LEGAMBIENTE

DOSSIER

# STOP PESTICIDI NEL PIATTO

# 2023

## ANALISI DEI RESIDUI DEI FITOFARMACI NEGLI ALIMENTI

LEGAMBIENTE

DOSSIER

# STOP PESTICIDI NEL PIATTO 2023

**ANALISI DEI RESIDUI DEI 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** 10

Residui di pesticidi negli alimenti in Italia 10

Il multiresiduo in Italia e in Europa 14

Residui nei peperoni 15

Residui nelle pere 16

Residui nel miele 17

Residui in uva e vino 18

Lo sconfinato impatto ambientale della zootecnia industriale 20
*a cura di Damiano Di Simine*

Packaging alimentare in plastica come mezzo di trasmissione di sostanze chimiche e possibili alternative 21

Pesticidi e salute dell'umanità 23
*a cura di Fiorella Belpoggi*

Agricoltura biologica 25

Biologico per la tutela degli ecosistemi e della salute 27
*a cura di Maria Grazia Mammuccini*

**PESTICIDI E AMBIENTE** 29

Fitofarmaci in agricoltura: una minaccia per api e insetti impollinatori 29
*a cura di Tommaso Campani, Ilaria Caliani, Silvia Casini*

L'impatto dei pesticidi sulla biodiversità 32
*a cura di Beatrice Berardi*

Una sfida ancora da affrontare, tutte e tutti insieme 33
*a cura di Michele Catalano, Carlo Jacomini, Luca D'Avino*

Dimezzare l'uso di pesticidi in Italia e nel mondo 35

Agroecologia e biodiversità per ridurre l'impiego di fitofarmaci 38
*a cura di Matteo Santini*

L'agroecologia come strategia per la diminuzione dell'uso di prodotti fitosanitari 40
*a cura Gabriele Chilosi*

**VOCI DAI TERRITORI** 41

I biodistretti 42

Amministrazioni libere da pesticidi 42

L'idra del caporalato e dello sfruttamento in agricoltura 44
*a cura Jean René Bilongo*

Microplastiche e nanoplastiche in frutta e verdura 46

**CONCLUSIONI** 47

**BIBLIOGRAFIA** 50

**SITOGRAFIA** 56

**APPENDICE** 57

# PREMESSA

Anche quest'anno, torna l'appuntamento con il dossier "Stop pesticidi nel piatto", una importante collaborazione tra Legambiente e Alce Nero nata allo scopo di fotografare la situazione relativa alla presenza di fitofarmaci utilizzati in ambito agricolo nella matrice alimentare. Una istantanea che, da Nord a Sud, vede protagonista la Penisola di uno screening unico nel suo genere. Nel testo, oltre all'elaborazione dei dati forniti dalle Regioni e dagli enti preposti, anche interessanti contributi di carattere scientifico a cura di personalità impegnate nella riduzione degli impatti in ambito agricolo, nella tutela della biodiversità e nel contrasto alle agromafie. Già sperimentata nelle precedenti edizioni, questa formula offre al lettore la possibilità di avere una visione d'insieme delle conseguenze, dal campo alla tavola, legate all'utilizzo di queste pericolose molecole di sintesi e di approfondire con focus specifici soluzioni e alternative possibili.

Nuova edizione, medesimo asse portante: la storia dell'uomo è legata a doppio filo a quella dell'agricoltura. Fin dall'antichità, l'uomo ha coltivato a scopo alimentare molte specie di piante. Inevitabilmente, alcuni paesaggi hanno subito modificazioni più o meno veloci. Unica costante il fatto che le produzioni, in passato, rimanevano legate alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio. Con l'avvento della rivoluzione verde[1] qualcosa è cambiato. Da un'agricoltura praticata con cura, per la natura, attenta a produrre cibo di qualità, si è passati infatti a un sistema finalizzato a massimizzare le rese per garantire il cibo necessario a sfamare 8 miliardi di persone. A questo scenario, negli ultimi anni si è aggiunto un numero sempre maggiore di eventi climatici estremi tra alluvioni, periodi di siccità prolungata, grandinate, gelate tardive o precoci. Un Pianeta sempre più in difficoltà, minacciato dalla crisi climatica che non arresta la sua corsa e che non risparmia nessuno. Secondo i dati dell'Osservatorio Città e Clima di Legambiente, in Italia abbiamo avuto il 135% in più di eventi estremi rispetto al 2022. Nei primi dieci mesi del 2023, sono stati 41 gli eventi meteorologici estremi, una media di 4 al mese, che hanno causato danni all'agricoltura con pesanti ripercussioni economiche. In Emilia-Romagna si sono registrati 10 casi, in Veneto 6, in Toscana e in Piemonte 4. Secondo le stime Coldiretti, solo in queste Regioni (le più colpite) i danni superano i 6 miliardi di euro.

In questo contesto, è necessario non dimenticare che il settore agricolo è responsabile del 20% delle emissioni globali dell'intero comparto. Vittima e carnefice, dunque, essendo danneggiato dalle emissioni che esso stesso produce. Secondo quanto riportato nell'Annuario dei dati ambientali 2022 pubblicato da ISPRA[2], dal 1990 al 2020 le pratiche agricole in Italia hanno immesso in atmosfera 32,7Mt $CO_2$ eq, pari all'8,6% delle emissioni totali di gas serra, dato in calo del 11,4% rispetto alla rilevazione effettuata

1 Si intende l'approccio innovativo ai temi della produzione agricola che, attraverso l'impiego di varietà vegetali geneticamente selezionate, fertilizzanti, fitofarmaci, acqua e altri investimenti di capitale in forma di nuovi mezzi tecnici e meccanici, ha consentito un incremento significativo delle produzioni agricole in gran parte del mondo tra gli anni quaranta e gli anni settanta del Novecento.

2 ISPRA, 2023

nel 1990. I 2/3 delle emissioni dipendono dalla zootecnia. Su questo fronte, l'obiettivo deve essere chiaro: serve ridurle e puntare all'indipendenza mangimistica oltre che al miglioramento del benessere animale, lavorando alla realizzazione di un'etichetta che renda tracciabile la tipologia di allevamento e che rappresenti un indicatore ombrello attraverso cui supportare le aziende che adottano modelli virtuosi di allevamento. L'opinione pubblica è già molto sensibilizzata sul tema. Stando ai risultati del sondaggio Eurobarometro condotto nel 2023 che ha visto la collaborazione di 26.376 partecipanti dei 27 Stati membri dell'UE, l'84% degli intervistati ritiene che nel proprio Paese il benessere degli animali d'allevamento debba essere protetto meglio di quanto non lo sia attualmente. Oltre il 90% degli europei ritiene inoltre che le pratiche agricole e di allevamento debbano soddisfare requisiti etici di base tra cui: sufficiente spazio, cibo e acqua forniti in maniera regolare, disponibilità di una lettiera adeguata.

Tema al centro del dibattito è anche la necessità, soprattutto in alcune zone come la Pianura padana, di ridurre l'enorme pressione che le attività presenti esercitano su acqua, aria e suolo. Questo il focus dell'intervento di Damiano Di Simine, coordinatore del Comitato scientifico di Legambiente. Per raggiungere tali obiettivi dobbiamo rapidamente ridurre gli input negativi, scoraggiando la produzione intensiva, valorizzando e sostenendo concretamente le già numerose aziende virtuose. Del resto, anche le strategie europee *From farm to fork* e *Biodiversity 2030* ci indicano chiaramente la strada da seguire, accompagnandoci a puntare sulla sostenibilità ambientale dell'intero sistema agroalimentare attraverso il raggiungimento di alcuni target al 2030 come la riduzione del 50% dei pesticidi, del 20% dei fertilizzanti, del 50% degli antibiotici utilizzati negli allevamenti, il raggiungimento del 10% di aree dedicate a biodiversità e corridoi ecologici nei terreni agricoli e del 25% di biologico a livello europeo. Entrambe le strategie sono al centro del Green Deal europeo e hanno l'obiettivo di rendere i sistemi alimentari più equi, sani e rispettosi dell'ambiente.

Una visione europea che si interseca con i dati dell'ultimo rapporto della European Environment Agency – EEA[3] secondo cui le vendite di fitofarmaci in Europa nel periodo 2011-2020 sono rimaste pressoché stabili, stanziandosi su 350.000 tonnellate all'anno. In Italia, come testimoniano i dati ISPRA[4], stiamo assistendo a una graduale diminuzione (-6,5% di prodotti fitosanitari) rispetto alla rilevazione 2014-2020 e a un -4,22%[5] rispetto al 2020. Dati interessanti ma non utili a tirare un sospiro di sollievo. Le sostanze attive utilizzate sono infatti ancora molte. Nel 2021, si è registrata la distribuzione di 116 415 072 chilogrammi di fitofarmaci, in prevalenza fungicidi (47,06%), seguiti da insetticidi (21,15%) ed erbicidi (17,73%)[6].

In Europa, sono 450 i principi attivi attualmente autorizzati, valore rimasto pressoché invariato negli ultimi 10 anni. Parte di questi finisce inevitabilmente nei terreni agricoli, danneggiando fertilità e biodiversità. Tema questo approfondito da Carlo Jacomini e Michele Catalano, ricercatori ISPRA, e Lorenzo D'Avino, ricercatore CREA, che chiariscono quanto dobbiamo ancora impegnarci, attraverso tutte le alternative

3 EEA, 2023
4 ISPRA, 2023
5 Rielaborazione su dati ISTAT
6 Dati ISTAT aggiornati a Novembre 2023

possibili ai pesticidi, per avere un suolo sano e ricco di biodiversità. Purtroppo, nonostante alcune sostanze negli anni siano state vietate, molte sono ancora le deroghe che vengono concesse per combattere alcune patologie. In caso di *emergenza*, ad esempio, gli Stati membri possono autorizzare gli agricoltori a utilizzare una particolare sostanza per un periodo limitato di 120 giorni. Negli ultimi sei anni, sono state concesse dagli Stati membri 3.600 deroghe all'utilizzo di pesticidi non autorizzati[7], come nel caso del *Dimethoate* in olivicoltura. La criticità dei pesticidi riguarda soprattutto il loro grado di tossicità non solo sull'organismo bersaglio, il cosiddetto *target*, ma anche su altri organismi che vengono in contatto con i principi attivi. Grazie al contributo di Beatrice Berardi dell'ufficio aree protette e biodiversità di Legambiente, nel dossier è approfondito il modo in cui i diversi fitofarmaci in commercio possono agire, bioaccumularsi e biomagnificare all'interno degli ecosistemi.

È importante sottolineare che l'agricoltura convenzionale e quella intensiva hanno un impatto non trascurabile sugli ecosistemi. Tra gli indicatori utili per valutarne gli impatti concreti è da rilevare il Farmland Bird Index o FBI che informa su quanto sia ambientalmente accettabile la qualità delle nostre campagne per gli uccelli e per la biodiversità in generale. Nel 2022, la tendenza di questo indice (FBI) si è confermata in declino, registrando una perdita di valore, ovvero un calo delle specie ornitologiche che compongono il FBI, pari a -31,63% rispetto al 2000. Negli ultimi 23 anni, la perdita totale, riferita solo alle 41 specie prese in considerazione dai due indicatori, è compresa tra i 9,5 e i 16,5 milioni di individui[8]. Questa perdita, così marcata a livello nazionale e costante nel tempo, è un indice del cattivo stato generale in cui versano gli agroecosistemi italiani, sempre più poveri di biodiversità e di servizi ecosistemici ad essa legati. Sul tema delle strategie internazionali, per una maggiore tutela della biodiversità agricola e naturale, si concentra nel suo contributo Lorenzo Ciccarese, ricercatore ISPRA, mettendo in evidenza come invertire la rotta dell'auto-danneggiamento sia davvero possibile a partire da un modello agroalimentare capace di ridurre gli input negativi della chimica di sintesi, ma anche quelli idrici ed energetici, e di diminuire le emissioni climalteranti, innalzando l'asticella dell'agricoltura integrata, cambiando l'intero sistema a trecentosessanta gradi, favorendo l'innovazione tecnologica e partendo dal presupposto che l'agroecologia può rendere le produzioni addirittura più resilienti.

Alla luce di ciò, appare chiaro che non possiamo permetterci ulteriori ritardi. Come illustrato nel contributo di Matteo Santini, agronomo di Alce Nero, risulta evidente l'importanza di puntare sull'aumento della biodiversità e sull'innovazione, abbandonando la chimica e scegliendo l'agricoltura biologica. Grazie a ricerca, innovazione e agricoltura di precisione è possibile contare su una serie di indicazioni tramite le quali abbinare alle buone pratiche tradizionali (rotazioni, consociazioni, sovesci) strumenti digitali e sperimentazioni atte garantire la produzione, rispettando ecosistemi e biodiversità.

Rimanendo in tema di target e politiche europee è d'uopo parlare di PAC. Il bilancio del primo anno non è completamente positivo. Molto bene per impollinatori, biologico e risorse destinate, ma manca una maggiore incisività rispetto ad agricoltura e zootecnia intensive. La Pianura padana e l'enorme pressione che le attività

7 Atlante dei pesticidi, 2023

8 Rete Rurale Nazionale, 2022

presenti (zootecnia e agricoltura intensive), esercitano su acqua, aria e suolo devono far preoccupare. Purtroppo, si è notata la mancanza di un eco-schema dedicato alla conservazione e all'incremento degli ecosistemi, fondamentale per raggiungere il 10% di aree ad alta biodiversità. Altro tema da cui non possiamo prescindere è la tutela del capitale naturale. Non possiamo permetterci ulteriori ritardi anche sul fronte della Nature Restoration Law che rappresenta la volontà di cambiare passo e mettere la natura al centro, in un momento storico in cui la crisi ambientale chiede risposte serie e non più rimandabili. Non a caso, Legambiente, insieme a numerose associazioni ambientaliste e con la Coalizione CambiamoAgricoltura, ha chiesto che nel testo finale della legge siano inclusi alcuni elementi strategici come il ripristino degli ecosistemi agricoli e la previsione di investimenti dedicati a finanziare le misure di ripristino.

