH

a cura di Stefano Bocchi, dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali - Università degli Studi di Milano; direttivo Associazione Italiana di Agroecologia (AIDA)

Il modello di produzione agraria standardizzato, specializzato, semplificato, di stampo industriale, fortemente dipendente dalle energie fossili, diffuso dalla metà del secondo Novecento, ha permesso di raggiungere e mantenere per alcuni decenni un significativo aumento del ritmo di crescita delle produzioni di alcune importanti colture (FAO 2016). La crescita produttiva è stata raggiunta con nuove varietà sostenute da un crescente impiego di pesticidi, concimi ed energia fossile. Negli ultimi decenni, questi ritmi di crescita sono diminuiti e sono emersi i risvolti negativi del modello di innovazione rappresentati, da un lato, dall'inequiva distribuzione delle ricchezze, dall'altro dagli impatti sulle risorse ambientali aria, acqua, biodiversità, sul paesaggio, sulla risorsa lavoro. Le aziende agrarie che hanno assunto il modello industriale hanno contribuito e contribuiscono significativamente a diffondere queste dinamiche. Sono stati superati i limiti del pianeta Terra, ma in modo differenziato in base alla diffusione del modello industriale nelle aree più ricche del Pianeta (figura 1 tratta dal lavoro di Steffen et al. 2015). Per raggiungere gli obiettivi 2 e 12 dell'Agenda 2030, è necessario innovare il sistema agroalimentare attualmente diffuso nelle aree dei Paesi ove l'agricoltura industriale ha raggiunto i massimi livelli di intensificazione e di disservizi ecologici.

Figure 4.13: The subglobal distributions and current status of the control variables for (A) biogeochemical flows of phosphorus; (B) biogeochemical flows of nitrogen



Source: Steffen et al. (2015).

Figura 1. Mappe di livelli di inquinamento da azoto e fosforo nel mondo (Steffen et al. 2015)

All'interno di questa riflessione generale nascono nuove forme di innovazione di processo e di sistema progettate e attuate per invertire le tendenze negative. Alcune più in continuità con quanto avvenuto in precedenza, vale a dire con modelli, obiettivi e valori simili, altre maggiormente rivolte alle istanze della sostenibilità integrale. In particolare, due tipologie di agricoltura sostenibile si presentano come modelli alternativi a quello convenzionale industriale (Bocchi, 2021).

La prima, basata sul concetto di efficienza, tende a migliorare l'uso dei fattori di produzione (fertilizzanti, agrofarmaci, mangimi ecc.), sostituire gli input chimici con organici, adottare nuove forme di riciclo, ridurre o riutilizzare gli scarti, minimizzare gli impatti sull'ambiente dei moderni sistemi aziendali, anche attraverso forme di agricoltura di precisione, basata su tecnologie informatiche e meccaniche. Considerati i

processi su cui fa leva è stata definita "*efficiency/substitution-based agriculture*", agricoltura basata su efficienza e sostituzioni di prodotti per fare leva sulla cosiddetta intensificazione ecologica.

La seconda, focalizzata sul concetto di complessità dei sistemi agroalimentari e di biodiversità, propone di progettare la nuova agricoltura valorizzandone le molte funzioni e i conseguenti servizi ecosistemici, attivati in un quadro di diversità biologica aziendale. Emerge con questo approccio il concetto di *global health*. Tutto è connesso, la nostra salute a quella degli ecosistemi locali e del pianeta; un suolo fertile, coltivato in salute, che mantiene, grazie ad una buona agronomia, tutte le sue funzioni, produrrà alimenti sani e ricchi, fondamentali per la nostra alimentazione e sarà in grado di regolare positivamente i flussi degli elementi. I servizi ecosistemici dipendono dal livello di agrobiodiversità progettato, monitorato, gestito e potenziato a livello di *sistema colturale* (campo coltivato), di sistema aziendale (azienda agricola), di territorio. L'agrobiodiversità diventa il fulcro di innovazione di questo modello, che, per l'appunto, è stato chiamato agricoltura basata sulla biodiversità (in termini anglosassoni: "*biodiversity-based agriculture*" o "*eco-functional intensification*"). Ciò include, naturalmente, pratiche che permettono una migliore efficienza d'uso delle risorse e forme di economia circolare, ma anche un passaggio graduale ad una sempre più forte integrazione dei principi dell'agroecologia, come rappresentato nella figura sotto riportata, dove vengono inclusi gli aspetti sociali, agronomici, economici ed ecologici. Questo modello agroecologico è il quadro di riferimento delle numerose agricolture del riscatto e della rigenerazione (Bocchi, 2024).

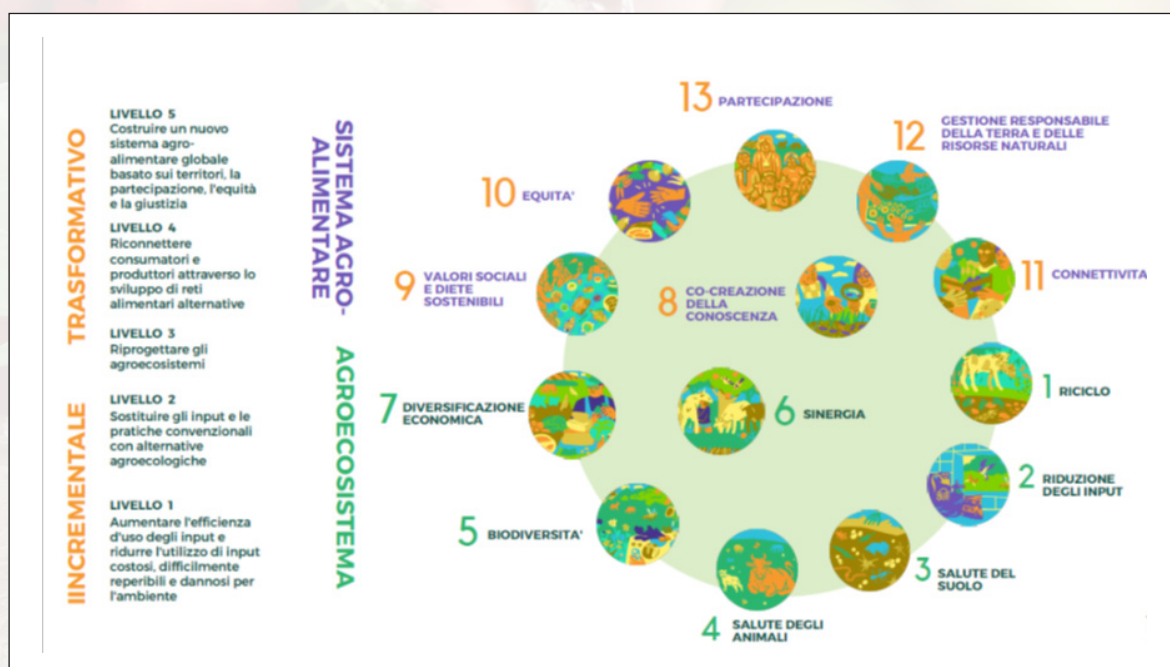


Figura 2. Transizione ecologica proposta da Agroecology Europe e Associazione Italiana di Agroecologia (AIDA) (Fonti: Gliessman 2007, HPLE 2019)

La figura mette in evidenza, nella parte a sinistra, i due primi livelli definiti incrementali di modifica degli agroecosistemi (le colture e le aziende agrarie) dove si interviene per migliorare l'efficienza d'uso dei fattori produttivi (agricoltura di precisione) o si sostituiscono prodotti o pratiche eccessivamente impattanti con nuovi formulati o nuovi interventi. A questi due primi livelli, seguono i tre livelli definiti trasformativi che riguardano innovazioni di sistema alle diverse scale, vale a dire di riprogettazione dell'azienda e innovazione di carattere eco-territorialista (Bocchi, 2023). A destra della figura compaiono i 13 principi dell'agroecologia che accompagnano questo percorso di progressiva conversione e trasformazione.

Appare dunque chiara la necessità di individuare la migliore strategia che assicuri gli strumenti per affrontare le sfide che stiamo vivendo in questi anni e che saranno sempre più evidenti negli anni a venire; sfide descritte anche recentemente nel documento "Dialogo strategico per il futuro dell'agricoltura" (UE 2024) e rappresentate nella tripla elica del cambiamento climatico, della perdita di biodiversità, dei forti impatti sull'ambiente.

I pesticidi includono due distinte categorie di prodotti: i prodotti fitosanitari, sostanze o miscele di sostanze, impiegati per la protezione delle piante (Reg. CE 1107/2009); i biocidi: sostanze impiegate per la protezione delle persone e degli animali (Reg. UE 528/2012).