Molto deve essere fatto anche sul fronte della salvaguardia degli impollinatori. Nel loro contributo, Tommaso Campani, Ilaria Caliani e Silvia Casini dell'Università di Siena illustrano l'importanza della tutela degli insetti pronubi, fondamentali indicatori del benessere ambientale. Alcuni insetticidi che dovrebbero proteggere le piante, non essendo sufficientemente selettivi, finiscono per eliminare anche gli insetti utili. Per questo, serve mettere al bando neonicotinoidi e *Glifosato*, dannosi non solo per gli impollinatori ma anche per gli operatori del settore agricolo che entrano in contatto con queste molecole. Neonicotinoidi di recente introduzione sul mercato, ad esempio, sono stati revocati a causa della loro elevata tossicità sugli insetti (fino a 7000 volte superiore a quella del DDT[9]).

Rimanendo in tema di *Glifosato*, la Commissione europea ha recentemente autorizzato il suo rinnovo di ulteriori dieci anni. Una pericolosa battuta di arresto alla transizione poiché l'erbicida - il più diffuso al mondo - è al centro di una disputa scientifica a livello internazionale a causa della sua presunta cancerogenicità, classificata come *probabile* nel 2015 dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (AIRC), e dalle ultime ricerche pubblicate e in atto che dimostrano una correlazione tra l'utilizzo dell'erbicida, l'impatto sugli ecosistemi e la salute umana. È dal 2015, infatti, che società civile, comunità scientifica e associazioni ne chiedono la messa al bando in virtù del principio di precauzione. Oggi, a distanza di otto anni e dopo un primo rinnovo ottenuto a fine 2017, dopo le numerose evidenze scientifiche, la sua ulteriore proroga per un lasso di tempo così esteso appare inaccettabile. Le conseguenze potrebbero essere molto serie, se si considera che in Europa è già stata rintracciata una particolare vulnerabilità rispetto all'insorgenza di patologie strettamente correlate all'alimentazione. Come ben chiarisce nel suo intervento la dott.ssa Fiorella Belpoggi di ISDE - Medici per l'ambiente, la compresenza di più principi attivi, rintracciati sotto forma di *cocktail,* comporta gravi ripercussioni a carico dell'organismo.

Dal punto di vista tecnico e agronomico esistono valide alternative all'utilizzo del *Glifosato* basate sulle buone pratiche, con costi ambientali ed economici minori. Su questo tema si concentra il contributo di Gabriele Chilosi, professore presso l'Università della Tuscia di Viterbo, che, oltre illustrare tecniche e strumenti per seguire la strada dell'agroecologia, spiega come sia davvero possibile abbandonare, senza perdite nel raccolto, questo dannoso erbicida e in generale la chimica di sintesi.

9 Goulson, 2023.

Nel dossier un approfondimento specifico anche sull'agricoltura biologica, apripista dell'intero settore agroalimentare e modello capace di trainare verso la transizione filiere e comparti. Un ambito che ha estrema necessità di strumenti attraverso cui superare il gap tra domanda e offerta, a partire dalla riduzione dei costi a carico di produttori e consumatori. Quella biologica è un'agricoltura sempre più intelligente e sostenibile, che addirittura attrae giovani, come testimonia la crescita del 7,7% dei nuovi impiegati nel settore rispetto al 2021, arrivando a quota 92.799 operatori. Di questi, il 14,5%, stando al 7° Censimento generale dell'agricoltura di Istat, sono under 40. Un dato che lascia ben sperare per il futuro. Oltre a questo, l'Italia si conferma leader anche per superficie con 2,3 milioni di ettari coltivati a biologico e con una SAU pari al 18,7% contro una media europea ferma al 12,3%[10]. Un dato che, se incentivato, non potrà che crescere. Numeri che hanno permesso all'Italia di confermarsi Paese sul podio anche sul fronte operatori ed export (3,6 miliardi di euro di vendite sui mercati internazionali). Come spiega Maria Grazia Mammuccini, presidente di FederBio, l'agricoltura biologica è la strada maestra ma ha necessità di più strumenti, assistenza tecnica e infrastrutture normative per farsi largo nel Paese, come i decreti attuativi alla legge sull'agricoltura biologica e un maggiore impulso alla realizzazione di biodistretti.

Altro impegno irrimandabile è l'approvazione della legge sulle agromafie, una norma strategica per contrastare la criminalità ambientale sempre più presente nelle filiere agroalimentari e strettamente correlata con il fenomeno del caporalato, ancora oggi drammaticamente presente in Italia. Secondo il VI Rapporto sulle agromafie e caporalato, sono 400.000 in tutta Italia, di cui circa 100.000 stranieri, i lavoratori vulnerabili in agricoltura soggetti a gravi fenomeni di sfruttamento. Come sottolinea Jean René Bilongo, l'agricoltura deve respingere ogni forma di sfruttamento e dimostrarsi in grado di preservare e aumentare la qualità della vita degli uomini e degli esseri viventi. Nonostante nel 2020, a causa della pandemia, sia stata registrata una significativa riduzione dei controlli (548.400), i reati penali e gli illeciti sono stati oltre 40.000 e hanno riguardato principalmente l'importazione di prodotti agricoli irregolari (8.786 casi) e il settore degli allevamenti (5.397 casi)[11]. Riflettori accesi anche sull'invisibilità delle donne in agricoltura. I dati INPS - che registrano solo le posizioni regolari - segnalano che la presenza femminile in agricoltura sarebbe scesa dal 35,6% del 2014 al 32,1% del 2019. Allarme anche per la salute dei lavoratori e delle lavoratrici legati all'utilizzo di fitofarmaci. Larga parte del principio attivo utilizzato viene disperso in ambiente, causando una forte contaminazione per gli operatori del settore, che spesso non dispongono neanche dei più elementari dispositivi di protezione individuale. A tal proposito, è importante evidenziare il lavoro svolto dall'associazione francese Phyto-Victimes che ha cercato di far riconoscere come malattie professionali le patologie di alcuni lavoratori agricoli, ottenendo indennizzi, dopo aver dimostrato la correlazione tra utilizzo di fitofarmaci e insorgenze di patologie.

Riflettori accesi anche sulla necessità di rivitalizzare le aree marginali, collinari e montane attraverso un piano nazionale che ne valorizzi il ruolo di presidio territoriale, collante sociale e antidoto contro il dissesto idrogeologico. In questa ottica, appare urgente contrastare il fenomeno dell'abbandono. Negli

10 Nomisma su dati SINAB, 2023

11 VI Rapporto Agromafie e caporalato, 2022

ultimi 100 anni, sono stati persi più di 10 milioni di suoli agricoli[12] che in buona parte stanno tornando a bosco, facendo venire meno il ruolo di presidio territoriale e sociale dell'agricoltura. Attenzione anche sul versante dei giovani che, secondo numerosi rilevamenti, sono particolarmente sensibili sia all'innovazione tecnologica che alla sostenibilità ambientale del comparto. In Italia, solo il 9% degli agricoltori appartiene alla generazione degli under 40. Favorire la loro presenza si rivelerà strategico. Per farlo, sarà necessario investire in formazione, stanziamento di risorse e sostegno al credito.

I forti ritardi espressi a seguito del voto della plenaria di Strasburgo rispetto all'approvazione del SUR rischiano di vanificare parte del percorso degli ultimi anni e mettono a rischio il raggiungimento degli obiettivi previsti dalle strategie europee. Evitare slittamenti è fondamentale. Il SUR indica gli obiettivi di riduzione dei pesticidi entro il 2030 che per l'Italia dovrebbe essere del 62% per il consumo totale dei prodotti fitosanitari e del 54% per il consumo delle sostanze più pericolose. Il Regolamento prevederebbe inoltre il divieto di utilizzo dei pesticidi in tutti i territori sensibili come le aree naturali protette, i siti della rete Natura 2000 e le aree in cui è stata accertata la presenza di insetti impollinatori a rischio estinzione. Il SUR disciplina, fra le altre cose, la realizzazione dei Piani di azione nazionali (PAN) che contengono informazioni sugli obiettivi di riduzione nazionale entro il 2030, sulle misure nazionali per incoraggiare l'uso di metodi non chimici da parte degli agricoltori attraverso incentivi finanziari o garantire, attraverso obblighi vincolanti, l'innovazione, la messa a punto e l'utilizzo di metodi di controllo non chimico delle specie nocive e l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari in linea con i principi della difesa integrata. In Italia l'ultimo PAN è scaduto a febbraio 2019. Ulteriori attese non sono ammissibili.

Le conclusioni sono presto dette: il Paese è pronto alla transizione ecologica delle filiere agroalimentari, chiede un cibo sempre più sano e giusto e vuole poter contare su un prodotto sostenibile dal campo alla tavola.  Per andare in questa direzione serve rimettere al centro i tre pilastri della sostenibilità - ambientale, sociale ed economica - e garantire reddito e maggiore sicurezza agli operatori del settore. Promuovere con convinzione un modello di agricoltura virtuoso, riducendo gli input negativi, alzando l'asticella dell'agricoltura integrata, puntando su innovazione tecnologica, ricerca e sperimentazione e sostenendo l'agricoltura biologica per ridurre l'utilizzo delle molecole chimiche di sintesi è l'unica via. In Italia, nonostante le numerose esperienze virtuose in crescita dal punto di vista quantitativo e qualitativo che già seguono i principi dell'agroecologia, si continuano a utilizzare troppi agrofarmaci, mettendo a rischio gli ecosistemi e la salute delle persone. Serve invertire la rotta senza tentennamenti, utilizzando tutti gli strumenti a disposizione.

12 Agnoletti et al., 2019

10

# RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI

## RESIDUI DI PESTICIDI NEGLI ALIMENTI IN ITALIA

Nel 2022, sono stati analizzati 6085 alimenti provenienti da agricoltura convenzionale e biologica. I campioni, di origine animale e vegetale, hanno incluso generi alimentari appartenenti a frutta, verdura e prodotti trasformati. Sul fronte dei dati provenienti da agricoltura convenzionale (5940 campioni), emerge una percentuale molto bassa di alimenti irregolari, pari all'1,62% dei dati. In questa categoria è doveroso ricordare che rientrano tutti gli alimenti in cui si è verificato il superamento del Limite Massimo di Residuo (LMR) o quelli in cui è stata registrata la presenza di una sostanza non ammessa per la matrice in analisi o un fitofarmaco revocato dal mercato. I dati evidenziano che il 59,18% degli alimenti risulta regolare e privo di residui come evidenziato nella Figura 1. Nel 39,21% dei campioni analizzati, invece, sono state rilevate tracce di uno o più residui di fitofarmaci con una percentuale di monoresiduo pari al 15,67%, contro un multiresiduo del 23,54%. In linea con il trend degli anni precedenti, la categoria più colpita dalla presenza di residui è risultata la frutta (Figura 2), arrivando a quota 67,96% di campioni con uno o più residui. Dato in lieve calo rispetto alla precedente rilevazione. In tale categoria, la percentuale di irregolarità è del 1,93%. Le tipologie di alimenti più colpite dalla presenza di fitofarmaci sono risultate essere, in ordine decrescente: pere (84,97%), pesche (83,00%), mele (80,67%). Nella frutta esotica (banane, kiwi e mango) è stata riscontrata la percentuale più alta di irregolarità, pari al 7,41%. Dato nettamente superiore alle altre tipologie di alimenti. Per quanto riguarda la verdura (Figura 3), è stata osservata una maggiore presenza di campioni privi di residui, pari al 68,55%, con una percentuale di irregolarità del 1,47%. Gli alimenti più colpiti dalla presenza di residui sono stati: peperoni (53,85%), insalate e pomodori (entrambi a quota 53,14%), ortaggi da foglia (38,12%). Proprio negli ortaggi da foglia (spinaci, bietole e cavoli) è stata registrata la più alta percentuale di irregolarità (4,46%). Tra gli alimenti trasformati (Figura 4) si evidenzia invece una percentuale estremamente bassa di irregolarità, pari allo 0,67%, mentre la percentuale di alimenti con uno o più residui è del 36,22%. I trasformati con la più alta percentuale di residui sono risultati essere i cereali integrali trasformati (farine e pasta integrali) con il 71,21%, seguiti dal vino con il 50,85% di campioni aventi tracce rilevabili di fitofarmaci. Negli alimenti di origine animale (Figura 5) degno di nota è il fatto che, dei 921 campioni analizzati, la quasi totalità (88,17%) è risultata priva di residui.

I pesticidi maggiormente rilevati sono stati insetticidi e fungicidi, nello specifico e in ordine decrescente: *Acetamiprid, Fludioxonil, Boscalid e Dimethomorph*. Da segnalare la presenza di residui di neonicotinoidi non più ammessi come *Thiacloprid* in campioni di pesca, pompelmo, ribes nero, semi di cumino e tè verde in polvere; *Imidacloprid* in un campione di arancia, 2 campioni di limoni, 3 campioni di ocra; *Thiamethoxam* in un campione di caffè. Tali sostanze attive sono particolarmente pericolose per la salute delle api e degli insetti pronubi e il loro impiego non è più consentito dai Reg. CE 2020/23 (*Thiacloprid*), Reg. CE 2020/1643 (*Imidacloprid*) e Reg. CE 2022/801, la cui data di entrata in vigore potrebbe aver permesso

l'accettabilità dei campioni. Anche nel 2022, come nella precedente rilevazione, si riscontrano residui di *Dimethoate* in un campione di ciliegia e in uno di origano disidratato. Una sostanza attiva che rientra tra quelle di cui l'EFSA non ha potuto escludere il potenziale genotossico, determinandone la revoca (Reg. CE 2019/1090), concedendo, in seguito, deroghe per fare fronte alla *Bactrocera oleae* o mosca dell'olivo. Nota dolente anche il riscontro in campioni di miele di residui di *Glifosato* e *Amitraz*, rispettivamente un erbicida e un acaricida utilizzato per il controllo della *Varroa destructor*, flagello di molti apicoltori. Non mancano poi campioni irregolari legati a un utilizzo non consentito sulle colture o al superamento del LMR. Nonostante il loro numero sia risultato molto basso (pari a solamente 96 campioni) è degno di nota il ritrovamento di una pesca di provenienza italiana con ben 12 residui presenti contemporaneamente tra cui l'*Imidacloprid* che l'ha fatta annoverare tra gli irregolari a causa del superamento del LMR. Anche un campione di miele è risultato irregolare a causa della presenza di *Acetamiprid* in quantità superiore al limite. E poi una mela di origine italiana con 11 residui risultata irregolare a causa del superamento LMR da parte della *Diphenilamine* e *Methoxyfenozide*, un campione di guava e uno di senape, entrambe di origine sconosciuta, in cui sono state riscontrate tracce di *Chlorpyrifos* che, secondo le normative europee, non è più utilizzabile a causa dell'impossibilità di esclusione di un suo potenziale effetto genotossico[13].