Più in particolare, i fitosanitari sono prodotti contenenti o costituiti da sostanze attive, antidoti agronomici o sinergizzanti, destinati a proteggere vegetali o prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o prevenirne gli effetti, influire sui processi vitali, conservare i prodotti, distruggere vegetali o parti di vegetali indesiderati, controllare o evitare una crescita indesiderata dei vegetali, eccetto le alghe. Rientrano nella categoria dei fitofarmaci gli insetticidi, gli erbicidi, i fungicidi, i nematocidi. La parte più consistente del commercio e dell'uso di fitofarmaci è destinata al ricco commercio dei diserbanti, ai quali il modello di agricoltura industriale ha assegnato il ruolo di arma strategia più efficace per la cosiddetta "lotta alle malerbe" (questa espressione oggi viene considerata superata sia in teoria che in pratica; prevedeva la completa eliminazione della *mala erba*, il cui ingresso nel campo non era stato programmato). Possono essere piante parassite (orobanche, cuscuta, vischio); competitori; allelopatiche (emissione di sostanze chimiche che inibiscono la crescita delle piante coltivate); velenose. La loro diffusione può ridurre il prezzo del prodotto (nelle colture da seme), intralciare le lavorazioni non solo durante il ciclo produttivo, ma anche alla raccolta; propagare parassiti animali e vegetali. Questi gli aspetti negativi. Ci sono anche molti aspetti positivi: una loro presenza ben gestita migliora la struttura del suolo e la penetrazione dell'acqua; intercetta i nutrienti (nitrati) altrimenti persi; fornisce e mantiene sostanza organica nel terreno; offre rifugio a insetti o a predatori utili; esprime effetti allelopatici positivi e utilizzabili; protegge il terreno da fenomeni erosivi. Ogni avventizia è una specie indicatrice, ci indica la ragione per la quale si diffonde: le specie acidofile si diffondono nei suoli acidi, quelle nitrofile nei terreni ricchi di azoto; le igrofile nelle aree del campo con ristagni ricorrenti. Tipologia e forma di diffusione ci possono indicare gli errori di gestione agronomica. Ricche e variegata successioni colturali portano a ridurre il numero di semi nel terreno (*seed bank* o flora potenziale) delle specie infestanti più aggressive, che tendono invece a specializzarsi ed

esprimere all'interno della coltura (flora reale) la propria competitività in condizioni di monocoltura o di successioni colturali impoverite. Si possono altresì riconoscere i gruppi ecofisiologici delle specie autunnali, invernali, estive, indifferenti. Ogni specie si sintonizza con la coltura in atto secondo le epoche di semina, raccolta e pratiche colturali. La *weedecology* (ecologia delle infestanti) ci permette di conoscere meglio la loro strategia in base alle risposte allo stress (quando il fattore vitale è disponibile in quantità limitata) o al disturbo (riduzione della biomassa della pianta dovuta a un evento esterno); sono descritte tre diverse strategie: la strategia R delle specie cosiddette ruderali, la S delle stress-tolleranti e la C, delle specie competitive. La conoscenza contestualizzata di queste strategie e dei principali caratteri ecologici delle avventizie diventa la base indispensabile per definire i piani agronomici di monitoraggio e gestione integrata di specie non programmate, presenti per qualche ragione, associate alle colture. Le aziende che adottano logiche e pratiche agroecologiche dimostrano quotidianamente che è possibile ridurre significativamente, o annullare del tutto, l'uso di pesticidi, a tutto vantaggio dell'ambiente, del portafoglio dell'agricoltore e della salute del consumatore.

La riduzione dell'uso di pesticidi in agricoltura è un tema di crescente interesse, sostenuto sia da motivazioni ecologiche, economiche, sanitarie e istituzionali. Sebbene i pesticidi abbiano giocato, per i decenni dell'industria chimica, un ruolo cruciale nella protezione delle colture, il loro impiego ha sempre avuto effetti negativi per l'ambiente e la salute umana, effetti che fin dalla metà del secolo scorso sono stati studiati e denunciati da scienziati del calibro di David Pimentel, René Dubos, George Woodwell, Charles Elton, James Lovelock, Miguel Altieri, Stephen Gliessman e tanti altri. Da anni appare chiaro, almeno in ambito scientifico, che la riduzione o l'annullamento dell'uso dei pesticidi riduce il rischio di contaminazione del suolo, delle acque, dell'aria, contaminazione che comporta l'abbattimento della biodiversità funzionale. L'uso estensivo di pesticidi ha causato l'accumulo di sostanze tossiche negli ecosistemi, con effetti dannosi su specie non bersaglio, come insetti impollinatori (api e farfalle) e organismi acquatici. Uno studio di Geiger et al. (2010) evidenzia come la diminuzione dell'uso di pesticidi favorisca un aumento della biodiversità locale, migliorando la resilienza degli ecosistemi e la salute del suolo, che diventa più fertile e ospitale per microrganismi benefici.

I pesticidi rappresentano un rischio significativo per la salute umana, specialmente per gli agricoltori e le comunità vicine ai campi trattati. L'esposizione a lungo termine ai pesticidi è stata collegata a malattie respiratorie, cancro e disturbi neurologici (Alavanja et al., 2004).

Decenni di ricerche confermano questi risultati ottenuti, ormai, venti anni fa. Riducendo l'uso di queste sostanze, si limita l'esposizione a residui tossici sia per i lavoratori agricoli sia per i consumatori. I risultati delle ricerche di Koutros et al. (2013) suggeriscono che pratiche agricole con bassi livelli di pesticidi possono ridurre significativamente il rischio di malattie professionali e aumentare la sicurezza alimentare.

Nella pubblicazione "Trasformare i Sistemi Alimentari attraverso l'Agroecologia" recentemente comparsa sulla rivista internazionale *Lancet* (Ceddia et al 2024) l'agroecologia è descritta come soluzione

ai problemi emersi interni all'attuale sistema agro-alimentare, a partire da quelli legati al degrado delle risorse ambientali e alle disuguaglianze sociali. I principali aspetti trattati si riassumono nei 4 punti seguenti: 1) l'attuale assetto economico e sociale di stampo capitalistico dei mercati internazionali pone il profitto come interesse prioritario rispetto alla sostenibilità e ciò comporta conseguenze negative per i produttori di alimenti, per i consumatori e per le risorse ambientali; 2) l'agroecologia è il nuovo approccio sistemico che integra principi e pratiche agricole sostenibili con i movimenti presenti nella società tesi a definire sistemi alimentari locali ed equi; 3) l'agroecologia mira a potenziare gli agricoltori riducendo la dipendenza dalle grandi aziende agroalimentari; 4) l'agroecologia si propone di ridurre lo sfruttamento, aumentare la biodiversità e migliorare la sicurezza alimentare, allontanandosi dai modelli industrializzati.

In una rassegna della bibliografia scientifica comparsa nel 2021 dal titolo: *Microbiota Management for Effective Disease Suppression: A Systematic Comparison between Soil and Mammals Gut*, gli autori (Bonanomi et al. 2021) evidenziano alcune indicazioni tratte dalla bibliografia scientifica. In sintesi: il microbiota del suolo e quello dell'intestino umano si somigliano, entrambi hanno un ruolo cruciale nel regolare le patologie attraverso la biodiversità microbica. Ne derivano tre tematiche fondamentali: il microbiota del suolo e dell'intestino agiscono come bioreattori complessi, regolati da fonti di carbonio organico. Per il suolo, apporti regolari, gestiti con criteri agronomici di composti organici come letame, compost e biochar influenzano positivamente il microbiota. Per l'intestino, diete ricche di fibre (carboidrati accessibili al microbiota) migliorano la diversità e la funzionalità del microbiota. Antibiotici e pesticidi hanno un impatto negativo sul microbiota dell'intestino e del terreno, riducendo la biodiversità, favorendo la re-invasione da patogeni e scatenando chemio-resistenze (figura 3, Hirt 2020)

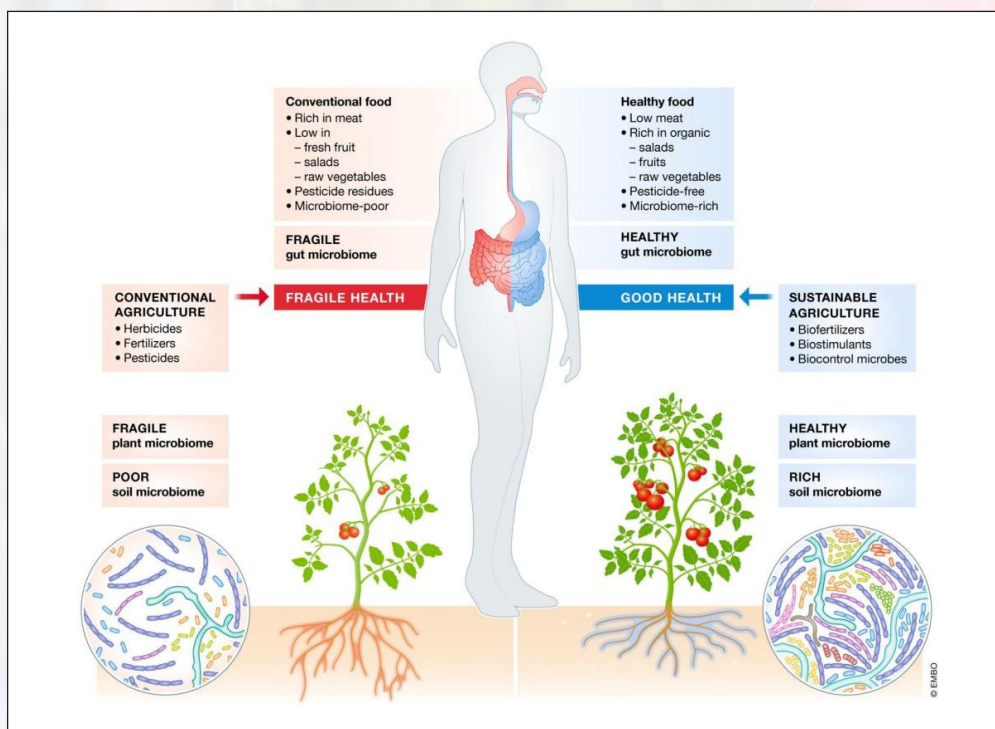


Figura 3. La salute umana collegata con la salute del suolo attraverso gli alimenti (Hirt H. 2020)

Le similarità tra microbiota del suolo e dell'intestino umano aprono la strada a un approccio integrato *global Health* necessario per migliorare la salute umana intimamente connessa con quella degli ecosistemi a partire da quelli agricoli. Studi futuri focalizzati su questi aspetti, che tengano conto della qualità, della provenienza, del grado di processamento industriale degli alimenti che ingeriamo potranno mettere in luce le relazioni esistenti fra salute del suolo coltivato, qualità delle diete, salute umana e del pianeta. Finalmente, un fronte comune e integrato di buona agronomia e buona medicina rappresenterà la base per una concreta transizione ecologica. Rimane l'ultimo dubbio.