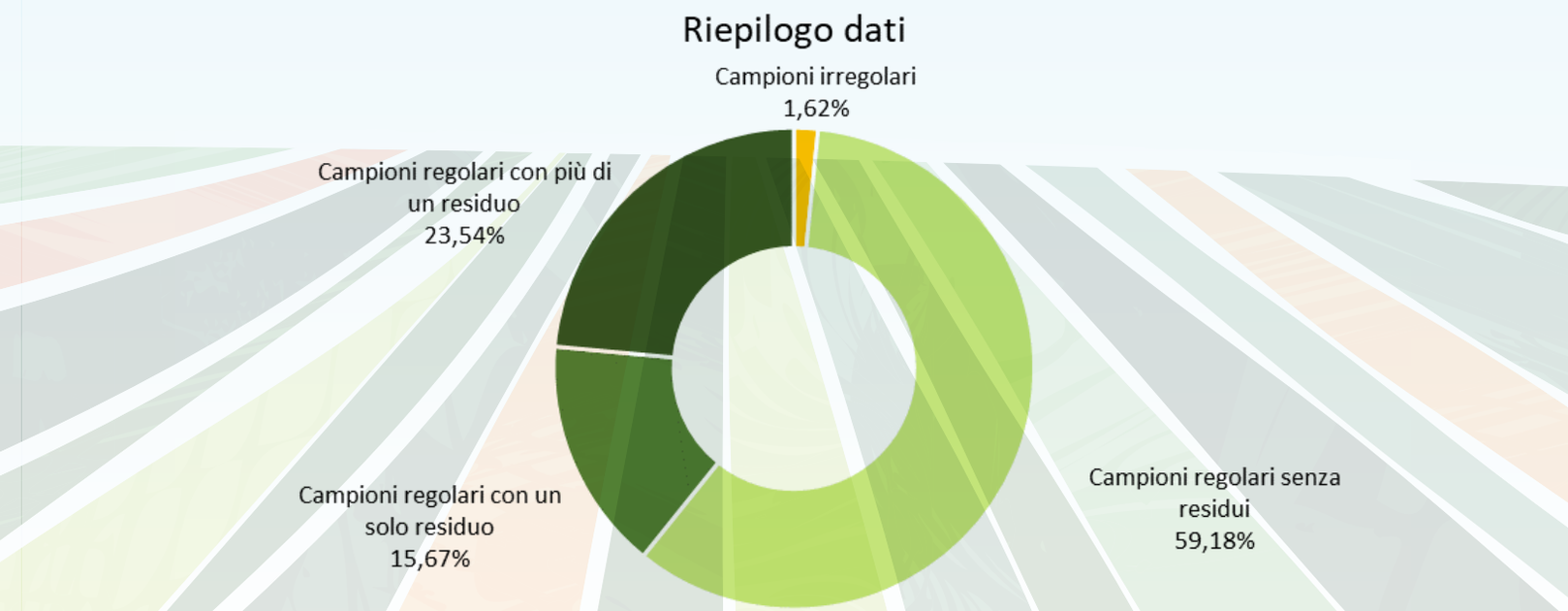



Figura 1 - distribuzione dei dati provenienti da agricoltura convenzionale rielaborati da Legambiente

13 Commissione europea, 2020

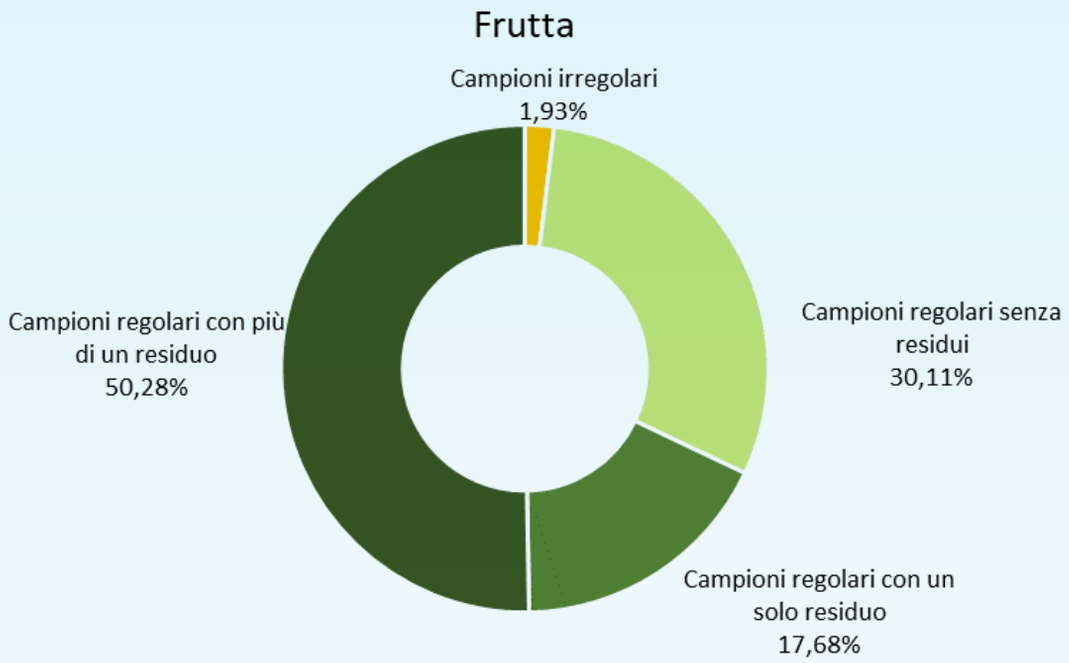



Figura 2- distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Frutta rielaborati da Legambiente

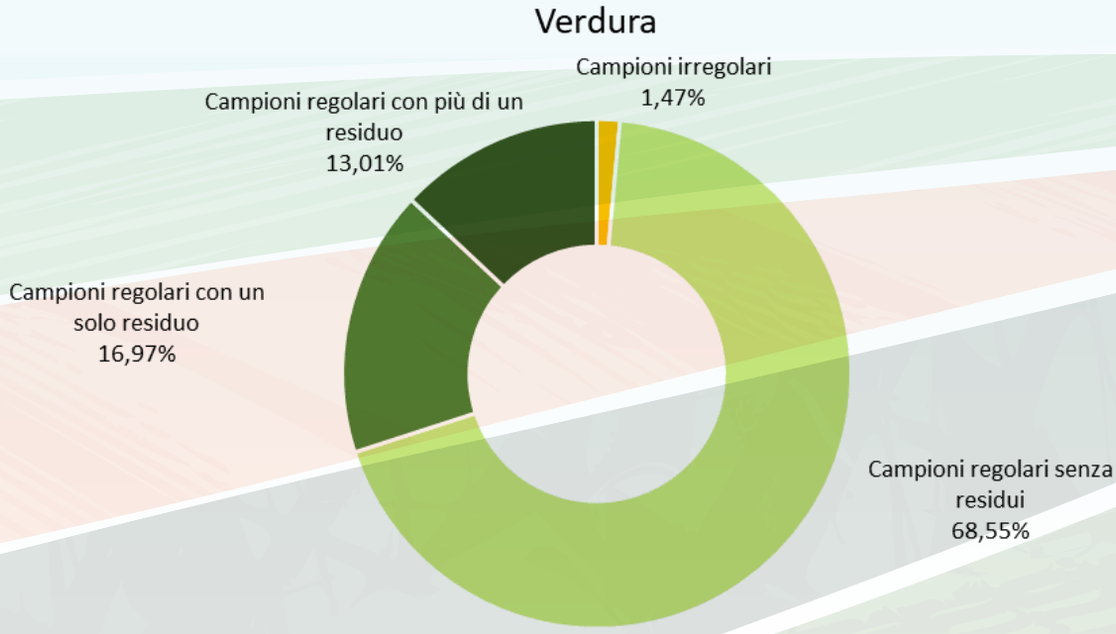



Figura 3 - distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Verdura rielaborati da Legambiente

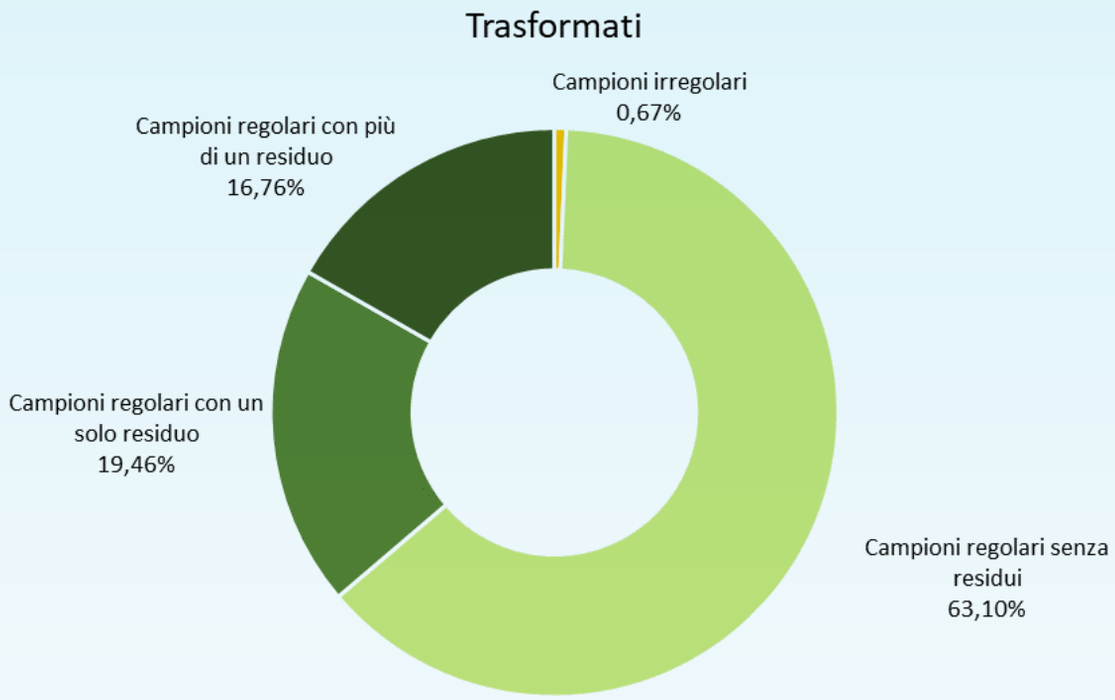



Figura 4 – distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Trasformati rielaborati da Legambiente

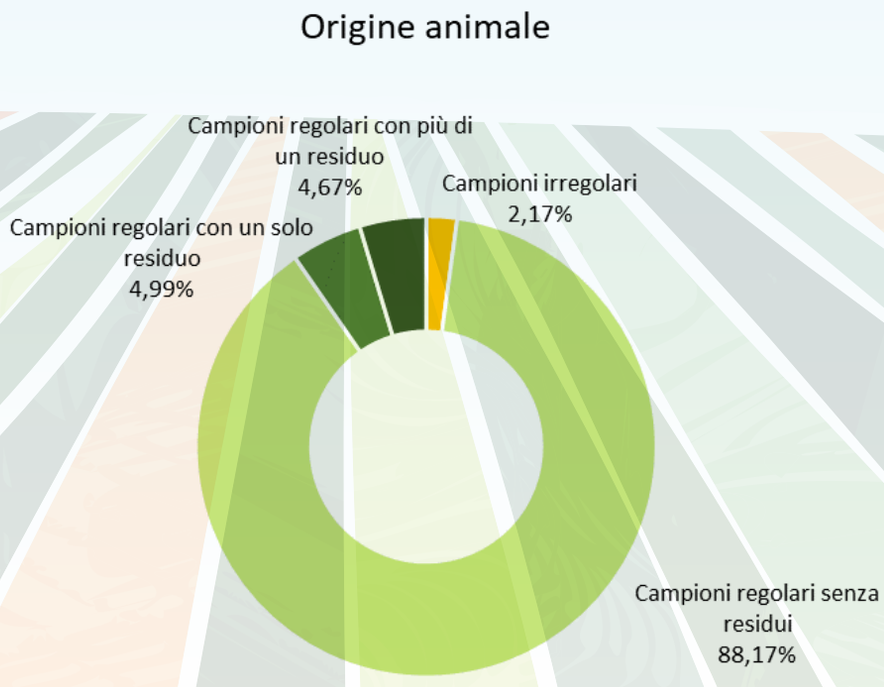



Figura 5 – distribuzione dei dati appartenenti alla categoria Origine animale rielaborati da Legambiente

14

## IL MULTIRESIDUO IN ITALIA E IN EUROPA

Il limite massimo di residuo, conformemente a quanto stabilito dal Regolamento (CE) 396/2005, è la più alta quantità di un pesticida legalmente tollerata negli alimenti. Questa soglia è stabilita a livello europeo per ogni fitofarmaco in base all'uso che se ne fa in agricoltura (quantità e frequenza di applicazione e fase di crescita della pianta durante l'applicazione) e su due valori tossicologici: tossicità cronica o a lungo termine, ovvero la dose giornaliera accettabile di pesticida (ADI), e tossicità acuta o a breve termine, ovvero la dose che non deve mai essere superata, neanche in un'unica assunzione (ARfD). Quando si parla di rischio alimentare dovuto alla presenza di pesticidi, è importante prendere in considerazione il cosiddetto multiresiduo, cioè la compresenza di più residui di sostanze nocive nel medesimo campione. Residui multipli in un singolo alimento possono derivare dalla presenza di più principi attivi nello stesso pesticida o dall'applicazione di diversi tipi di sostanze attive (ad esempio, erbicidi, fungicidi o insetticidi contro diversi parassiti o malattie) o possono essere dovuti dalla contaminazione durante la lavorazione degli alimenti, dall'assorbimento di residui persistenti attraverso il terreno o dalla dispersione proveniente da trattamenti effettuati su campi limitrofi. Le interazioni di più principi attivi provocano effetti differenti a carico dell'organismo a seconda della struttura chimica delle sostanze nocive. Possono scaturire effetti antagonisti, additivi o addirittura sinergici tali da provocare danni amplificati, irreversibili e perfino imprevedibili rispetto alla loro singola azione.

Dai dati raccolti, si evidenzia che il multiresiduo ha una frequenza molto rilevante (Figura 1), pari al 23,54% (vs. 15,67% del monoresiduo). Prima di scendere nel dettaglio, è d'uopo ricordare che in Italia, a livello legislativo, il multiresiduo, se i singoli residui risultano nei limiti, è sempre concesso. Anche sul versante del multiresiduo, la frutta è risultata la categoria più colpita con una percentuale pari al 50,28% (Figura 2). Fra le matrici frutticole, quelle a totalizzare la percentuale più alta di campioni aventi più residui presenti contemporaneamente sono state le pesche (71,66%) seguite da pere (64,71%) e uva (62,20%). La verdura (Figura 3) presenta percentuali molto più basse, con un multiresiduo nettamente inferiore (13,01%). In questo caso, fra gli alimenti in vetta alla "classifica del multiresiduo" abbiamo in ordine decrescente: peperoni con il 32,69%, le insalate con 32% e infine i pomodori con 28%. Negli alimenti trasformati (Figura 4) il multiresiduo ha raggiunto una percentuale molto più ridotta (16,76%) rispetto al monoresiduo (19,46%). Fra questi alimenti, i cereali integrali trasformati e il vino risultano ancora una volta i più colpiti, rispettivamente con il 53,03% e il 26,55%.

Passando agli alimenti che hanno raccolto il maggior numero di residui, sono da annoverare: 2 pesche di origine italiana con 12 e 14 residui presenti contemporaneamente, di cui la prima risultata anche irregolare a causa del superamento LMR dell'insetticida *Imidacloprid*; una fragola con 12 residui; 3 campioni di provenienza turca di uva passa con 17 residui presenti contemporaneamente.

A livello europeo, secondo l'analisi eseguita da EFSA, Autorità europea per la sicurezza alimentare, nel report[14] relativo all'annualità 2021 sono stati raccolti 87.863 campioni di prodotti alimentari. Sottoposti

14 EFSA, 2023

ad analisi, il 58,1% di essi è risultato privo di residui quantificabili. Percentuale piuttosto bassa, pari al 2,1%, è risultata con residui superiori al LMR, mentre il restante 39,8%, conteneva uno o più residui in concentrazioni inferiori o pari ai limiti ammessi.

Oggetto di analisi anche 14.439 campioni di origine animale provenienti dall'Ue. I risultati mostrano che di questi l'85,9% è risultato privo di fitofarmaci, dato in diminuzione rispetto al 92,0% rilevato nel 2020. Nel 12,8% dei campioni invece sono state rilevate tracce di uno o più fitofarmaci, seppur nei limiti di legge. È però doveroso porre l'attenzione anche sui risultati ottenuti dall'analisi dei campioni di miele. Nonostante la maggior parte (86,4%) sia risultata priva di residui, i pesticidi più riscontrati sono stati due neonicotinoidi, in particolare *Thiacloprid*, in 46 campioni e *Acetamiprid* in 39 campioni.

## RESIDUI NEI PEPERONI

I peperoni sono tra le colture più importanti, apprezzate a livello globale sia come alimento fresco che come cibo processato. Nel 2022, sono pervenuti 104 campioni e dall'analisi risultano la categoria maggiormente colpita dalla presenza di uno o più residui, con una percentuale del 53,85% (vs. il 60,68% del 2021). Sono state riscontrate circa 28 categorie di fitofarmaci diverse tra cui *Acetamiprid* (16,25%), *Azoxystrobin* (11,25%) e *Fluopyram* (7,50%), con una quantità di multiresiduo superiore al monoresiduo (32,69% vs 21,15%), contando fino ad un massimo di 7 residui nello stesso campione. Nonostante una mediocre quantità di campioni privi di residui (44,23%), i campioni irregolari sono risultati essere solo 2, provenienti dall'Egitto. Irregolarità dovuta al superamento dei limiti per il *Propiconazolo*, un fungicida sistemico a largo spettro e di *Chlorpyrifos*. Tali dati sono conformi a quelli riscontrati a livello europeo poiché, anche nel 12,8% dei peperoni analizzati dall'EFSA, è stato riscontrato almeno un pesticida. In aggiunta, in un campione proveniente dalla Cambogia sono stati riscontrati 28 residui presenti contemporaneamente. Tra i dati italiani, è da segnalare la presenza di 3 campioni contenenti tracce dei già citati Imidacloprid e di *Chlorpyrifos*. L'utilizzo di questo insetticida organofosfato è stato associato a disturbi dello sviluppo intellettivo dei bambini e a danni al sistema endocrino. Su richiesta della Commissione europea, l'EFSA si è pronunciata su di esso e sul suo principale metabolita (*Chlorpyrifos-methyl*), dichiarandoli imputabili di possibili danni al DNA oltre agli effetti già elencati[15], provocandone la revoca dal mercato nel gennaio 2020. Ulteriore nota negativa è la presenza anche di un fitofarmaco revocato dal mercato ai sensi del Reg. UE n. 2020/892: il *Cyfluthrin*, insetticida appartenente alla classe dei piretroidi, la cui revoca è stata sancita a causa dell'elevato rischio per i residenti delle zone limitrofe all'area soggetta al trattamento, oltre che per gli artropodi non bersaglio e per gli organismi acquatici. In serra, invece, è stato individuato un rischio inaccettabile per gli operatori e per i lavoratori[16].

Il peperone è particolarmente suscettibile all'attacco, durante la fase di accrescimento, di molti patogeni

15 EFSA,2019

16 Ministero della Salute, 2020

come *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum spp.*, *Alternaria spp.*, *Phytophthora capsici* and *Xanthomonas spp.* Altri come *Rhizopus stolonifer* ed *Erwinia spp.* possono invece infettarlo durante la fase di stoccaggio, essendo una coltura globalmente commercializzata con tempi di trasporto molto lunghi. Tra le avversità maggiori si segnalano le tracheomicosi, l'alternariosi e il marciume apicale dei frutti. Tra i parassiti, la piralide, che danneggia la pianta forandone i frutti, così come gli afidi, piccoli insetti che ne succhiano la linfa. Questi possono causare ingiallimento delle foglie, deformazioni e indebolimento delle piante, oltre che provocare malattie virali.

Per tale ragione, non stupisce trovare sempre più frequentemente una notevole quantità di fitofarmaci. Le restrizioni nell'uso di prodotti agrochimici dovute a disposizioni governative, le preoccupazioni dei consumatori per i residui, il degrado ambientale e lo sviluppo di un'ampia resistenza ai fungicidi hanno portato alla ricerca di composti naturali con attività fungicida tra cui si annovera l'allicina, un composto organosolforato derivante dall'aglio, con attività antibatterica e antifungina i cui effetti sulla salute della pianta sembrano essere migliori anche rispetto a quelli dell'*Azoxystrobina*[17]. Oltre a queste metodologie, gli studi di Angelini et al. del 2006 e quello di Terzi et al. svolto nel 2007 hanno dimostrato come anche i terpeni, contenuti ad esempio nel tea tree oil (*Malaleuca alternifolia L.*), hanno forti proprietà antisettiche e possono essere utilizzati per il controllo di funghi e batteri fitopatogeni, dando prova del fatto che è davvero possibile limitare l'utilizzo della chimica di sintesi in favore di metodi meno dannosi per la salute umana.

## RESIDUI NELLE PERE

Dai laboratori italiani sono stati analizzati 153 campioni di pere. Di questi, l'84,97% contiene almeno uno o più residui di fitofarmaci. Sono state inoltre riscontrate fino a 22 categorie diverse di pesticidi (arrivando a 9 nello stesso campione), tra cui, in ordine decrescente: *Fludioxonyl* (14,89%), *Acetamiprid* (13,83%) e *Boscalid* (10,64%). Tutte percentuali lievemente in calo rispetto al 2022[18]. Nonostante la presenza di un solo campione irregolare, è da sottolineare come soltanto il 14,38% di tutti i campioni analizzati non contengano residui, percentuale estremamente bassa e pressoché rimasta invariata rispetto alla rilevazione degli anni precedenti. Gli anticrittogamici rinvenuti vengono principalmente impiegati per contrastare la maculatura bruna, considerata una delle più pericolose avversità del pero europeo. A causa di questa infezione, vengono infatti effettuati, dalla fioritura alla raccolta, da 15 a 25 trattamenti nel tentativo di contenerla entro limiti economicamente accettabili. È poi consentito l'utilizzo di *Acetamiprid* per debellare la presenza di 8 specie differenti di insetti: afide grigio, carpocapsa, cimice asiatica, tentredine, cimice, mosca delle frutta e cemiostoma. È proprio la cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) a causare le maggiori perdite. Essendo nel nostro Paese una specie alloctona, non ha limitatori naturali e i danni possono portare alla perdita dell'intero raccolto. In Emilia-Romagna, *H. halys* è stata trovata per la prima volta nel settembre del 2012 e in pochi anni l'insetto si è rapidamente diffuso in tutta

17 Jamiołkowska, A. & Wagner, A., 2011

18 Dossier Stop Pesticidi, 2022

la Pianura, anche se con popolazioni numeriche diverse da provincia a provincia. Sono stati e continuano a essere pesanti i danni causati dagli attacchi della cimice nell'area del modenese dove si concentra la maggiore superficie di coltivazione del pero. L'Emilia-Romagna è infatti la Regione che produce più pere in Italia, con quattro provincie in vetta alla classifica: Bologna, Ferrara, Modena e Ravenna. Tali province compongono il cosiddetto "quadrilatero d'oro" della pericoltura. Grazie agli ultimi studi effettuati, sembra però aprirsi una speranza con l'utilizzo di un antagonista naturale: la vespa samurai (*Trissolcus japonicus*). Questa ovidepone le uova in quelle della cimice asiatica, bloccando di fatto la schiusa, producendo altri individui che parassitizzano altre ovature di cimice[19]. Il progetto di lotta biologica alla cimice, introducendo questa minuscola vespa innocua per l'uomo e per gli animali - api comprese - che si ciba di polline e nettare e non punge, usando il suo ovopositore soltanto per parassitizzare le uova di cimice[20], è iniziato nel 2020.

Nel 2022, il mercato italiano delle pere ha subito una diminuzione dovuta ad eventi climatici estremi come grandine, alluvioni, caldo record, attacchi degli insetti alieni e gelate tardive che hanno causato una riduzione del 20% della produzione nazionale (intorno a 470 mila tonnellate[21]). Il pero, infatti, è una delle coltivazioni maggiormente interessate dal surriscaldamento globale che quest'anno ha portato al raggiungimento di temperature elevatissime con una siccità prolungata che ha causato, in termini di resa, lo sviluppo di frutti molto più piccoli della media. Purtroppo, la particolare sensibilità di questa specie (*Pyrus communis*) e le richieste del mercato che impongono frutti esteticamente perfetti comportano un sempre maggiore utilizzo di pesticidi in agricoltura convenzionale. Occorre, quindi, oltre a incentivare studi e ricerche per utilizzare sostanze naturali altrettanto efficaci nella lotta ai patogeni, puntare sulle buone pratiche colturali e sul rispetto degli ecosistmi, così da minimizzare il rischio associato all'utilizzo di fitofarmaci.

## RESIDUI NEL MIELE

Nel 2022, sono stati analizzati 121 campioni di miele. Nella maggior parte dei campioni (70,25%) non sono stati riscontrati residui di fitofarmaci. 2 campioni sono risultati irregolari a causa del superamento del LMR. Dalle analisi è emerso che i campioni che presentano almeno un residuo sono il 23,97% del totale, con 5 tipologie diverse di fitofarmaci riscontrati. Tra questi, il più frequente è stato il *Glifosato* (48,00%), seguito dal *Rame* (24,00%) e infine dall'*Amitraz* (20,00%). Di particolare interesse è la presenza di *Amitraz*, acaricida classificato come molto tossico per l'ambiente acquatico, utilizzato per combattere uno dei problemi delle api: la *Varroa destructor*. Anche la presenza di metalli pesanti come il rame in campioni di miele non desta particolare stupore poiché, come testimonia lo studio di Yaqub et al., (2020), questo elemento è stato riscontrato in tutti e 52 i campioni analizzati. Anche l'EFSA ne ha rilevato la presenza in ben 12 campioni di miele annoverati come irregolari a causa del superamento del LMR. Possono essere

19 Panizza C.,2019
20 Regione Emilia-Romagna
21 Comitato di Coordinamento OI Pera

diversi i fattori che ne causano la presenza in campioni di miele, tra questi si rammenta l'utilizzo di acqua inquinata per l'irrigazione dei campi da cui bottinano le api, l'utilizzo in ambito agricolo per il controllo di insetti e funghi dannosi per le colture, le emissioni veicolari e le attività industriali (Tosi et al., 2018; Berenbaum, 2016). Tuttavia, secondo una recente pubblicazione da parte dell'EFSA (EFSA Scientific Committee, 2023) l'apporto di rame derivante dai pesticidi può ritenersi trascurabile. Si segnala, inoltre, nei campioni italiani la presenza del neonicotinoide *Acetamiprid*.