Dal punto di vista economico, la riduzione dei pesticidi comporta sfide e opportunità. La transizione verso un'agricoltura a basso impatto chimico può comportare costi iniziali più elevati, poiché richiede formazione, rinnovamento delle attrezzature e delle pratiche colturali e, quindi, rese inferiori nei primi anni. Tuttavia, esperienze di agricoltura biologica e/o rigenerativa mostrano come, nel medio-lungo termine, i vantaggi associati alle nuove pratiche agroecologiche più sostenibili permettano risparmi, maggiori efficienze, riconoscimento economico della qualità dei prodotti da parte dei mercati locali, rese più stabili e quindi maggiori guadagni netti degli agricoltori (Pretty et al., 2001).

Numerosi lavori scientifici sottolineano, infatti, i vantaggi dell'agroecologia, incluso quello di mantenere nel tempo la produttività delle colture e il reddito degli agricoltori. Uno studio di Gliessman (2015) evidenzia come le pratiche agroecologiche permettano di ottenere rese sostenibili con una minore necessità di *input* chimici e quindi con significativi risparmi economici. In Francia, il progetto *DEPHY Farm Network* dimostra che le aziende agricole che adottano pratiche agroecologiche hanno ridotto l'uso di pesticidi senza compromettere la produttività, registrando al contempo un miglioramento della biodiversità e una riduzione dei costi complessivi (Lechenet et al., 2017). In una più recente rassegna bibliografica pubblicata sulla rivista *Global Food Security* nel 2021, Rachel Kerr e colleghi affermano che nel 78 % dei lavori scientifici che hanno valutato gli effetti delle pratiche agroecologiche, si sono ottenuti effetti positivi sulla sicurezza alimentare.

Una ricca rassegna bibliografica, ancor più attenta alla produttività delle colture, pubblicata sulla prestigiosa rivista scientifica *Science*, ha esaminato centinaia di ricerche effettuate per capire quali possano essere le ricadute dell'approccio agroecologico sull'agrobiodiversità aziendale e sulle produzioni. La figura 3 riporta comparativamente i risultati di questo studio. Nella più alta percentuale delle ricerche, pari al 63 %, si sono ottenuti risultati molto positivi di aumento globale dei servizi ecosistemici, incluso l'incremento di produttività (Tamburini et al. 2020).

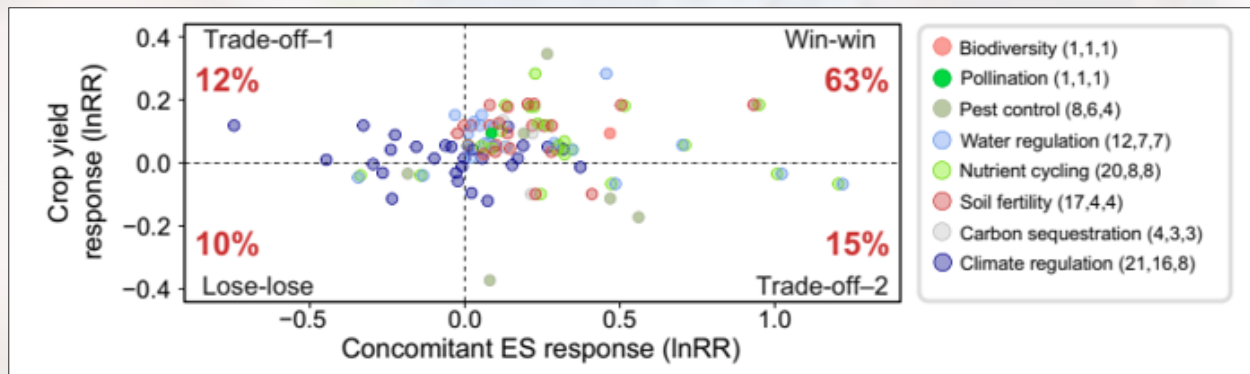


Figura 3. Analisi comparata dei servizi ecosistemici e produttività delle colture (Tamburini et al. 2020)

L'approccio agroecologico è la soluzione più efficace e sostenibile sia per ridurre l'uso di pesticidi, sia per bilanciare i bisogni degli agricoltori con le esigenze di tutela dell'ambiente e della salute pubblica. L'agroecologia appare oggi l'innovazione più adeguata per l'intero sistema agroalimentare che deve affrontare le sfide del Climate Change, del necessario recupero della biodiversità, della riduzione degli impatti sulle risorse, e della equa ri-distribuzione delle ricchezze in un'ottica di *Global Health*⁵⁷.

57 Alavanja, M. C. R., Hoppin, J. A., & Kamel, F. (2004). Health effects of chronic pesticide exposure: Cancer and neurotoxicity. *Annual Review of Public Health*, 25, 155-197.

Bocchi S. (2021). L'ospite imperfetto. L'umanità e la salute del pianeta nell'Agenda 2030. Carocci Ed. 2021: 120 pp.

Bocchi S. (2023). L'agro-ecologia come supporto fondativo dell'eco-territorialismo. In *Ecoterritorialismo*, 2023, Magnaghi A., Marzocca O. Ed., Firenze University Press: 75 – 89. ISBN 979-12-215-0116-2, DOI 10.36253/979-12-215-0116-2

Bocchi S. (2024). Di cosa parliamo quando parliamo di agricoltura rigenerativa. *Scienza in Rete* 2024. <https://www.scienzainrete.it/articolo/di-cosa-parliamo-quando-parliamo-di-agricoltura-rigenerativa/stefano-bocchi/2024-02-14>

Bononomi G., Idbella M., Abd-ElGawad A.M. (2021). Microbiota Management for Effective Disease Suppression: A Systematic Comparison between Soil and Mammals Gut. *Sustainability*, 2021, 13, 7608. <https://doi.org/10.3390/su13147608>

Ceddia M.G. et al Boillat S., Jacobi J. 2024. Transforming food systems through agroecology: enhancing farmers' autonomy for a safe and just transition. *Lancet Planet Health* 2024; 8: e958–65

FAO (2016). The State of Food and Agriculture (SOFA): Climate Change, Agriculture and Food Security. FAO <http://www.fao.org/3/i6030e/i6030e.pdf>

Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., ... & Inchausti, P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11(2), 97-105.

Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems*. CRC press.

Hirt H. Healthy soils for healthy plants for healthy humans. *EMBO Rep.* 2020;21(8). doi:10.15252/embr.202051069

Kerr R.B., Madsen S, Stüber M., Liebert J, Enloe S, Borghino N, Parros P, Mutyambai D.M, Prudhon M., Wezel A. (2021) Can agroecology improve food security and nutrition? A review. *Global Food Security*, 2021, 29, 100540.

Koutros, S., Alavanja, M. C. R., Lubin, J. H., Sandler, D. P., Hines, C. J., & Lynch, C. F. (2013). An update of cancer incidence in the Agricultural Health Study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 55(7), 762-768.

Lechenet, M., Dessaint, F., Py, G., Makowski, D., & Munier-Jolain, N. (2017). Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. *Nature Plants*, 3(3), 17008.

Pretty, J., Brett, C., Gee, D., Hine, R. E., Mason, C. F., Morison, J. I. L., Dobbs, T. (2001). Policy challenges and priorities for internalizing the externalities of modern agriculture. *Journal of Environmental Planning and Management*, 44(2), 263-283.

Steffen W. Richardson C., Rockstrom J., Cornell S.E Fetzer I., Bennet E.M., Biggs R., Carpenter S., De Vries W., De Wit C., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G.M., Persson L.M., Ramanathan V. Reyers B., Sorlin S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, vol. 347, 6223, DOI: 10.1126/science.1259855

Tamburini G., van der Heijden M.G., Bommarco R, Wanger T.C., Liebman M., Hallin S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Sci. Adv.* 2020; 6 : eaba1715

UE 2024 Strategic Dialogue on the Future of EU Agriculture. A shared prospect for farming and food in Europe. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal/strategic-dialogue-future-eu-agriculture_en

DIFENDIAMO IL BIO DALLA CONTAMINAZIONE DA PESTICIDI PER NON FRENARE LA TRANSIZIONE

a cura di Maria Grazia Mammuccini, presidente FederBio

Con il *Green Deal* e la strategia *Farm to Fork*, l'Unione Europea ha fissato obiettivi ambiziosi per l'agricoltura sostenibile, tra cui la riduzione del 50% dell'uso dei pesticidi di sintesi chimica, del 20% dei fertilizzanti chimici e l'espansione al 25% della superficie agricola destinata al biologico entro il 2030. L'Italia ha scelto di anticipare l'obiettivo del 25% di biologico al 2027, un traguardo cruciale per proteggere la biodiversità, contrastare la crisi climatica, migliorare la fertilità dei suoli e qualificare ulteriormente l'offerta alimentare. Tuttavia, è necessario garantire coerenza tra obiettivi e strumenti normativi.

Un nodo irrisolto riguarda le norme per la tutela delle produzioni biologiche dalle contaminazioni accidentali. Il Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei pesticidi, che è uno strumento fondamentale per affrontare questa problematica, è scaduto nel 2019 e non è stato ancora aggiornato. Nel frattempo, il governo sta lavorando all'emanazione dei decreti attuativi della nuova normativa europea sul biologico, come il decreto legislativo 148/2023, che regola anche i controlli e introduce norme sulle contaminazioni accidentali.

Il tema è cruciale: le produzioni biologiche possono essere contaminate da sostanze vietate, compromettendo la loro certificazione. In Italia, da 13 anni, il limite per dichiarare un prodotto biologico irregolare è fissato allo 0,01% (parti per milione), pari al limite tecnico di quantificazione degli strumenti analitici. Altri Paesi europei adottano margini di tolleranza più ampi, purché la contaminazione sia dimostrata come accidentale. Il nuovo decreto legislativo prevede che i prodotti contaminati accidentalmente possano mantenere la certificazione biologica entro un limite rigoroso, garantendo così qualità e distintività per i consumatori, ma offrendo maggiore tutela ai produttori vittime di contaminazioni ambientali o esterne.

L'assenza di pesticidi di sintesi chimica è un principio essenziale del biologico e i consumatori devono essere pienamente tutelati. Tuttavia, finora, in caso di contaminazione accidentale, l'intero onere è ricaduto sull'agricoltore biologico, che deve dimostrare di non essere responsabile e sostenere costi elevati. Quando le contaminazioni derivano da coltivazioni convenzionali vicine o da terreni contaminati, il produttore bio è costretto a gestire le distanze di sicurezza, installare barriere vegetali e spesso raccogliere separatamente i prodotti a rischio, con costi ulteriori. Inoltre, deve vendere tali prodotti come convenzionali, subendo un doppio danno economico.

Anche le analisi per verificare la conformità sono a carico del produttore biologico, che si trova a sostenere costi che dovrebbero ricadere su chi usa pesticidi o sostanze potenzialmente contaminanti. Il principio "chi inquina paga", sancito dal diritto dell'Unione Europea, dovrebbe essere applicato in modo chiaro per evitare queste disparità.

Il decreto in fase di definizione introduce per la prima volta il riconoscimento della contaminazione accidentale, un passo positivo, ma insufficiente. Mancano misure specifiche per prevenire le conta-

minazioni, come distanze di sicurezza obbligatorie per chi utilizza fitosanitari di sintesi. Attualmente, i criteri sono vaghi: ad esempio, i trattamenti fitosanitari sono vietati in presenza di vento, ma non esiste una definizione normativa chiara del livello di vento accettabile. Questa ambiguità lascia i produttori biologici senza strumenti per contestare eventuali danni.

È fondamentale aggiornare il PAN e introdurre norme precise e vincolanti per prevenire le contaminazioni accidentali. Allo stesso tempo, innalzare i limiti di tolleranza per i residui nei prodotti biologici, come avviene in alcuni Paesi, sarebbe un grave errore che comprometterebbe la fiducia dei consumatori e la credibilità del biologico.

Ora che è riconosciuto il rischio di contaminazione accidentale, è necessario agire con coerenza, aggiornando il PAN e imponendo misure preventive a chi utilizza sostanze chimiche. Applicare realmente il principio "chi inquina paga" è un passaggio imprescindibile per garantire un'agricoltura sostenibile e giusta.



I BIODISTRETTI

I biodistretti sono sistemi complessi e integrati che coinvolgono non solo il settore agricolo, ma anche le comunità locali, le amministrazioni pubbliche, le imprese e i consumatori, con l'obiettivo di promuovere una gestione sostenibile del territorio e delle risorse naturali. Secondo i dati forniti dal CREA Politiche e Bioeconomia, al momento sono 27 i biodistretti che hanno ottenuto il riconoscimento ufficiale di conformità ai criteri stabiliti dall'Istituto di certificazione biologica, mentre 21 sono quelli che, pur avendo avviato il processo di certificazione, non sono ancora stati formalmente riconosciuti. Tuttavia, la crescita di questi modelli territoriali è in costante espansione, con 39 altri biodistretti che, pur non essendo ancora conformi, stanno progressivamente adottando pratiche agricole ecocompatibili, in un percorso di transizione verso la bioeconomia circolare.

Il valore dei biodistretti risiede nella loro capacità di coniugare la sostenibilità ambientale con la promozione di modelli economici resilienti e locali. Essi non sono semplicemente "territori", ma veri e propri ecosistemi sociali ed economici che mirano a rendere l'intera area in cui operano autosufficiente dal punto di vista agricolo e produttivo, riducendo l'impatto delle attività antropiche sul clima e sull'ambiente. Oltre a promuovere la biodiversità e la tutela delle risorse naturali, i biodistretti favoriscono anche un recupero delle tradizioni agricole locali, stimolano la ricerca di soluzioni innovative per la gestione sostenibile dei terreni, delle acque e della biodiversità, e contribuiscono attivamente alla formazione di una comunità più consapevole e preparata riguardo le pratiche di consumo responsabile.

Inoltre, il movimento dei biodistretti sta dimostrando un impatto positivo sull'economia locale: attraverso la valorizzazione dei prodotti agricoli biologici e la creazione di una rete di filiere corte, i biodistretti riescono a garantire ai produttori locali una maggiore remunerazione per i loro prodotti, riducendo al contempo la dipendenza dai circuiti di distribuzione industriali e globalizzati. Un aspetto cruciale dei biodistretti è infatti la promozione di una bioeconomia basata sul riciclo, sull'efficienza energetica e sulla riduzione delle emissioni di carbonio, in grado di favorire un modello agricolo che non solo protegge l'ambiente, ma stimola anche nuove opportunità di sviluppo sostenibile e occupazionale.

I biodistretti offrono un contributo fondamentale nella lotta contro l'uso eccessivo di pesticidi, proponendosi come modelli concreti di agricoltura ecologica. Questi distretti dimostrano che è possibile ridurre gradualmente l'impiego di sostanze chimiche dannose per l'ambiente e la salute umana, promuovendo pratiche agricole più sostenibili. La crescita di tali modelli rappresenta una sfida stimolante, ma anche un'opportunità significativa per il futuro dell'agricoltura, mirando a una produzione più sana, alla protezione dell'ambiente e alla preservazione della biodiversità.

Grazie alla loro articolazione e capacità di coinvolgere tutti i soggetti sociali ed economici, i biodistretti rappresentano un modello concreto di come sia possibile realizzare una transizione verso un'agricoltura sostenibile, che unisce produttività e rispetto dell'ambiente. La loro diffusione è in continuo aumento e i numeri parlano chiaro, segnando una crescente consapevolezza e un impegno concreto verso la sostenibilità.

IL MERCATO NERO DEI PESTICIDI ILLEGALI

a cura di Enrico Fontana, responsabile Osservatorio nazionale Ambiente e legalità di Legambiente

I numeri dell'operazione "Silver Axe", coordinata dall'Europol contro la produzione e il commercio di pesticidi illegali, sono impressionanti: nel 2023 sono state sequestrate 2.040 tonnellate di prodotti illeciti immesse sul mercato europeo, quasi il doppio di quelle intercettate nel 2022, quando erano state 1.150. Complessivamente nelle prime otto edizioni dell'operazione sono state sottratte al mercato nero 6.961 tonnellate di prodotti illegali usati in agricoltura. Ancora più significativa la "progressione" dei sequestri: nel 2015, anno della prima "Silver Axe", le tonnellate scoperte erano state "soltanto" 190.

La crescita di questo business criminale emerge con chiarezza anche dal "Rapporto Ecomafia 2024" di Legambiente, grazie alle attività svolte nel nostro Paese dalle forze dell'ordine, in particolari i Carabinieri forestali e quelli dei Nas (Nuclei antisofisticazione e sanità): nel 2023 i controlli sono aumentati di quasi tre volte (1.411 contro i 559 del 2022), con l'aumento esponenziale di reati e illeciti amministrativi accertati (328 contro i 75 dell'anno precedente), denunce, sempre penali e amministrative (300, a fronte delle 73 del 2022) e sequestri (24 quelli eseguiti nel 2023, nessuno nel 2022).

Una delle ultime inchieste, messa a segno dai Carabinieri forestali il 16 ottobre 2024, ha riguardato quindici imprese agricole della provincia di Novara, con il sequestro di oltre un centinaio di confezioni di pesticidi non regolari e sanzioni per 27.000 euro. L'illegalità riguarda tutta la "filiera", dal commercio alla distribuzione: nel settembre del 2023, i carabinieri del Parco nazionale del Vesuvio hanno sequestrato, insieme al Nas di Napoli, 500 litri di pesticidi detenuti illegalmente, con oltre 110.000 euro di sanzioni amministrative emesse nei confronti di una decina di rivenditori. A marzo del 2021, per dare un'idea della diffusione del fenomeno, i Carabinieri forestali avevano sequestrato, grazie a un'inchiesta partita da Pistoia e poi estesa alle province di Firenze, Prato, Pisa e Lucca, 3 tonnellate di insetticidi, fungicidi e diserbanti fuorilegge, con altre 2,8 tonnellate già sparse sui campi coltivati. In quell'inchiesta furono denunciate 56 persone, con circa un milione di euro di sanzioni elevate, 24 sequestri di pesticidi illegali, con sostanze pericolose per la salute umana e l'ambiente, messi al bando da anni.