Tali risultati sono in linea con quanto riscontrato a livello europeo. Nell'86,4% dei campioni non sono state riscontrate tracce di pesticidi, contro l'11,5% che presentavano residui, arrivando a un totale di 28 differenti fitofarmaci. I residui più frequenti sono stati *Thiacloprid* in 46 campioni e *Acetamiprid* in 39, anche se viene segnalata una diminuzione della frequenza del Thiacloprid dovuto al suo mancato rinnovo agli inizi del 2021[22]. Come testimoniano le liste rosse della IUCN, dal Ventesimo secolo stiamo assistendo a una forte diminuzione della popolazione di api e insetti apoidei, dovuta a più fattori tra cui la perdita e la frammentazione degli habitat, l'utilizzo di erbicidi e insetticidi e l'introduzione di specie aliene e di patogeni[23]. Tra i fattori che più incidono sul CCD (*Colony Collapse Disorder*) o "Sindrome dello spopolamento degli alveari" si trova la varroatosi che causa malformazioni, alterazioni comportamentali e riduzione delle aspettative di vita[24], congiuntamente all'utilizzo su larga scala di "*cocktail*" di pesticidi, tra cui i neonicotinoidi, che causano stati di sovraeccitazione delle membrane sinaptiche che portano al decesso per paralisi[25]. Come dimostrano gli studi di Phal et al. e Zhang et al. pubblicati entrambi nel 2022 e di ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale, è di particolare interesse conservazionistico il fatto che per api e bombi è molto più tossica la miscela di neonicotinoidi e *Glifosato* rispetto alle singole componenti. Alla luce di ciò, è fondamentale ridurre gli stress a cui sono sottoposti gli impollinatori e in particolare i trattamenti multipli delle colture. L'introduzione dell'ecoschema sugli impollinatori nella PAC va in tale direzione. Sono infatti numerosi gli studi che dimostrano come la creazione di siti con habitat semi-naturali all'interno dei terreni agricoli e l'implementazione del numero di specie vegetali utilizzate per il bottinamento, congiuntamente alla riduzione della chimica di sintesi, possano contribuire al miglioramento dello stato di salute degli impollinatori[26].

## RESIDUI IN UVA E VINO

Nel 73,17% dell'uva analizzata è stata rinvenuta la presenza di almeno un pesticida. Un trend lievemente in diminuzione rispetto allo scorso anno (88,3%), con una percentuale di multiresiduo nettamente superiore al monoresiduo (62,20% vs. 10,98%), contando oltre 27 tipologie differenti di fitofarmaci. In 3 campioni di uva passa si è registrato il maggior numero di pesticidi presenti nello stesso campione

22 EFSA Journal, 2023
23 IUCN Red List, 2022
24 Ministero della Salute,2022
25 Baines et al., 2017
26 Goulson et al., 2015

(17). Per quanto riguarda la categoria vino, sono stati analizzati 354 campioni. Elaborando i risultati ottenuti appare evidente come, anche in questo caso, il multiresiduo sia più frequente (26,55%). Si evidenzia anche la percentuale di campioni senza residui, pari al 48,87%. Ancor più bassa è quella dell'uva, pari al 26,83%.

Nell'uva da tavola i residui più frequenti sono stati: *Fluxapyroxad* (10,00%), *Metalaxyl* (9,17%) e *Acetamiprid* (7,50%). Per quanto riguarda il vino, sono 15 i fitofarmaci riscontrati, arrivando ad un massimo di 6 nello stesso campione. Le sostanze attive più frequentemente riscontrate sono state: *Dimetomorph* (32,38%), *Fenhexamid* (18,10%), *Metalaxyl* (16,19%).

L'elevata suscettibilità dell'uva (*Vitis vinifera*) a malattie fungine (peronospora e oidio) e agli attacchi degli insetti (tignola della vite, mosca bianca della vite), soprattutto durante il periodo di accrescimento vegetativo, sono tali da costringere, in agricoltura convenzionale, al massiccio impiego di pesticidi di sintesi. Il problema legato all'accumulo di queste sostanze nel terreno è particolarmente sentito in Veneto, tanto che nel 2018 sono state superate le 5.000 adesioni alla petizione online lanciata da associazioni ambientaliste "Coltiviamo futuro" per chiedere ai Comuni limitazioni alla diffusione della monocoltura del Prosecco. Stessa cosa è avvenuta a Conegliano Veneto, dove i cittadini hanno organizzato il comitato "Conegliano Senza Pesticidi", promuovendo un referendum per vietare l'uso di pesticidi ed erbicidi sul territorio comunale e ottenendone l'approvazione nel 2021.

La coltivazione della vite va rapportata anche al contesto agronomico in cui essa avviene e in particolare alle correlazioni con la biodiversità naturale, la fertilità del suolo, l'erosione e la presenza di sostanza organica. Secondo un recente studio[27] che analizza l'impatto sul suolo della produzione di Prosecco docg in Veneto, i vigneti sembrano mostrare il più alto tasso di erosione. Per coltivare l'uva necessaria alla realizzazione di una bottiglia di Prosecco in convenzionale, secondo lo studio, si consumano circa 3,3 kg di suolo. Adottare buone pratiche agricole come l'inerbimento[28], che ha ripercussioni molto positive sia sul contrasto all'erosione che rispetto alla fertilità del suolo nonché al controllo dell'evapotraspirazione, è di fondamentale importanza. Investire nella difesa integrata risulta essenziale per un'efficace gestione del patogeno e una maggior 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 in campo, possano scatenare un'azione efficace contro una grande varietà di patogeni, incluso *B. cinerea*, senza che si verifichino insorgenze di resistenze[29]. La loro efficacia è stata riconosciuta anche a livello comunitario. A partire dal 2019[30], 3 tipologie di questi composti sono stati ammessi nell'allegato II del

27 Pappalardo et al., 2019

28 Pratica che consiste nel lasciare crescere temporaneamente o permanentemente su terreno vitato l'erba spontanea o l'erba seminata e di controllarne lo sviluppo mediante sfalci

29 Rotolo et al., 2018; Sparagano et al., 2013

30 Commissione europea 2019

regolamento (CE) n. 889/2008 che norma le sostanze consentite nella produzione biologica. Appare urgente muoversi in questa direzione, approfondendo la reale capacità di mitigazione di queste e altre sostanze naturali e incentivando ricerca e sperimentazione.

## LO SCONFINATO IMPATTO AMBIENTALE DELLA ZOOTECNIA INDUSTRIALE

*Damiano Di Simine, coordinatore comitato scientifico Legambiente*

L'allevamento intensivo è notoriamente fonte di molteplici impatti: dalle problematiche connesse al benessere animale e alle emissioni di gas serra, passando dall'ampiamente riconosciuto peso emissivo degli allevamenti nel determinare l'inquinamento atmosferico e idrico nelle aree in cui la densità di capi allevati è maggiore, che per il nostro Paese significa la Pianura Padana, una delle regioni europee a più alta specializzazione dell'allevamento. Altre problematiche sono forse meno conosciute ma per nulla trascurabili: tra queste, l'utilizzo eccessivo di antibiotici, che attraverso le deiezioni finiscono nei campi coltivati. Una così diffusa presenza di sostanze antibatteriche è additata tra le cause del dilagare dell'antibiotico resistenza, legata alla crescente diffusione di ceppi microbici, anche patogeni, divenuti refrattari alle terapie farmacologiche. L'antibiotico-resistenza è responsabile di circa 11.000 morti/anno solo in Italia, uno dei maggiori utilizzatori di antibiotici per uso veterinario. La nuova PAC, in vigore da gennaio 2023, incentiva la riduzione dell'uso degli antibiotici, ma è presto per valutarne i risultati. Altre sostanze problematiche si rinvengono nei liquami di allevamento impiegati come fertilizzanti organici, tra cui i metalli pesanti, in particolare rame e zinco, usati come promotori di crescita nell'alimentazione dei suini. L'allevamento intensivo si colloca tra le attività industriali più inquinanti, sebbene ancora oggi, grazie alla forte opposizione della lobby agroindustriale e di Stati membri come l'Italia, gli allevamenti di bovini e la maggioranza di quelli di suini e pollame siano esclusi dall'ambito di applicazione della direttiva europea sulle emissioni industriali. Ciò significa che chiunque potrebbe aprire un allevamento di migliaia di capi bovini, senza richiedere alcuna autorizzazione ambientale e, di conseguenza, senza essere tenuto al contenimento delle emissioni in acqua, aria e suolo.

Ma c'è un altro impatto dell'allevamento intensivo, forse il più severo di tutti, che sfugge a ogni controllo: è quello relativo alla filiera mangimistica. La ragione è facilmente comprensibile se si considera che, per produrre ogni singola razione di carne di manzo, occorre che quel manzo abbia consumato una quantità di alimenti dieci volte superiori, dalla nascita al macello. Produrre così tanti foraggi e mangimi, in rapporto ai capi allevati, richiede terre coltivate che nel nostro Paese - e in generale ovunque sia praticato l'allevamento intensivo - non sono sufficienti per limiti oggettivi o, più spesso, per scelte di mercato.

L'Italia importa annualmente quasi 4 milioni di tonnellate di soia per confezionare mangimi proteici (solo il 10-15% della soia è prodotta in Italia, www.assalzoo.it), raccolti a partire da una superficie coltivata di circa 1,5 milioni di ettari nel continente americano. Gli impatti ambientali di questa produzione non li vediamo perché sono a carico di altri Paesi, inclusa la deforestazione necessaria a ricavare nuove e

crescenti superfici di monocoltura. Se la soia venisse coltivata in Italia avrebbe altri impatti? Sì, per quanto riguarda ad esempio l'utilizzo di pesticidi. In America, la soia coltivata è modificata geneticamente (OGM) per la resistenza al *Glifosato*: ciò significa che è possibile usare l'erbicida in ogni fase della crescita delle piante. Ma un uso così massiccio del pesticida ha indotto lo sviluppo di infestanti sempre più resistenti, e di conseguenza ha comportato il continuo aumento dei quantitativi di pesticida richiesto. I dosaggi di *Glifosato* impiegati nel continente americano sono superiori ai 2 kg/ettaro, un dosaggio di gran lunga superiore a quello a cui si fa ricorso in Europa (Antier C et al, Sustainability 12, 2020). Per la produzione della soia destinata ai soli allevamenti italiani, viene impiegato un quantitativo di Glifosato pari circa a quello che l'Italia utilizza in tutto il suo territorio. Un consumo smodato che determina effetti distruttivi sulla biodiversità dei suoli, ma anche sulla salute umana, come attesta l'aumento di leucemie infantili rilevato nelle aree brasiliane trasformate in monocoltura di soia (Skidmore et al., Proceedings of the National Academy of Science, 120(45), 2023). La situazione non è migliore per il mais, per il quale il nostro Paese è  dipendente dalle importazioni per 5 milioni di tonnellate, ovvero il 60% del proprio fabbisogno zootecnico. In questo caso, i costi ambientali della produzione di mais sono a carico dei Paesi dell'Europa Centro-Orientale, come Ungheria, Moldavia e Ucraina, in cui sempre più pascoli e praterie sono convertiti in arativi, con conseguente degradazione di enormi quantità di humus trasformata in $CO_2$ fuggitiva. Nel caso del mais, l'Italia è divenuta dipendente dalle importazioni nel corso degli ultimi due decenni, avendo scelto di privilegiare l'acquisto a costi concorrenziali da Paesi terzi, destinando la produzione nazionale a usi energetici generosamente incentivati.

È arrivato il momento di sviluppare una riflessione di senso sul *modello di business* delle produzioni di origine animale: fino a quando potremo continuare a essere credibili esportando prodotti ottenuti da materie prime che hanno perso ogni legame con il territorio? Vogliamo continuare a vendere formaggi e salumi le cui proteine sono tutte derivanti da soia OGM sudamericana? Ridurre la densità degli allevamenti fino a livelli compatibili con la produzione di mangimi e foraggi del territorio, insieme all'adozione di certificazioni bio e disciplinari di produzione estensiva, è prima di tutto un percorso per la sostenibilità della filiera zootecnica, ma lo è anche per la reputazione dei prodotti che svettano nel paniere del made in Italy agroalimentare.

## PACKAGING ALIMENTARE: TRASMISSIONE DI SOSTANZE CHIMICHE E POSSIBILI ALTERNATIVE

Gli imballaggi alimentari sono diventati parte integrante delle nostre abitudini quotidiane. Gli alimenti che troviamo sulle nostre tavole sono, nella maggior parte dei casi, venuti a contatto con innumerevoli materiali e oggetti durante tutte le fasi del ciclo produttivo, dalla lavorazione e trasformazione alla conservazione. Il packaging garantisce la protezione degli alimenti dal deterioramento e dalla contaminazione ad opera di batteri e altri patogeni e ne previene eventuali danneggiamenti fisici[31].

31 Coles, 2003

Tuttavia, negli ultimi anni si è palesata una notevole preoccupazione riguardo alla sicurezza degli imballaggi alimentari in plastica a causa della presenza di sostanze chimiche potenzialmente pericolose per la salute umana. È infatti stato accertato che tali sostanze riescono a migrare all'interno degli alimenti in funzione del tempo di esposizione, della temperatura e della quantità di grassi presenti nell'alimento[32]. Per prevenire questa contaminazione, i materiali e gli oggetti posti a contatto con gli alimenti - chiamati MOCA - sono disciplinati sia da provvedimenti nazionali che europei, tra questi il Regolamento (CE) n. 1935/2004 e successivi, che stabiliscono che non devono costituire un pericolo per la salute umana, comportare una modifica inaccettabile della composizione dei prodotti alimentari o comportare un deterioramento delle loro caratteristiche organolettiche.

Nonostante la normativa stringente, soprattutto negli anni passati sono stati usati imballaggi contenenti sostanze capaci di migrare negli alimenti. Tra queste, si segnalano il bisfenolo A (o BPA), un additivo riconosciuto globalmente come interferente endocrino (*EDC*) in quanto capace di alterare i sistemi ormonali, omeostatici e riproduttivi soprattutto nei primi stadi di sviluppo e pare addirittura capace di aumentare la suscettibilità allo sviluppo di tumori al seno[33] a causa della sua elevata liposolubilità. Per questo motivo e a seguito della valutazione fornita dall'EFSA nel 2010[34], è stato proibito per la produzione di biberon e, più in generale, di prodotti per l'infanzia[35]. Tuttavia è doveroso sottolineare come questo continui a essere utilizzato per la produzione di lattine e imballaggi.

L'EFSA si è espressa univocamente anche su un'altra classe di molecole: gli ftalati[36]. Queste sostanze si ritrovano nella maggior parte dei manufatti in plastica e soprattutto nel PVC, poiché capaci di aumentarne la flessibilità[37]. Un esempio è il dietilesilftalato (*DEHP*) usato per ammorbidire dispositivi medici come sacche di sangue e cateteri.[38] Dallo studio di Wang e Qian svolto nel 2021 emerge che l'esposizione cronica a tali molecole comporta effetti negativi sul sistema endocrino, sulla capacità di portare a termine gravidanze e sulla crescita e sviluppo dei bambini. Inoltre, dallo studio svolto da Wang et al. nel 2021 emerge come ci sia una correlazione fra l'aumento del rischio di cancerogenesi e l'aumento della temperatura di stoccaggio (>40°). Altri composti come i PFAS, famiglia delle sostanze organiche perfluoroalchiliche alla quale appartengono PFOA e PFOS, sono stati associati a una serie di effetti sulla salute tra cui cancerogenesi[39], riduzione della risposta immunitaria e danneggiamento del sistema nervoso centrale[40].

L'utilizzo di alternative ecologiche può contribuire a ridurre l'impatto degli imballaggi alimentari sulla salute umana e sull'ambiente. Secondo Plastic Europe, in Europa nel 2020 è stato utilizzato il 42% di plastica

32 Castle, 2007
33 Martínez-Ibarra et al., 2020
34 EFSA Journal, 2010
35 Regolamento (UE) 2020/1245
36 EFSA Journal, 2022
37 Wang; Qiang, 2021
38 Pakalin et al., 2008
39 Lie et al., 2022
40 Ministero della salute, 2016

riciclata per la produzione di imballaggi, registrando un aumento del 1,2% rispetto ai dati 2016. Quella a cui stiamo assistendo è una vera emergenza ambientale. Basti pensare all'accumulo di macro e microplastiche in mare, nei corsi d'acqua e nei terreni agricoli. La crescente necessità di diminuire i prodotti in plastica e di adottare politiche che incentivino la produzione di imballaggi alimentari sicuri e sostenibili ha portato la ricerca a sviluppare nuove fonti di materie prime con stesse caratteristiche ma biodegradabili e non nocive per la salute umana e l'ambiente[41]. Di particolare successo nell'industria del packaging è l'utilizzo di amido grazie alle sue caratteristiche che lo rendono capace di formare un film protettivo inodore, incolore e a basso costo[42]. Degno di nota è anche l'utilizzo di macroalghe, soprattutto alghe verdi come *Ulva lactuca*[43]. I biofilm da esse derivanti sembrano avere spiccate proprietà antimicrobiche e antiossidanti grazie alla presenza di fenoli, acidi grassi e proteine (Sudatti et al., 2018; Lomartire et al., 2022).

## PESTICIDI E SALUTE DELL'UMANITÀ

*Fiorella Belpoggi, Emerita Direttrice Scientifica dell'Istituto Ramazzini di Bologna, componente del Comitato scientifico di ISDE Italia - Medici per l'Ambiente, Consiglio Esecutivo del Collegium Ramazzini*

I dati FAOSTAT 2021 ci dicono che globalmente l'uso di pesticidi è aumentato di oltre il 50% dal 1990, passando da 1,8 a 2,7 kg per ettaro di area coltivata. Solo nel 2019, nel mondo, sono state utilizzate circa 4,2 milioni di tonnellate di pesticidi, equivalenti a circa 0,6 kg a persona. I carbammati e gli organofosforici sono i pesticidi più usati. In Europa, sebbene l'uso di pesticidi in agricoltura sia aumentato meno rispetto ai Paesi di altri continenti, nel 2019 ne sono state usate 500 mila tonnellate. 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 nel mondo, in particolare di quei principi attivi che in Europa sono proibiti. L'Italia è anche al sesto posto nella *top ten* mondiale dei Paesi che utilizzano più pesticidi, con 114.000 tonnellate l'anno di circa 400 sostanze diverse, a cui vanno aggiunte alcune ormai bandite da noi, che possono tuttavia rappresentare ancora criticità a causa della persistenza nell'ambiente, ma soprattutto per il fatto che vengono esportate nei Paesi in cui sono ancora permesse, ritornando poi nel nostro piatto con i prodotti di importazione.

L'esposizione umana ai pesticidi può avvenire sia attraverso il contatto diretto (sulla pelle o inalato), sia indiretto attraverso il cibo o l'acqua. Possiamo con ragionevole certezza affermare che a tutt'oggi la relazione fra pesticidi e salute umana è stata ampiamente indagata e confermata e che costituisce un problema di salute pubblica.

I preoccupanti risultati di innumerevoli studi sottolineano la necessità di comprendere meglio l'impatto dell'esposizione cronica (cioé prolungata) ai pesticidi sulle persone gravemente esposte, quindi soprattutto gli agricoltori e le loro famiglie, nonché coloro che sono impiegati nella produzione di derivati dai prodotti agricoli, così come quelli occupati nella filiera della distribuzione (gli addetti al

41 Lomartire et al., 2022
42 Nascimento et al., 2012
43 He et al., 2016

packaging, etc). Spesso, gli operatori del packaging sono esposti direttamente ai pesticidi, che vengono utilizzati per creare ambienti controllati per frutta e verdura al fine di prolungarne la conservazione. Anche la coltivazione dei fiori e tutte le coltivazioni in serra costituiscono ambienti a maggior rischio in quanto in ambiente chiuso si riscontrano maggiori concentrazioni che all'aperto e, fra l'altro, spesso i pesticidi si trovano in miscela fra loro. Sugli effetti delle miscele si sa ancora poco perché gli studi sperimentali sono molto difficili da mettere in campo. Per quanto ho potuto osservare durante la mia attività di ricerca, basse dosi di pesticidi, fra i 10 maggiormente utilizzati in Europa, studiati da soli e in miscela alla dose ADI (cioè la dose accettabile giornaliera che si presume sicura), quando si trovano in miscela aumentano i loro effetti avversi.

L'esposizione umana alle sostanze chimiche usate in agricoltura può causare effetti sia acuti (intossicazioni) che cronici, a carico del sistema cardiovascolare, nervoso, respiratorio, endocrino, riproduttivo e dell'apparato digerente. Inoltre, è stato anche osservato come molti formulati contengano composti cancerogeni, mutageni e teratogeni. Gli effetti a lungo termine dovuti a esposizioni croniche, anche a basse dosi, si possono verificare anche molto tempo dopo l'esposizione e si possono persino trasmettere di generazione in generazione.

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. Le donne soffrono di maggiore mortalità per infarto rispetto agli uomini. Depressione e ansia sono più frequenti fra i pazienti di sesso femminile. Le lesioni del tratto urinario si presentano più spesso nelle femmine. Negli ultimi anni si è avuta la conferma che l'esposizione ai pesticidi può essere alla base di questi effetti avversi.

Le esposizioni ambientali di chi vive in prossimità delle aree agricole non sono scevre da 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. Allo stesso modo residui di pesticidi a dosi il più delle volte considerate entro i limiti consentiti, si possono trovare negli alimenti di origine vegetale ma anche nella carne. Quelli che vengono definiti come limiti ritenuti sicuri in verità il più delle volte non sono mai stati studiati, ma determinati a tavolino.

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.

## AGRICOLTURA BIOLOGICA

L'obiettivo richiesto dalla strategia *From farm to fork* di raggiungere entro il 2030 il 25% di SAU bio per l'Italia è sempre più vicino. Nel 2022, secondo i dati Sinab, la superficie biologica italiana ha raggiunto quota 18,7% del totale nazionale con 2,3 milioni di ettari e un incremento su base annua del +7,5%. A livello europeo, la situazione appare più complicata. La media di SAU bio ha raggiunto solo il 12,3%. Attualmente, i dati acquisiti[44] indicano una certa timidezza negli incrementi della Francia, ferma a 100 mila ettari di SAU bio (con un incremento solo del 3,9%) e con l'incidenza della SAU biologica che sale al 10,7%[45]. Il quadro europeo è molto eterogeneo. Da una parte, secondo le ultime rilevazioni disponibili, abbiamo Paesi che si sono distinti positivamente per una elevata percentuale di SAU bio tra cui Austria (26% nel 2020), Estonia (23% nel 2021) e Svezia (20% nel 2021), dall'altra dobbiamo segnalare la presenza di 6 Paesi dell'Ue la cui SAU bio è inferiore al 5%, con le quote più basse in Bulgaria (1,7%) e Malta (0,6%).

Entrando nello specifico dei dati italiani, la superficie agricola biologica è composta per la maggior parte da seminativi (42,6%), seguiti poi da prati e pascoli (28,2%), colture permanenti (23,8%), terreni a riposo (2,9%) e infine ortive (2,5%). A livello regionale, la Toscana si è distinta come la Regione con maggiore incidenza di SAU biologica, raggiungendo quota 35,8%, accompagnata da Calabria, Sicilia, Marche, Basilicata e Lazio, che hanno tutte superato l'obiettivo del 25%.

La zootecnia incide per i 2/3 delle emissioni climalteranti prodotte dall'intero settore, oltre a provocare processi di inquinamento significativi di acqua, aria, suolo e biodiversità e ha effetti sulla qualità del paesaggio, rappresentando la causa primaria dei processi di deforestazione dei Paesi terzi. Per questo, è importante puntare sulla transizione e, per i consumatori, scegliere prodotti provenienti da allevamenti biologici, che agiscono nel rispetto dell'ambiente e del benessere animale. Rispettare criteri specifici come l'allevamento di un numero di animali proporzionale alle dimensioni dell'azienda è fondamentale come lo è il monitoraggio della qualità e la tracciabilità della carne lungo tutta la filiera produttiva, compreso il trasporto.

Il 2022 si è presentato come l'anno della ripresa del biologico italiano anche nel comparto zootecnico. Nella maggior parte degli allevamenti biologici si registrano aumenti numerici significativi: bovini (+10,5%), suini (+12,1%) e avicoli (+16,9%), che superano i 6 milioni di capi. Crescono anche i caprini (+7,3%), con 107 mila capi, mentre risulta in lieve flessione il numero degli ovini ( -1,4%). Menzione particolare merita l'incidenza degli alveari che raggiunge il 22,5% e indica il buon impatto dell'apicoltura biologica sul totale.

In Italia, l'aumento dell'agricoltura biologica risulta visibile anche dall'andamento del mercato dei prodotti. Le vendite alimentari biologiche hanno superato 5 miliardi di euro e rappresentano il 4% delle vendite al dettaglio biologiche mondiali. A trainare la crescita del mercato interno, anche quest'anno, sono i consumi fuori casa che hanno sfiorato 1,3 miliardi di euro. Nonostante sulla Terra vengano

44 I valori dei Paesi europei sono in fase di rilascio da parte dei Ministeri dell'Agricoltura
45 Bio in cifre, 2023

utilizzate 4 milioni di tonnellate di pesticidi all'anno[46,47], i consumatori stanno mostrando una sempre maggiore attenzione alla propria salute, partendo proprio dal cibo. Interrogati sull'argomento, il 27% dei consumatori ha dichiarato di acquistare prodotti bio perché li ritiene più sicuri per la propria salute ma anche più rispettosi per l'ambiente (23%). Secondo i dati raccolti da Nomisma, chi acquista bio sceglie principalmente in base all'origine: il 29% seleziona prodotti bio 100% italiani, mentre un ulteriore 17% quelli di origine locale o a Km 0.

La qualità e la riconoscibilità del prodotto italiano restano le determinanti del suo successo sui mercati mondiali, tanto che l'export del made in Italy è cresciuto del 8% rispetto allo scorso anno, raggiungendo quota 3,6 miliardi di euro di vendite sui mercati internazionali. I prodotti agroalimentari sono in testa alle esportazioni bio con l'81% del totale e un valore di 2,9 miliardi di euro nel 2023.

Il vino pesa per il restante 19% dell'export bio. In termini assoluti, si è raggiunta quota 626 milioni di euro di vino bio made in Italy venduto sui mercati internazionali. I vini biologici rappresentano una delle eccellenze spesso ricercate non solo dai nostri consumatori ma anche all'estero. Un prodotto che, grazie all'elevata qualità, rappresenta alla perfezione i profumi e le fragranze del nostro territorio, ricco di paesaggi mozzafiato, storia e biodiversità.  Attraverso l'utilizzo di metodi ecocompatibili, i viticoltori biologici sono in grado di controllare i parassiti e le malattie, limitando la contaminazione del suolo e delle falde acquifere.

Tutte le regole della viticoltura biologica hanno come obiettivo la minimizzazione degli interventi anche nelle fasi successive e di puntare alla massima qualità del prodotto. Ismea lo conferma: i vigneti nel 2022 in Italia si estendono per oltre 133.000 ettari (+6% rispetto al 2021) dei quali il 76,5% risulta convertito. Un'estensione che abbraccia in lungo e in largo l'Italia e che vede la Sicilia (36.937 ettari) e la Toscana (22.802 ettari) come le Regioni più "verdi"[48].  Spinta *green* testimoniata anche dal 75% della superficie vitata trattata in bio della Franciacorta, denominazione con la più alta percentuale di vigneti in biologico seguita poi dal 52,5% dei vigneti di Chianti classico già certificati.

A beneficiare di questa "rivoluzione sostenibile" è anche l'occupazione legata al settore che cresce del 7% rispetto al 2021, con 92.799 operatori confermando il trend di crescita iniziato a partire dal 2010. Secondo dati ISTAT[49] a fare bio sono prevalentemente i giovani, infatti il 14,5% delle aziende biologiche è gestito da under 40 contro il 5,8% delle aziende portate avanti da persone più anziane.

All'interno del Dossier è possibile trovare anche i dati riguardanti gli alimenti provenienti da agricoltura biologica. Nel 2022, sono stati analizzati 145 campioni, di cui il 96,55% è risultato regolare e privo di residui con solamente 1,38% di campioni contenenti tracce di uno o più residui di fitofarmaci. Purtroppo, sono state riscontrate irregolarità anche in questo settore con il 2,07% di campioni. In particolare, è

46 FAOSTAT, 2021
47 Statista, 2022
48 Ismea, Vino biologico: i numeri della filiera aggiornati al 2022
49 7° Censimento generale dell'agricoltura di Istat

da segnalare la presenza di una banana etichettata come biologica e proveniente dal Perù con residui di Imidacloprid, e una mela, anch'essa etichettata come biologica e di origine ignota con 5 residui presenti contemporaneamente di cui nessuno ammesso in biologico. Contaminazione, questa, dovuta, molto probabilmente, alla vicina presenza di campi coltivati ad agricoltura convenzionale. Anche l'EFSA a questo proposito ricorda che la presenza di pesticidi non autorizzati nell'agricoltura biologica può – come in quella convenzionale – essere il risultato dell'effetto deriva, contaminazioni ambientali o contaminazioni dovute alla manipolazione, confezionamento, stoccaggio o lavorazione di prodotti biologici o all'errata etichettatura degli alimenti prodotti in modo convenzionale ma erroneamente etichettati come alimenti biologici. Alla luce di questi risultati, appare chiaro come sia fondamentale l'implementazione delle aree ad alta biodiversità come siepi, boschetti ed alberature, soprattutto nelle aree di confine dei campi coltivati, con una specifica legislazione che stabilisca la creazione di fasce tampone nei limiti delle aree dedicate al biologico, evitando l'utilizzo di agricoltura convenzionale. Inoltre, sarebbe auspicabile la comunicazione obbligatoria degli eventuali trattamenti effettuati da parte dagli imprenditori agricoli che confinano con le aree coltivate a biologico.