Il "campionario" del mercato nero di pesticidi è molto ampio, dal traffico di prodotti contraffatti o etichettati in maniera errata alle importazioni di sostanze vietate in Europa. "Sebbene l'Asia e l'Asia meridionale siano le origini principali di questi pesticidi illegali – sottolinea l'Europol - esistono diversi metodi per la loro produzione o completamento all'interno del territorio dell'Ue". E non sono mancate le inchieste in cui è emerso un ruolo diretto della criminalità organizzata in Italia, in particolare della camorra. "L'uso di prodotti illegali più economici e scadenti – ricorda l'Europol in una nota a commento dell'operazione "Silver Axe" - ha portato alla devastazione dei campi e di altri ecosistemi, come le popolazioni di api. Inoltre, i pesticidi contraffatti e illegali hanno un impatto negativo sull'economia dell'Ue e sulla reputazione dei legittimi portatori di interessi lungo l'intera filiera agroalimentare".

La Cina rimane il primo paese di origine dei pesticidi illegali ma dalle inchieste sta emergendo un aumento del traffico illegale di pesticidi nel sud dell'Europa, a partire dalla Turchia, e nell'area del Mar Nero. Cambiano anche le strategie dei trafficanti, come dimostrano i numerosi sequestri di piccole spedizioni (fino a 10 litri/chilogrammi), la contraffazione di marchi di pesticidi legittimi, l'importazione illegale di sostanze con cui produrli per poi immetterli sul mercato nero. E cresce il mercato online, con "negozi" specializzati, che mettono a disposizione indirizzi fisici per il ritiro. Come sottolinea l'Europol nei suoi documenti "c'è un ulteriore modus operandi che si sta affermando sempre di più e che sfrutta il passaggio dei prodotti da uno Stato Ue ad un altro. Un prodotto fitosanitario autorizzato in un Stato membro può essere commercializzato in un altro, previa autorizzazione al commercio parallelo".

Secondo la direttiva n. 128/2009 sull'uso sostenibile dei pesticidi (integrata nel 2019), ogni Stato avrebbe dovuto adottare sanzioni "efficaci, proporzionate e dissuasive" per contrastare questi fenomeni illegali. In Italia è stata fatta la scelta, nel 2012, con il decreto di recepimento, di prevedere soltanto sanzioni amministrative, che vengono integrate, come ha confermato la Cassazione, dai reati contravvenzionali previsti dal 1962. Sarebbe dovuto cambiare tutto grazie al disegno di legge approvato dal governo nel 2020 che prevedeva l'inserimento nel Codice penale dei delitti contro le agromafie, compreso quello specifico per la minaccia alla salute, compresa quella rappresentata da questi prodotti. Ma quella proposta è finita nel nulla e così pure quelle avanzate alla Camera nel corso di questa legislatura, sia dalla maggioranza che dall'opposizione. Un vuoto normativo di cui fanno approfittare benissimo gli "spacciatori" dei pesticidi illegali.

SFREGIATI DAGLI ABUSI SUL LAVORO, DANNEGGIATI DAI PESTICIDI

a cura di Jean-René Bilongo, presidente Osservatorio Placido Rizzotto

I pesticidi inquinano. Avvelenano. Sono dannosi e talvolta letali, soprattutto per chi li maneggia nell'assolvimento dei propri compiti lavorativi, spesso senza alcun dispositivo di protezione individuale come invece sancito dalla normativa vigente. Oltre al danno, i lavoratori agricoli pagano anche la beffa di un sistema produttivo con le sue ataviche insidie: in ampi segmenti dell'agricoltura, imperano il caporalato e lo sfruttamento che calpestanto la dignità del lavoro come valore.

Il VI Rapporto agromafie e caporalato stima che siano 230.000 le persone nel bacino di lavoratori in condizioni di disagio nell'economia primaria, con il corollario di drammi e situazioni devastanti che ne scaturiscono anche in relazione alla compromissione della salute di chi ci lavora quotidianamente. In quella drammatica realtà, sono 55.000 le donne, la cui condizione è ancora più deleteria. Ne è paradigmatico il dramma raccolto e raccontato dal giornalista Toni Mira nel volume *Agricoltura sì... cura* dell'Osservatorio Placido Rizzotto sul tema dei pesticidi, realizzato in collaborazione con Legambiente.

Fatima, 40 anni, vive in Italia da 16 anni. Per anni, ha lavorato nelle serre di Eboli, raccogliendo ortaggi e insalate, nonostante le gravi condizioni di lavoro. I trattamenti con antiparassitari, che dovevano essere eseguiti con molta cautela, le causavano gravi problemi di salute. Fatima, infatti, era consapevole del rischio e sapeva di dover aspettare almeno dieci giorni dopo ogni trattamento, ma il padrone non le dava alcuna scelta. Se voleva lavorare, doveva entrare nelle serre subito, anche se si sentiva male. "Le 'medicine' mi fanno male, sto male", diceva, ma le minacce di perdere il lavoro erano costanti: "Se vuoi il lavoro, vieni, se stai male, resti a casa".

Nonostante il malessere, Fatima continuava a lavorare per 32 euro al giorno, senza protezioni come mascherina, guanti o scarpe adeguate. Il suo corpo rispondeva con fastidi evidenti: bruciore al naso e alle mani, fino a vomitare nero, soprattutto dopo l'uso di pesticidi tossici sui pomodori. I suoi compagni di lavoro erano altre 70-80 donne, tutte in condizioni simili.

Nel dicembre del 2014, dopo una lunga giornata di lavoro, Fatima notò delle strane macchie nere su mani, braccia e gambe. Nonostante il segnale preoccupante, decise di non fermarsi e continuò a lavorare. Tuttavia, nel 2015, la sua condizione di salute peggiorò gravemente, e i medici le diagnosticarono una meningite fulminante da meningococco di gruppo C. La cancrena cominciò a diffondersi rapidamente, costringendola a subire l'amputazione di piedi e parte delle mani. Solo grazie ai trattamenti in camera iperbarica la malattia fu finalmente fermata, ma il suo corpo e la sua vita erano irrimediabilmente cambiati.

Nonostante le difficoltà, Fatima non si è arresa. "Voglio fare tante cose", diceva con determinazione. Viveva grazie alla pensione di invalidità e all'indennità di accompagnamento, ma non perse la dignità. "Una donna senza mani e senza piedi non è donna", affermava, sognando di avere le protesi per poter tornare a vivere più autonomamente, oltre a una carrozzina elettrica. Purtroppo, dopo cinque anni, non ha ottenuto

né le protesi né una carrozzina elettrica per spostarsi, nonostante i suoi diritti. "Aiutiamo chi è in Italia", dice, mentre legge sui giornali la frase "aiutiamoli in Africa". Fatima non chiede molto, solo di poter vivere con maggiore dignità, ma le porte si sono chiuse.

Nel frattempo, dopo aver dato alla luce due bambini e aver cresciuto il più grande, la sua preoccupazione principale rimane il benessere delle altre donne che lavorano nelle serre in condizioni simili. Molti proprietari di serre sanno, ma mettono teli scuri - metaforicamente e non solo - per nascondere lo sfruttamento. La situazione non è limitata alla Piana del Sele, ma riguarda molte altre zone agricole, da Salerno a Caserta, fino alla Pianura Pontina e alla Piana di Gioia Tauro. Le donne, spesso più piccole e agili, sono preferite dai datori di lavoro, che approfittano della loro vulnerabilità. Dermatiti, infezioni e malattie gravi sono il prezzo che queste lavoratrici pagano ogni giorno, senza contratto e in condizioni di estrema povertà. Il lavoro più pesante e rischioso è affidato a chi è immigrato, senza alcuna protezione o garanzia.

LE VITTIME DEI PESTICIDI IN FRANCIA

a cura di Antoine Lambert, presidente dell'Associazione Phyto -Victimes

La storia dell'associazione Phyto-Victimes

La storia di Phyto-Victimes inizia nel marzo 2011, data di fondazione dell'associazione. Tuttavia, bisogna tornare indietro di alcuni anni per comprendere cosa abbia spinto gli agricoltori a creare un'associazione di supporto per i professionisti vittime dei pesticidi.

In Francia, già a metà degli anni 2000, alcuni lavoratori esposti ai pesticidi tentano di far riconoscere le loro patologie come malattia professionale presso gli enti di previdenza sociale. Dal momento che questi enti si opponevano con forza al riconoscimento, le vittime si sono viste costrette a rivolgersi ai tribunali competenti per far valere i propri diritti e ottenere un risarcimento.

Questi pionieri hanno un nome: Gérard Marquois, Frédéric Ferrand, Denis Camuset, Jean-Marie Bony, Gilbert Vende, Jean-Marie Vaissiere, Serge Bordes, Benoît Tornier, Paul François, Dominique Marchal.

Due casi sono estremamente emblematici, quelli di Paul François e Dominique Marchal.

Paul è un agricoltore specializzato nella produzione di cereali in Charente. Il 27 aprile 2004, mentre controllava il serbatoio della sua irroratrice, è stato avvelenato dalle esalazioni di un erbicida della Monsanto, il Lasso®, con conseguente perdita di conoscenza, mal di testa, ecc. Nel 2007, soffrendo di disturbi neurologici e in concomitanza con il riconoscimento dell'incidente sul lavoro, decide di sporgere denuncia contro la Monsanto. La compagnia è stata condannata nel 2012, 2015 e 2019, ma è solo nell'ottobre 2020 che la Monsanto è stata definitivamente riconosciuta responsabile in Francia per "prodotto difettoso", una sentenza senza precedenti a livello mondiale, benché il risarcimento finale (11.000 €) non corrisponda ai danni subiti.

Dominique, agricoltore di Vosgi, ha affrontato un percorso altrettanto difficile. Nel 2002 gli viene diagnosticata una sindrome mieloproliferativa (un tumore del sangue). Con il sostegno della moglie, ha deciso di richiedere il riconoscimento della sua malattia come malattia professionale. Nel 2006, grazie a un'analisi sui pesticidi commissionata dai tribunali, riesce a dimostrare che alcuni prodotti contengono ancora benzene, solvente vietato nei pesticidi già dai primi anni '90. Questa analisi ha permesso di ottenere il riconoscimento della malattia, creando un precedente utile per le altre vittime in situazioni simili.

È grazie all'associazione *Génération Futures* che si incontrano nel 2010 e decidono di creare l'associazione *Phyto-Victimes* un anno dopo.

Durante il decennio 2010-2020, la problematica delle vittime dei pesticidi ha acquisito una grande visibilità in Francia, con importanti progressi scientifici, battaglie legali, ma anche sconfitte legislative. Nel maggio 2012, il Ministro dell'Agricoltura ha firmato un decreto che consente di inserire il morbo di Parkin-

son tra le malattie professionali legate ai pesticidi. La valenza simbolica di questo inserimento è che il Parkinson è stata la prima malattia a essere inserita nelle "tabelle" di malattie professionali.

Nel 2015, ad essere inserite nelle tabelle francesi delle malattie professionali sono state le emopatie maligne (linfoma non-Hodgkin, mieloma multiplo, leucemia linfocitica cronica).

Nel 2016, l'associazione ha deciso di avviare un progetto ambizioso: la creazione di un fondo di risarcimento per le vittime dei pesticidi, con l'obiettivo di ottenere la riparazione integrale dei danni, finanziato dalle aziende e dallo Stato. Purtroppo, per anni, l'associazione non è stata in grado di far approvare la legge dall'Assemblea Nazionale, fino al 2020 quando viene istituito un sistema unico e centralizzato per le vittime dei pesticidi, che prende il nome di Fondo di Indennizzo delle Vittime dei Pesticidi.

L'associazione supporta tutti i professionisti esposti ai pesticidi, cioè agricoltori e lavoratori agricoli o para-agricoli (cooperative, produzione di pesticidi, sperimentazione, consulenza, ecc.), dipendenti addetti agli spazi verdi, alla disinfestazione, lavoratori dell'industria del legno, dei portuali, degli agenti di viabilità, fioristi, ecc.

Phyto-Victimes supporta individualmente le vittime che desiderano far riconoscere le proprie patologie come malattia professionale. Ma lavoriamo anche collettivamente per migliorare i diritti delle vittime dei pesticidi. A tal fine, facciamo parte di diverse commissioni nazionali, come la COSMAP (Commissione incaricata di esprimere un parere sui quadri delle malattie professionali) e il Consiglio di Gestione del Fondo di Indennizzo delle Vittime dei Pesticidi.

Dal gennaio 2022, l'associazione ha aperto una filiale in Martinica per offrire lo stesso supporto che forniamo nella metropoli. A gennaio 2024, sarà il turno della Guadalupa.

Parallelamente alla nostra missione principale di supporto alle vittime, realizziamo azioni di sensibilizzazione nelle scuole agricole, con i medici, e per il pubblico in generale.

FAIRTRADE: IL RISPETTO DELL'AMBIENTE E DELLE PERSONE NON VANNO DISGIUNTI

a cura di Paolo Pastore, direttore generale Fairtrade Italia

La protezione dell'ambiente e delle persone coinvolte nei processi agricoli e produttivi è un elemento chiave della visione Fairtrade sulla sostenibilità. È l'approccio che distingue Fairtrade da altre organizzazioni, più concentrate sugli impatti ambientali dell'uso dei pesticidi. A questo scopo sono nati gli Standard Fairtrade, pensati nell'ottica di salvaguardare la biodiversità e, nello stesso tempo, la salute dei lavoratori e delle lavoratrici.

Attraverso un approccio sistemico, non è semplicemente vietato o limitato l'uso di determinate sostanze ma si affrontano contemporaneamente gli aspetti qualitativi dell'acqua, la rigenerazione dei suoli, la gestione del ciclo dei rifiuti, la riduzione delle emissioni, il divieto di utilizzo di Organismi geneticamente modificati. Sono tutti elementi legati tra di loro e che contraddistinguono un approccio sistemico al tema ambientale.

Il rispetto ambientale fa parte di Fairtrade: senza il rispetto dell'ambiente non ci può essere rispetto delle persone e viceversa, essendo l'agricoltore parte di un ecosistema in cui è indispensabile che tutti gli elementi che vanno a comporlo siano in equilibrio.

Il tema ambientale è entrato anche nella recente pubblicazione della mappa dei rischi in alcune delle principali filiere globali, pubblicata nel 2023 da Fairtrade International ([riskmap.fairtrade.net](https://www.fairtrade.net/riskmap)) che, tra i rischi monitorati, conteggia l'accesso all'acqua e la mancanza di biodiversità e i rischi per la salute dei lavoratori.

Nel sito di *Fairtrade International*, (<https://www.fairtrade.net/standard/fairtrade-standards#hml>) è possibile trovare una classificazione completa che riflette l'approccio di Fairtrade al tema dei pesticidi, suddivisi secondo il colore rosso (220 sostanze proibite), arancione (29 prodotti da utilizzare solo in caso di grave necessità) oppure verde con 108 prodotti che possono essere utilizzati. Le liste vengono revisionate periodicamente e aggiornate da un gruppo di lavoro creato ad hoc che coinvolge gli stessi produttori agricoli. E le informazioni sono a disposizione di tutti gli operatori e le operatrici sul territorio grazie alla realizzazione di una app dedicata che li informa sulle tipologie di pesticidi e sostanze dannose suggerendo l'utilizzo di prodotti alternativi che possano rispondere con efficacia alle problematiche che gli agricoltori possono trovare in campo.

Naturalmente, Fairtrade privilegia il passaggio dei produttori alla coltivazione biologica, incentivando, con un prezzo e un premio Fairtrade più alti, la conversione a questo sistema produttivo che annulla l'utilizzo dei prodotti chimici di sintesi a favore di un'agricoltura più sana.

Un altro aspetto che integra il nostro approccio a un'agricoltura maggiormente rispettosa dell'uomo e dell'ambiente è quello della dotazione di adeguati strumenti protettivi per le persone coinvolte nella gestione concreta di questi materiali. Sappiamo, anche per esperienza sui nostri territori, che l'adozione di equipaggiamenti di protezione non è affatto scontata ma il loro utilizzo, nel caso di coltivazioni Fairtrade che prevedono l'utilizzo di prodotti chimici, è soggetto ad accurato controllo da parte del certificatore.

È importante sottolineare come l'abbattimento nell'uso di sostanze di sintesi sia anche una risposta alla dipendenza di queste comunità da tecniche invasive e non autoctone, spesso importate, suggerite o imposte dai compratori delle materie prime in nome di un incremento produttivo che non si traduce in benessere per coloro che devono lavorare la terra, relegati a manodopera funzionale a un ciclo produttivo intensivo.

Fairtrade collabora con i produttori non solo per affrontare le problematiche legate alle coltivazioni, ma anche per prevenirle. L'approccio mira a sensibilizzare sui fattori che possono danneggiare lo sviluppo delle piante, come la distanza adeguata tra piante e semi, l'importanza di avere piante "amiche" che attirano insetti utili, e l'analisi della direzione del vento. Inoltre, si promuove l'uso di piante da ombra, che contribuiscono a ridurre il bisogno di irrigazione, migliorando così la gestione delle risorse naturali e la resilienza delle coltivazioni.

Altri aspetti che prevengono l'insorgere di malattie difficilmente controllabili sono la pulizia delle piante, con la rimozione delle foglie vecchie o malate, la rotazione delle colture, pratiche che aiutano a mantenere il terreno sano e fertile, la pacciamatura del terreno, la creazione di concime organico che possa nutrire il terreno e rigenerarlo, premessa per avere un terreno sano e fertile.

La considerazione che possiamo quindi fare, senza tema di smentita, è che un'agricoltura diversa è possibile se si combina la riduzione dell'uso di prodotti di sintesi con adeguate pratiche innovative di sostenibilità, recuperando e modernizzando l'approccio alla luce di nuove conoscenze e maggiore rispetto di chi coltiva la terra.

CONCLUSIONI

La crisi climatica ci impone di affrontare sfide cruciali senza esitazioni. È imprescindibile promuovere una cultura ecologica radicata, capace di guidare una reale transizione del settore agroalimentare. Un percorso che porti l'Italia verso una drastica riduzione dell'inquinamento, la tutela e l'ampliamento della biodiversità, e un uso più sostenibile ed efficiente delle risorse naturali.

Il futuro richiede soluzioni coraggiose e visione, perché un Pianeta malato non può sostenere vite in salute. I modelli attuali di coltivazione, allevamento e produzione energetica si dimostrano inadatti a garantire questi obiettivi e vanno profondamente ripensati. Solo un impegno collettivo e determinato potrà trasformare le sfide ambientali in opportunità per costruire un domani più equo e sostenibile.

L'analisi dei dati su 5.233 alimenti provenienti da agricoltura convenzionale e biologica evidenzia una percentuale molto contenuta di prodotti irregolari, pari all'1,36%. Tuttavia, il 41,32% dei campioni presenta tracce di uno o più residui di fitofarmaci, con il 14,99% classificato come monoresiduo e il 26,33% come multiresiduo. Quest'ultimo dato solleva preoccupazioni significative, considerando che la presenza di più residui in un unico campione può generare effetti additivi e sinergici dannosi per la salute umana.