Passando all'analisi dei dati a livello europeo, l'Agenzia per la sicurezza alimentare ha analizzato 6530 campioni provenienti da agricoltura biologica, analisi in aumento rispetto alla rilevazione 2020. Di questi, l'82,8% non ha rivelato tracce quantificabili di pesticidi (vs.80,1% nel 2020), mentre il 15,4% conteneva tracce di fitofarmaci seppur nei limiti di legge (vs. 18,4% nel 2020). A risultare irregolari, causa superamento LMR sono stati l'1,8% dei campioni (vs. 1,5% nel 2020). Per quanto riguarda i pesticidi non più ammessi ma che continuano ad essere riscontrati, abbiamo 15 campioni con residui di Imazalil e 13 campioni con residui di Chlorpyrifos[50].

Lo sviluppo del settore biologico deve andare di pari passo con il mondo della ricerca, dello sviluppo e delle innovazioni tecnologiche. Per questo, è di fondamentale importanza la sua relazione con le Università, il mondo della ricerca e lo sviluppo dell'agricoltura di precisione, le quali devono agevolare il processo di trasformazione dei metodi agricoli, trovando soluzioni sempre più performanti per gli agricoltori andando verso la sostenibilità agricola a 360°.

## BIOLOGICO PER LA TUTELA DEGLI ECOSISTEMI E DELLA SALUTE

*Maria Grazia Mammuccini, presidente Federbio*

Nel 2020, in piena pandemia, l'Europa ha avuto il coraggio e la visione di lanciare il Green Deal e la sua applicazione in agricoltura, la strategia *From farm to fork*, che prevede una serie di obiettivi fondamentali da raggiungere al 2030 tra i quali la riduzione del 50% dell'utilizzo dei pesticidi di sintesi chimica, del 20% dei fertilizzanti chimici, del 50% delle sostanze antimicrobiche per l'allevamento e raggiungere il 25% di superficie agricola coltivata a biologico.

50 Efsa Journal, 2023

A seguito delle strategie *From farm to fork* e *Biodiversity 2030*, con le quali si riconoscono i benefici ambientali sociali ed economici che l'agricoltura biologica può offrire, la Commissione Ue ha varato il Piano d'Azione Europeo per il biologico, finalizzato a raggiungere il 25% di terreni coltivati a biologico al 2030, triplicando a livello europeo le superfici attuali.

Ma quali sono gli effetti concreti che può produrre su clima e ambiente? Il Rapporto *Study on the environmental impacts of achieving 25% organic land by 2030* di Nicolas Lampkin e Katrin Padel, presentato e diffuso da IFOAM OE in occasione di BIOFACH 2023, la principale fiera del bio a livello internazionale**,** delinea e quantifica i benefici - in termini ambientali, di mitigazione dei cambiamenti climatici, riduzione dell'inquinamento da azoto e miglioramento della biodiversità - che si otterrebbero con il raggiungimento del 25% di terreni agricoli biologici nell'Ue. Lo studio sottolinea che le emissioni totali di gas serra sarebbero ridotte fino a 68 milioni di tonnellate di $CO_2$ l'anno, con una diminuzione del 15% delle emissioni totali di gas serra dell'agricoltura dell'UE-27, mentre la biodiversità aumenterebbe del 30% sui terreni agricoli biologici rispetto a quelli non bio.

Sull'uso dei concimi azotati sintetici, la cui produzione rappresenta il 50% del consumo energetico nell'agricoltura dell'Ue, considerato che gli agricoltori biologici non ne fanno uso e utilizzano pratiche alternative tra cui il sovescio con leguminose, si avrebbero delle ricadute straordinarie che potrebbero potenzialmente ridurre le emissioni di gas serra fino a 25 milioni di tonnellate di $CO_2$ equivalente. Lo studio evidenzia, inoltre, che la conversione al biologico determinerebbe la riduzione del **90-95% dell'uso dei pesticidi**, consentendo così di raggiungere un altro obiettivo ambizioso della strategia *From farm to fork*: la diminuzione del 50% dell'utilizzo dei pesticidi chimici entro il 2030. Il biologico contribuirebbe quindi a ridurre significativamente l'inquinamento, a salvaguardare le risorse ecologiche e la biodiversità, mitigando contemporaneamente gli effetti sempre più devastanti del cambiamento climatico.

Nella road map indicata dal Piano di azione per l'attuazione della *From farm to fork* era previsto tra le azioni prioritarie un altro provvedimento fondamentale che riguarda la "Proposta di revisione di nuovo regolamento sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi" (SUR). La proposta di Regolamento avanzata dalla Commissione nel giugno 2022 per dimezzare l'uso dei pesticidi chimici entro il 2030 e limitarne fortemente l'utilizzo nelle aree sensibili urbane e nei siti Natura2000, a eccezione di quelli autorizzati per l'agricoltura biologica, è stata di fatto respinta con il recente voto del Parlamento europeo in seduta plenaria a Strasburgo. Si tratta di una battuta di arresto che mette a rischio gli obiettivi fondamentali del Green Deal, delle Strategie *From farm to fork* e *Biodiversity 2030*, con un voto pesantemente condizionato dagli interessi di una parte dell'agroindustria.

Tutto ciò è avvenuto, tra l'altro, dopo la proposta presentata dalla Commissione Ue di rinnovare per altri 10 anni l'autorizzazione all'impiego del *Glifosato* – uno degli erbicidi più utilizzati al mondo - colpevole di danni sia sul piano sanitario che ambientale. Anche questa rappresenta una decisione in netto contrasto non solo con gli obiettivi del Green Deal, ma anche con gli scenari di ricerca e innovazione che si stanno delineando per il futuro. Esistono già alternative efficaci al *Glifosato* utilizzate in

biologico, sia in termini di pratiche agronomiche che di attrezzature, compresa la robotica. E gli scenari di ricerca e innovazione per il futuro guardano prioritariamente all'agroecologia, verso principi attivi di origine naturale, come l'acido pelargonico, e verso l'utilizzo dei microrganismi del suolo. Questi sono gli orizzonti a cui occorre guardare, piuttosto che prolungare l'uso di un principio attivo scoperto a metà del secolo scorso, dannoso per l'ambiente e per la salute delle persone e i cui residui si trovano dappertutto, nelle acque, nel suolo e nel cibo.

Molti sono stati gli attacchi volti a indebolire la proposta per un Regolamento sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e le decisioni della Commissione e del Parlamento Europeo molto probabilmente sono state influenzate da chi afferma che, in una situazione di crisi come quella provocata dalle guerre e dal conseguente aumento dei prezzi, occorre rinunciare alla transizione ecologica, puntando sull'agricoltura basata sulla chimica per sostenere il reddito degli agricoltori È un approccio sbagliato: difendere gli agricoltori non significa difendere i pesticidi. Al contrario, la transizione verso l'agroecologia può dare vantaggi in termini di salute degli operatori agricoli e dei cittadini, di tutela dell'ambiente e di contrasto e adattamento al cambiamento climatico, con tutti i costi che ne stanno derivando anche in termini di danni alle coltivazioni. La proposta di Regolamento per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari è quindi un atto legislativo necessario e urgente per raggiungere gli obiettivi delle strategie *From farm to fork* e *Biodiversity 2030*, rendere concreto il processo di transizione ecologica in agricoltura e aumentare la disponibilità di alternative ai pesticidi di sintesi.

In una fase cruciale come quella attuale, la responsabilità degli operatori del biologico e del biodinamico diventa ancora maggiore visto che lo sviluppo dell'agricoltura bio rimane lo strumento concreto più efficace che abbiamo a disposizione per ridurre l'uso della chimica di sintesi, proteggere la salute delle persone e dell'ambiente e offrire soluzioni innovative, fondate sull'agroecologia, a tutto il settore agricolo.

# PESTICIDI E AMBIENTE

## FITOFARMACI IN AGRICOLTURA: UNA MINACCIA PER API E INSETTI IMPOLLINATORI

*Tommaso Campani, Ilaria Caliani, Silvia Casini, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università di Siena*

Gli insetti sono i principali impollinatori di molte piante selvatiche e il loro contributo all'impollinazione delle colture è vitale per l'approvvigionamento alimentare umano. Nel corso degli anni, l'attenzione pubblica si è concentrata molto sul declino delle api da miele. Dietro a questo fenomeno ampiamente pubblicizzato si cela però un problema molto più grande: l'evidente declino nell'abbondanza e diversità di api selvatiche, sirfidi, coleotteri, farfalle e falene ovvero le specie che costituiscono la maggior parte degli impollinatori selvatici. È ormai un dato consolidato che lo sviluppo dell'agricoltura intensiva negli ultimi sessanta anni e l'ampio utilizzo di pesticidi siano tra i principali fattori di declino degli

# 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.

**ORGANOCLORURATI**
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.

impollinatori allevati e selvatici (Zioga et al., 2020; Arena and Sgolastra 2014). Il declino globale di questi importantissimi insetti è spesso dovuto alla loro estrema sensibilità. Fattori di stress multipli, quali la presenza di pesticidi, uniti ai cambiamenti climatici e alle modificazioni nell'uso del suolo, risultano essere molto più impattanti per gli impollinatori selvatici che per le api da miele. Un semplice esempio imputabile in primis ai cambiamenti climatici sono le variazioni di temperatura e umidità relativa che causano alterazioni nella fenologia delle piante e degli impollinatori, ovvero modificano il sincronismo fra la fioritura di una specifica varietà botanica e la presenza della specie necessaria per il servizio di impollinazione. Queste alterazioni provocano il duplice danno di modificare la distribuzione stagionale dei servizi di impollinazione e ridurre le capacità di alimentazione di specie impollinatrici oligolettiche. Inoltre, la diversità delle specie di impollinatori è caratterizzata da metodi specifici di nidificazione condizionati dalle pratiche di gestione del suolo agricolo adottate. La scomparsa degli impollinatori selvatici e la difficoltà nel mantenere in salute gli apiari da parte degli apicoltori mettono in serio pericolo i servizi ecosistemici legati all'impollinazione.

Gran parte dei dati sull'impatto dei pesticidi sulla salute degli impollinatori si basa su studi condotti sull'ape da miele. Molte meno informazioni sono disponibili per gli altri impollinatori come apidi, sirfidi e lepidotteri. Le diverse specie di pronubi rispondono in modo diverso ai singoli pesticidi e alle combinazioni di pesticidi (Heard et al., 2017; Robinson et al., 2017). Ad esempio molte specie di insetti impollinatori sono di piccole dimensioni e si ritiene che la tossicità degli insetticidi sia inversamente proporzionale al peso corporeo (Arena & Sgolastra, 2014), quindi molte api selvatiche (escludendo i bombi) potrebbero essere molto più suscettibili agli insetticidi rispetto alle api mellifere. Inoltre, il comportamento nella ricerca di cibo tra le diverse specie di api può ridurre o aumentare la probabilità

**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.

di contatto con i pesticidi. Le api mellifere sono generaliste, si nutrono ampiamente e hanno una lunga stagione di ricerca del cibo. Rispetto ai bombi e alle api mellifere, la maggior parte delle api selvatiche ha diete specializzate, raggi di ricerca del cibo più brevi e periodi di nidificazione più corti (Wood et al., 2018). Queste differenze comportamentali potrebbero dare ai bombi e alle api mellifere maggiori opportunità di evitare risorse contaminate (Kessler et al., 2015). Infine le strutture eusociali di bombi e api mellifere possono mitigare le perdite di bottinatrici (tramite regolazione demografica) più facilmente rispetto alle api selvatiche con popolazioni più piccole, socialità primitiva e soprattutto per le api solitarie (Henry et al., 2015).

Le api non sono esposte ai pesticidi esclusivamente attraverso il polline dei fiori, ci sono molte vie di assunzione come l'acqua di guttazione proveniente da foglie contaminate dai fungicidi (ad esempio, il rame) o elevate concentrazioni di pesticidi presenti nei suoli dove molte api selvatiche nidificano. Soprattutto negli agroecosistemi intensivi, gli impollinatori sono esposti molto frequentemente a combinazioni di pesticidi in quanto gli agricoltori spesso distribuiscono più pesticidi contemporaneamente, come strategia conservativa per il controllo di patogeni e pesti nelle coltivazioni. Un altro esempio è l'utilizzo di semi pre-trattati con insetticidi e fungicidi che agiscono sugli impollinatori in modo sinergico (David et al 2016; Douglas et al 2020.) L'assenza di studi su questi organismi e la continua immissione di nuovi pesticidi sul mercato rende arduo capire quali siano i reali effetti di queste sostanze.

L'introduzione dell'eco-schema 5 della nuova politica agricola comunitaria (PAC) con incentivi economici agli agricoltori che seminano colture nettarifere e pollinifere è sicuramente un ottimo passo per la tutela degli impollinatori selvatici a patto che però sia ridotto in modo considerevole l'impiego di pesticidi,

altrimenti le semine nettarifere, i margini fioriti e le colture interfilare possono trasformarsi in trappole chimiche per questi preziosi insetti. Lo sviluppo di un'agricoltura meno intensiva e caratterizzata dalla sostanziale diminuzione dell'utilizzo di pesticidi è da auspicarsi sia per avere prodotti alimentari sani e sicuri sia per preservare gli unici organismi in grado di garantirne l'approvvigionamento: gli impollinatori.