Tra le categorie più colpite spicca la frutta, con il 74,11% dei campioni contaminati da uno o più residui, seguita dalla verdura al 34,49%. Nei prodotti trasformati, il 29,68% presenta multiresiduo, con i cereali integrali in testa (57,14%), seguiti dal vino (46,23%). I pesticidi più frequentemente rilevati appartengono alle classi degli insetticidi e dei fungicidi, sottolineando l'urgenza di un monitoraggio più rigoroso e di pratiche agricole sostenibili.

In dettaglio, i fitofarmaci più rilevati, in ordine decrescente, sono: *Acetamiprid*, *Boscalid*, *Fludioxonil* e *Imazalil*. Questo quadro evidenzia chiaramente che, nonostante una riduzione nell'uso di fitofarmaci, il livello di contaminazione degli alimenti destinati al consumo umano resta ancora preoccupante. Emblematico è il caso di un campione di pomodori secchi, in cui sono stati rintracciati ben 18 residui diversi, e di due campioni di pesche con rispettivamente 13 e 8 residui.

Nei prodotti trasformati, emergono però dati incoraggianti. La categoria "olio extravergine di oliva" registra un'altissima percentuale di campioni privi di residui, confermandosi una delle eccellenze del Made in Italy. Anche il vino, altra punta di diamante della produzione italiana, mostra segnali di miglioramento: la percentuale di campioni senza residui è salita al 53,07%, rispetto al 48,87% registrato lo scorso anno. Questi risultati dimostrano che il percorso verso una maggiore sostenibilità e qualità è avviato, ma richiede ulteriori sforzi per garantire la sicurezza alimentare.

Il deterioramento registrato nel settore della frutta nel 2023 è stato causato da diversi fattori, tra cui il principale è rappresentato dalle condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli: un anno caratte-

rizzato da abbondanti piogge e temperature miti, che hanno favorito la proliferazione di micopatologie. Ciò ha obbligato gli agricoltori a ricorrere in misura maggiore agli anticrittogamici per proteggere i raccolti. Questa situazione mette in evidenza con urgenza la necessità di adottare norme più rigorose per ridurre drasticamente l'uso di fitofarmaci in agricoltura, promuovendo soluzioni alternative basate su buone pratiche agricole e investendo nella ricerca e sperimentazione di nuove molecole meno dannose e di origine naturale.

La priorità deve essere la tutela degli ecosistemi e della salute. Si stima, infatti, che meno del 5% del principio attivo dei fitofarmaci raggiunga effettivamente il bersaglio, mentre il resto si disperde nell'ambiente, contaminando acqua, aria e suolo, oltre a rappresentare un serio rischio per la salute degli operatori agricoli. Intervenire tempestivamente è essenziale.

In questo contesto, risulta cruciale l'adozione di un nuovo Piano di Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei fitofarmaci, fermo alla versione del 2014. Ritardarne l'approvazione significa bloccare un percorso necessario per garantire maggiore sostenibilità e protezione ambientale.

Il Piano Strategico Nazionale per l'attuazione della PAC è fondamentale per plasmare il futuro del settore agroalimentare. Tuttavia, a quasi un anno dall'implementazione, emergono alcune difficoltà che impediscono di considerare i risultati completamente soddisfacenti. Sebbene vi siano aspetti positivi, come l'orientamento verso pratiche agricole sostenibili e la riduzione degli input dannosi, spiccano anche l'attenzione dedicata agli ecoschemi per la protezione degli impollinatori e l'importante investimento nelle risorse per il biologico. Questi elementi contribuiranno ad aumentare la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e a favorire la nascita di nuovi biodistretti.

Nonostante i progressi compiuti, è fondamentale un impegno più deciso per ridurre gli effetti negativi delle pratiche agricole e zootecniche intensive. È inoltre necessario destinare una parte delle risorse finanziarie della PAC alle aree montane, collinari e marginali, supportando le piccole e medie imprese che sono il pilastro del settore. Queste realtà sono infatti maggiormente vulnerabili al rischio di abbandono, con gravi conseguenze non solo per l'ambiente, ma anche per la sicurezza idrogeologica. I ritardi nell'approvazione di normative cruciali mettono in pericolo obiettivi strategici come il *Green Deal* europeo e le politiche *Farm to Fork* e *Biodiversity 2030*. È quindi urgente e indispensabile adottare azioni tempestive e risolutive per assicurare una transizione concreta verso modelli agricoli e zootecnici sostenibili.

Gli agricoltori mostrano una crescente disponibilità ad adottare pratiche a basso impatto ambientale, mentre i cittadini dimostrano un interesse sempre più marcato verso prodotti biologici, di filiera corta e controllata. Tuttavia, l'impegno dal basso non è sufficiente. Serve un intervento più deciso da parte delle istituzioni nazionali e internazionali, che finora hanno spesso tradito le aspettative. Un esempio emblematico è la proroga di dieci anni per l'uso del *Glifosato*, in contrasto con i ritardi ingiustificati nell'approvazione di fitofarmaci naturali come l'acido pelargonico, noto per la sua efficacia erbicida.

Come evidenziato nel dossier, sebbene la maggior parte dei residui siano conformi alla legislazione vigente, in alcuni campioni alimentari sono state rilevate sostanze altamente tossiche. Ancora più allarmante è la presenza di residui in campioni di miele, un dato che conferma l'elevato rischio per la sopravvivenza di api, bombi, vespe e coleotteri, fondamentali per la biodiversità.

Da un lato, emergono segnali positivi: i recenti avanzamenti nella ricerca e nell'agricoltura di precisione hanno consentito non solo una notevole riduzione dei costi, ma anche una diminuzione significativa nell'uso di risorse come l'acqua per l'irrigazione, oltre a una riduzione dell'impiego di fertilizzanti chimici e fitofarmaci. Dall'altro, il settore biologico continua a crescere, espandendo la sua base di consumatori e dimostrando che un modello agricolo sostenibile non è solo fattibile, ma anche vantaggioso sotto il profilo economico.

Il settore dell'export agricolo ha mostrato ottimi segnali, con un valore record di 3,6 miliardi di euro nel 2023. Cresce anche il numero di operatori agricoli, che sono passati da 92.799 nel 2022 a 94.441 nel 2023⁵⁸. L'Italia si conferma leader mondiale nel biologico, con una significativa quota di superficie agricola dedicata, il numero di operatori, il volume delle esportazioni e la quantità di biodistretti istituiti. Tuttavia, per consolidare e ampliare questi risultati, è necessario intensificare gli investimenti nella domanda, attraverso campagne di sensibilizzazione mirate e l'introduzione di incentivi, come bonus per categorie specifiche (pediatria, donne in gravidanza, ecc.). Inoltre, è fondamentale promuovere una maggiore disponibilità di prodotti biologici nelle mense scolastiche, universitarie e ospedaliere.

Particolare attenzione merita il comparto zootecnico, responsabile di significative emissioni di metano, anidride carbonica e protossido di azoto, che impattano negativamente sulle matrici ambientali. A ciò si aggiunge la problematica dell'utilizzo di antibiotici, che, attraverso le deiezioni, finiscono nei terreni agricoli. Per affrontare le sfide legate all'allevamento intensivo, è cruciale incentivare l'adozione di modelli più sostenibili, in grado di ridurre la dipendenza dai mangimi, abbattere le emissioni, diminuire la densità degli animali e promuovere il loro benessere. Un possibile passo avanti sarebbe l'introduzione di un'etichetta "indicatore ombrello", che offra ai consumatori informazioni chiare e trasparenti, facilitando scelte più consapevoli e orientate alla sostenibilità.

Parallelamente, è indispensabile promuovere un cambiamento negli stili di vita, incentivando una riduzione del consumo di carne a favore della qualità. Questo non solo contribuirebbe a ridurre la domanda di importazioni di mangimi e foraggi, ma affronterebbe anche problematiche connesse alla deforestazione e all'uso di agrofarmaci in Paesi con normative meno restrittive rispetto a quelle italiane. Un approccio orientato alla sostenibilità può rappresentare la chiave per un'agricoltura e una zootecnia davvero rigenerate.

Per conseguire gli ambiziosi traguardi delle strategie europee, è essenziale promuovere pratiche agronomiche sostenibili, come le rotazioni colturali, i sovesci, le lavorazioni minime e l'inerbimento, che favoriscano la conservazione della biodiversità. Accanto a queste, l'introduzione di tecniche innovative e

digitali, in grado di ridurre o eliminare l'uso di fitofarmaci, rappresenta un passo fondamentale. Questo processo richiede l'adozione di metodi alternativi a basso impatto ambientale, la promozione della ricerca scientifica, e una collaborazione sempre più stretta con il mondo accademico, supportando una continua sperimentazione. Inoltre, è cruciale attuare percorsi di formazione e aggiornamento per gli operatori del settore agricolo, offrendo loro un supporto scientifico mirato che li assista nell'affrontare le sfide derivanti dalla crisi climatica.

È fondamentale supportare le buone pratiche messe in atto dai Comuni italiani che fanno parte della rete delle «Città libere da pesticidi». Questi Comuni, tramite appositi regolamenti, stanno promuovendo un percorso dal basso per ridurre significativamente l'uso di fitofarmaci, limitando così i danni agli ecosistemi e alla salute dei cittadini. È essenziale, inoltre, incentivare azioni dimostrative e mobilitazioni promosse da associazioni e cittadini, per chiedere la limitazione dell'uso di pesticidi nelle vicinanze di aree abitate, come ad esempio nelle zone di produzione del prosecco, dei nocioleti e dei meleti. Altrettanto importante è proteggere le coltivazioni biologiche dai rischi di contaminazione derivanti da trattamenti agricoli convenzionali, in particolare attraverso il fenomeno della deriva. Per questo è urgente l'adozione di un nuovo Piano d'Azione Nazionale (PAN), che preveda l'introduzione di fasce alberate protettive, come le siepi, la determinazione delle distanze tra coltivazioni biologiche e convenzionali, e l'istituzione di regole precise da rispettare.

Un altro passo fondamentale è il potenziamento delle analisi sui campioni di prodotti alimentari, aumentando sia la quantità che la qualità delle indagini, per garantire una maggiore omogeneità territoriale. L'integrazione delle analisi chimiche con sistemi complementari come il biomonitoraggio e l'estensione dei campionamenti anche al suolo, oltre che all'acqua, rappresenta una strategia imprescindibile per garantire la sicurezza e la sostenibilità delle produzioni agricole.

Un passo fondamentale per il futuro della sicurezza alimentare sarà l'approvazione di una normativa specifica, sia a livello europeo che nazionale, incentrata sul multiresiduo e sugli effetti additivi e sinergici derivanti dalla presenza contemporanea di più principi attivi negli alimenti. Sebbene molti campioni alimentari rispettino i limiti stabiliti dalla legge, essi spesso contengono combinazioni di pesticidi che, attraverso le loro interazioni, potrebbero risultare significativamente più pericolosi rispetto alla somma dei singoli effetti. È quindi urgente adottare misure per prevenire che questa situazione peggiori ulteriormente.

Sul fronte della transizione agricola, è fondamentale spingere con decisione verso un'agricoltura integrata più evoluta. Non basta fare di più, è necessario farlo meglio, mirando a raccolti sani e sicuri per la salute, che preservino nel contempo le risorse ambientali. In questo processo di transizione, bisogna ridurre l'uso della chimica di sintesi nociva e adottare pratiche agricole più sostenibili, promuovendo la presenza di aree ad alta biodiversità e favorendo l'utilizzo di insetti antagonisti come metodo di controllo delle patologie.

A supporto di questa evoluzione, è imprescindibile un controllo rigoroso e capillare per contrastare l'uso di fitofarmaci illegali e fermare il fenomeno del caporalato e dello sfruttamento nel settore agricolo. L'approvazione del decreto legge contro le agromafie è una priorità assoluta.

L'agroecologia si presenta come la risposta ai danni provocati dai cambiamenti climatici, migliorando la fertilità del suolo, favorendo l'equilibrio tra biodiversità naturale e agricola e rendendo le produzioni più resilienti a eventi climatici estremi, siccità e patologie. È quindi essenziale che tutti contribuiscano concretamente alla definizione di un percorso che privilegi l'agroecologia, liberando l'agricoltura dalla dipendenza dalla chimica e restituendo armonia tra le pratiche agricole e i sistemi naturali, garantendo al contempo prodotti sani, giusti e di qualità.



APPENDICE

Di seguito, sono riportate le tabelle elaborate in base ai risultati delle analisi di residui di pesticidi negli alimenti di origine vegetale per i campioni 2023. Le analisi sono state effettuate dai laboratori pubblici regionali - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente, ASL, ATS e Istituti Zooprofilattici Sperimentali - accreditati per i controlli ufficiali dei residui di fitofarmaci negli alimenti che ringraziamo per la disponibilità e collaborazione. I campioni sono stati suddivisi in: irregolari (con almeno un residuo che supera l'LMR del singolo principio attivo definito secondo il regolamento europeo 396/2005 o per presenza di sostanza attiva non autorizzata); regolari (senza residui irregolari, con monoresiduo); regolari con multiresiduo.

I dati esaminati sono pervenuti da: Agenzia provinciale per l'Ambiente di Bolzano, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente di Trento, Arpa Friuli Venezia Giulia, Arpa Valle d'Aosta, Arpa Emilia - Romagna, IZS Lombardia ed Emilia - Romagna, ATS Milano, ATS Bergamo, IZS Sardegna, Arpa Lazio, IZS del Lazio e della Toscana, USL Toscana, IZS dell'Abruzzo e del Molise, IZS dell'Umbria e delle Marche, Arpa Liguria, Arpa Campania.

Di seguito, è riportata la legenda che vale per tutte le tabelle dei dati utilizzati per l'elaborazione del presente dossier:

AGRUMI

Mandarini, limoni, arance, pompelmi.

FRUTTA ESOTICA

Ananas, banane, papaya, frutto della passione, datteri, kiwi, bacche di goji.

PICCOLI FRUTTI

Ciliegie, bacche, frutti di bosco.

ALTRA FRUTTA

Albicocche, cachi, susine, melone, fico d'india, fichi, prugne, anguria, olive.

INSALATA

Lattuga, iceberg, involta, radicchio, rucola, scarola.

ORTAGGI DA FUSTO

Asparagi, sedani, finocchi.

ORTAGGI DA FOGLIA

Cavoli, cavolfiori, broccoli, bieta, bietole, spinaci, basilico, cicoria.

LEGUMI

Fagioli, lenticchie, soia, piselli, ceci.

ALTRE VERDURE

Aglione, barbabietole, cetrioli, cipolle, carciofo, ravanello, capperi, porro, melanzane, portulacacee, lupini, erba cipollina, zucca.

ALTRI DERIVATI

Noci lavorate, nocciole lavorate, mandorle lavorate.



AGRICOLTURA TRADIZIONALE									
GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	IRREGOLARI		REGOLARI SENZA RESIDUI		REGOLARI CON UN SOLO RESIDUO		REGOLARI CON PIÙ DI UN RESIDUO	
		NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%
VERDURA									
insalate	92	2	2,17	38	41,30	16	17,39	36	39,13
ortaggi da foglia	123	1	0,81	78	63,41	18	14,63	26	21,14
ortaggi da fusto	103	0	0,00	51	49,51	18	17,48	34	33,01
pomodori	132	6	4,55	58	43,94	26	19,70	42	31,82
cereali	578	6	1,04	453	78,37	87	15,05	32	5,54
legumi	98	3	3,06	60	61,22	17	17,35	18	18,37
zucchine	90	1	1,11	54	60,00	14	15,56	21	23,33
peperoni	89	7	7,87	29	32,58	13	14,61	40	44,94
patate	166	1	0,60	118	71,08	37	22,29	10	6,02
carote	134	2	1,49	72	53,73	43	32,09	17	12,69
altre verdure	274	9	3,28	182	66,42	42	15,33	41	14,96
FRUTTA									
mele	280	3	1,07	56	20,00	59	21,07	162	57,86
pere	151	1	0,66	13	8,61	38	25,17	99	65,56
pesche	188	6	3,19	21	11,17	19	10,11	142	75,53
uva	139	0	0,00	50	35,97	27	19,42	62	44,60
fragole	70	0	0,00	19	27,14	9	12,86	42	60,00
agrumi	398	5	1,26	71	17,84	47	11,81	275	69,10
frutta esotica	159	9	5,66	65	40,88	35	22,01	50	31,45
piccoli frutti	59	0	0,00	15	25,42	5	8,47	39	66,10
altra frutta	232	1	0,43	99	42,67	52	22,41	80	34,48

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2023

GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	CAMPIONI IRREGOLARI	%	CAMPIONI REGOLARI SENZA RESIDUI	%	CAMPIONI REGOLARI CON UN SOLO RESIDUO	%	CAMPIONI REGOLARI CON PIÙ DI UN RESIDUO	%
Verdura	1879	38	2,02	1193	63,49	331	17,62	317	16,87
Frutta	1676	25	1,49	409	24,4	291	17,36	951	56,74
Trasformati	630	4	0,63	439	69,68	114	18,1	73	11,59

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2023

AGRICOLTURA TRADIZIONALE									
GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	IRREGOLARI		REGOLARI SENZA RESIDUI		REGOLARI CON UN SOLO RESIDUO		REGOLARI CON PIÙ DI UN RESIDUO	
		NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%	NUMERO DEI CAMPIONI	%
PRODOTTI TRASFORMATI									
oli extra vergine di oliva	112	1	0,89	97	86,61	7	6,25	7	6,25
oli di semi	31	1	3,23	24	77,42	4	12,90	2	6,45
vino	228	0	0,00	121	53,07	64	28,07	43	18,86
miele e derivati apicoltura	27	0	0,00	21	77,78	5	18,52	1	3,70
cereali trasformati	86	0	0,00	59	68,60	24	27,91	3	3,49
cereali integrali trasformati	35	0	0,00	15	42,86	9	25,71	11	31,43
condimenti***** e salse	3	1	33,33	2	66,67		0,00		0,00
altri derivati	108	1	0,93	100	92,59	1	0,93	6	5,56
PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE									
uova	88	0	0,00	86	97,73	2	2,27	0	0,00
carne, latte, omogeneizzati	789	0	0,00	762	96,58	26	3,30	1	0,13
ALTRE MATRICI									
Caffè crudo in grani (in importazione)	3	0	0,00	2	66,67	1	33,33	0	0,00
Tè	26	1	3,85	9	34,62	4	15,38	12	46,15
Spezie	53	2	3,77	47	88,68	1	1,89	3	5,66
integratori alimentari	6	0	0,00	6	100,00	0	0,00	0	0,00
baby food	10	0	0,00	6	60,00	4	40,00	0	0,00
Cacao	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	100

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2023



LEGAMBIENTE

DOSSIER

STOP PESTICIDI NEL PIATTO

2024

Sito web: **agricoltura.legambiente.it**

Mail: agricoltura@legambiente.it

 Legambiente Agricoltura

 [legambienteagricoltura](https://www.instagram.com/legambienteagricoltura)