## L'IMPATTO DEI PESTICIDI SULLA BIODIVERSITÀ

*Beatrice Berardi, ufficio aree protette e biodiversità Legambiente*

Con la diffusione massiccia dei pesticidi, oltre alla scomparsa di diverse specie di insetti, molte popolazioni di organismi "non bersaglio" sono entrate in declino. Questo perché gli erbicidi, gli insetticidi, i rodenticidi e i fungicidi contaminano gli ecosistemi a scale spaziali differenti tramite il dilavamento, l'erosione, l'alimentazione, l'evaporazione e il ruscellamento, raggiungendo regioni anche molto lontane dall'area di applicazione. Dopodiché, si possono accumulare nei tessuti adiposi e nervosi degli animali (bioaccumulo) e concentrare in quantità sempre maggiori man mano che si sale lungo l'intera catena alimentare (biomagnificazione). Il bioaccumulo di pesticidi è associato a disfunzioni endocrine, riproduttive e immunitarie in pesci, mammiferi, uccelli e anfibi. Un classico esempio di declino di popolazione indotta dai pesticidi è quello relativo agli effetti del DDT sull'aquila di mare testabianca (*Haliaeetus leucocephalus*) negli Stati Uniti. Il DDT (*diclorofeniltricloroetano*) è stato l'insetticida organico più utilizzato nel dopoguerra. A causa delle sue caratteristiche, è molto più solubile nei tessuti adiposi dei pesci piuttosto che in acqua. Nel tempo questo composto ha iniziato a concentrarsi nelle aquile che si nutrivano di pesci contaminati in alcuni laghi del Nord America. Gli scienziati scoprirono che il DDT interferisce con gli enzimi che regolano l'assorbimento del calcio nelle uova, rendendole estremamente fragili e porose e incapaci così di reggere il peso dei genitori durante la cova, fattore che ha ridotto così il tasso di nascita dei pulcini e di conseguenza la dimensione della popolazione di aquile. Il DDT è stato messo al bando negli Stati Uniti nel 1972 e in Italia nel 1978 (ma persiste e continua a contaminare il Mar Mediterraneo), eppure viene ancora utilizzato in Sud America, Asia e Africa. Anche i pipistrelli, vivendo a lungo e trovandosi all'apice della catena alimentare, possono assimilare grandi quantità di pesticidi e metalli pesanti dall'acqua o dagli insetti di cui si nutrono. Gli inquinanti sono in grado di danneggiare gli organi interni e portare alla morte e si trasmettono dalla madre ai piccoli attraverso il feto. I pesticidi organoclorurati, noti per la loro elevata tossicità e persistenza nell'ambiente, si accumulano nel cervello dei pipistrelli modificando alcuni processi come l'ibernazione e l'ecolocalizzazione. Inoltre, è stato osservato che l'attività dei pipistrelli è minore sopra gli ambienti acquatici contaminati rispetto a quelli caratterizzati da maggiore naturalità. I chirotteri sono di grandissima importanza per il mantenimento dell'equilibrio negli ecosistemi e la loro diversità è alla base di servizi ecologici essenziali anche per noi quali il controllo di insetti, la dispersione dei semi e l'impollinazione. I neonicotinoidi sono un'altra classe di pesticidi particolarmente impattante sugli organismi. Chimicamente simili alla nicotina, colpiscono gli insetti, in particolare gli impollinatori, e hanno contribuito al declino delle api interrompendo il loro senso dell'orientamento, la memoria

e la modalità di riproduzione, tanto che l'Unione europea ha bandito tre di questi composti nel 2018. Secondo un importante studio pubblicato su Science e condotto dall' Università di Saskatchewan e dalla York University (Canada), i neonicotinoidi danneggiano anche gli uccelli. I passeri corona bianca (*Zonotrichia leucophrys*) che si nutrono anche solo di pochi semi contaminati raccolti dai campi coltivati diventano inappetenti, perdono peso e hanno bisogno di fermarsi più a lungo durante la migrazione, cosa che può isolare gli individui dal resto dello stormo riducendone la probabilità di sopravvivenza. Per poter salvaguardare la biodiversità dall'azione dei pesticidi è necessaria, dunque, una transizione verso un'agricoltura improntata ad un utilizzo minimo di pesticidi e fertilizzanti sintetici. Questa transizione si può realizzare solo incoraggiando i coltivatori a sviluppare migliori pratiche agricole, promuovendo l'agricoltura tradizionale e la rotazione delle colture, sostituendo il più possibile l'impiego di pesticidi con altre forme di controllo (ad esempio, lotta integrata e lotta biologica), incrementando l'eterogeneità delle monocolture e incentivando il ripristino di elementi seminaturali del paesaggio tradizionale (siepi, filari, boschetti) che notoriamente sono caratterizzati da un'alta diversità biologica.

## UNA SFIDA ANCORA DA AFFRONTARE, TUTTE E TUTTI INSIEME

*Michele Catalano e Carlo Jacomini, ISPRA CN_LAB/BIO - Laboratorio di ecologia del suolo e del territorio (Roma), e Lorenzo D'Avino, CREA-Agricoltura e Ambiente di Firenze*

I prodotti fitosanitari sono utilizzati in agricoltura per proteggere le colture da parassiti, malattie e infestanti. Includono erbicidi, fungicidi, insetticidi, molluschicidi, acaricidi, nematocidi e altri agenti chimici usati per la gestione e la protezione delle piante, nonché i biostimolanti e gli ormoni che guidano lo sviluppo delle piante e la crescita e maturazione dei loro frutti. Non includono i biocidi, tra i quali sono inclusi rodenticidi e disinfettanti ambientali. I fitosanitari vanno usati responsabilmente per garantire la sicurezza alimentare, la salute umana e la sostenibilità ambientale. Le autorità di regolamentazione in molti Paesi - tra cui l'Italia - hanno normative specifiche sui prodotti fitosanitari che ne regolamentano uso, produzione, commercializzazione e gestione dei rifiuti. Il Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, pubblicato con Decreto Interministeriale il 22 gennaio 2014, deve ancora essere aggiornato, in attesa di un accordo tra i tre Ministeri competenti (Ambiente, Agricoltura e Salute).

Negli ultimi anni, si è osservato un ristagno delle discussioni, delle proposte e delle attività che erano partite con il primo Piano, a dispetto delle richieste della strategia europea sul suolo, di quelle delle strategie "From farm to fork" e "Biodiversity" e del piano di azione europeo per arrivare entro il 2050 a un azzeramento dell'inquinamento. È importante sottolineare che in un mondo contaminato come il nostro, l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e la loro sostituzione con pratiche agronomiche meno pericolose è cruciale per preservare l'ambiente, la biodiversità e la salute umana a lungo termine. La ricerca continua a sviluppare alternative più sicure ed ecocompatibili per la gestione delle colture, mentre l'agricoltura integrata, che avrebbe dovuto portare l'agricoltura dal convenzionale con prodotti fitosanitari a una vera agricoltura sostenibile, sta diventando sempre più simile a un "*Business As Usual*".

## 34

Oltre alle considerazioni sulla normativa e sull'uso responsabile dei prodotti fitosanitari, ci sono altri aspetti importanti da tenere presenti in agricoltura e nella gestione delle colture:

1. **Agricoltura sostenibile** - La sostenibilità è diventata un concetto centrale nell'agricoltura moderna. L'adozione di pratiche agricole sostenibili mira a ridurre l'impatto ambientale, preservare le risorse naturali e migliorare la resilienza delle colture. Ciò può includere la rotazione delle colture, l'uso di concimi organici, la gestione integrata delle infestazioni e altre pratiche che riducono la dipendenza dai prodotti chimici.
2. **Biodiversità -** Preservare la biodiversità è fondamentale per mantenere e migliorare la salute degli agroecosistemi. La diversità colturale e la protezione degli habitat naturali contribuiscono a limitare malattie e infestanti, migliorare la resilienza delle colture e fornire habitat per impollinatori cruciali.
3. **Bioma del suolo** - Potrebbe essere incluso nel punto 2, in realtà è un punto nodale da cui trarre spunto per ottimizzare la gestione agricola. La vita del suolo, infatti, registra ciò che viene dato alle coltivazioni e può risentirne in maniera chiara. È all'attenzione delle nuove normative la proposta di monitorare il bioma del suolo per valutare la sostenibilità agricola e la condizionalità.
4. **Cambiamenti climatici -** Variazioni nei modelli meteorologici possono influenzare la distribuzione delle malattie e dei parassiti, nonché i modelli di crescita delle colture. L'agricoltura cerca di adattarsi attraverso pratiche agricole resilienti, rispettando la vocazione d'uso del suolo e cercando varietà colturali più adattabili.
5. **Tecnologie agricole avanzate -** Tecnologie moderne, come l'agricoltura di precisione e l'uso di sensori, possono aiutare gli agricoltori a ottimizzare l'uso di risorse come acqua e fertilizzanti, migliorando l'efficienza e riducendo gli impatti ambientali.
6. **Formazione e ricerca** - Per migliorare l'agricoltura è cruciale investire nella formazione degli agricoltori e nella ricerca, sviluppare nuove soluzioni e affrontare le sfide emergenti nel settore.

La sostenibilità e la sicurezza alimentare sono obiettivi condivisi a livello globale e sono molte le organizzazioni che lavorano per sviluppare soluzioni innovative e pratiche agricole sostenibili. Condividere le conoscenze e adottare approcci collaborativi può promuovere un'agricoltura più sostenibile e resiliente nel tempo. A dispetto dei ritardi normativi sempre difficili da risolvere, vari progetti internazionali stanno affrontando queste tematiche. L'auspicio è che da essi scaturiscano proposte integrate e oculate per spostare l'interesse dal profitto di pochi al benessere di tutti e dell'ambiente.

## DIMEZZARE L'USO DI PESTICIDI IN ITALIA E NEL MONDO

*Lorenzo Ciccarese, Responsabile area per la conservazione e l'uso sostenibile delle specie e degli habitat terrestri e delle aree agricole e forestali - ISPRA*

Un rapporto di IPBES (*Intergovernment Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) pubblicato nel 2019 aveva svelato che nel mondo circa 1 milione (dei circa 8 milioni di specie con cui condividiamo il pianeta) è a rischio d'estinzione e che la metà di esse potrebbe estinguersi entro questo secolo. Il 75% del territorio è stato alterato, almeno l'85% per cento delle aree umide è scomparso, solo il 3% della superficie oceanica è considerata "selvaggia", il 90% della terre emerse del pianeta potrebbe subire alterazioni entro il 2050. La gravità della crisi della natura era nota da tempo. Nel 2010, nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite per la conservazione della diversità biologica era stato approvato un piano decennale per il periodo 2011-2020. Il piano contemplava 20 traguardi, i cosiddetti Aichi Targets. Di questi, l'unico effettivamente raggiunto è stato quello che prevedeva l'istituzione di aree protette sul 17% degli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce e sul 10% delle aree marine entro il 2020. Analogamente, in Italia, i rapporti di sintesi sullo stato della biodiversità segnalano il mancato raggiungimento di gran parte dei target indicati dalle Nazioni Unite e dall'UE, a partire dal raggiungimento dello stato di conservazione soddisfacente per gli habitat e le specie di interesse conservazionistico comunitario.

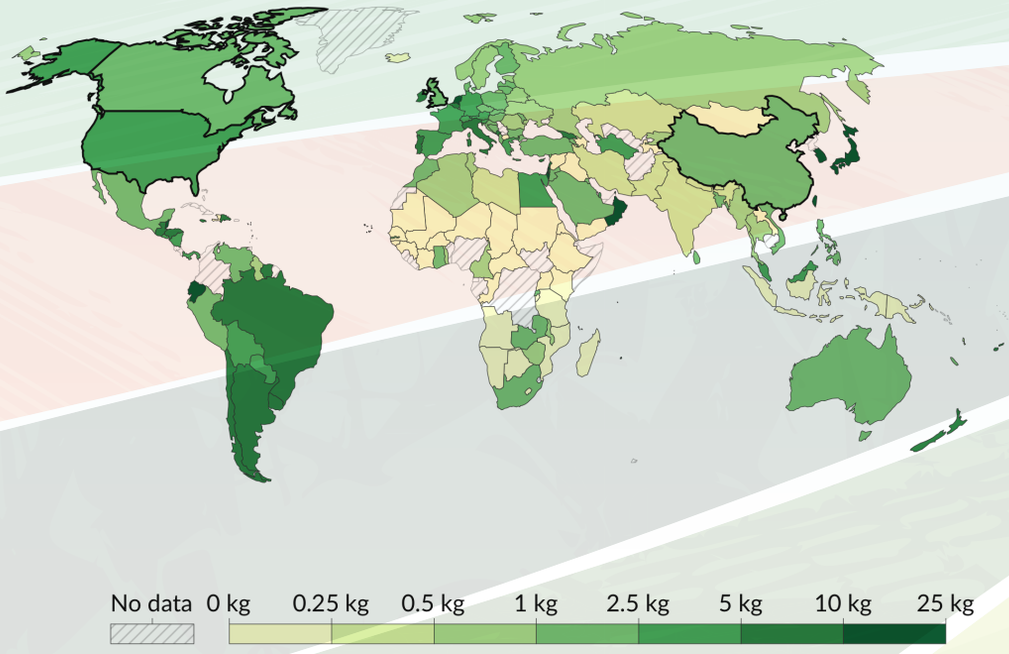
Le cause del fallimento sono varie, tra cui la presenza di target mal formulati, privi di un valore numerico o di indicazioni chiare su come misurarne i progressi, la mancanza di una chiara assegnazione di compiti e responsabilità per la loro attuazione tra i Paesi e all'interno dei Paesi. Soprattutto, nel piano per lo scorso decennio mancavano i target che impegnassero i Paesi a mobilizzare le risorse finanziarie necessarie per raggiugere i 20 target e per integrare il valore della natura (o meglio: i diversi valori della natura) nelle politiche e nei piani di tutti i settori economici e sociali, a livello locale e internazionale. Un fattore indiretto cruciale del declino della biodiversità è il settore agricolo. Numerosi studi indipendenti e di organismi governativi e intergovernativi indicano il settore agricolo come il principale *driver* del declino della biodiversità, dal livello genetico e di specie a quello di ecosistema e di paesaggio), a scala locale, continentale e globale.

Uno studio del 2023 condotto da un gruppo di scienziati europei conferma l'entità dell'impatto sulla biodiversità da parte dell'agricoltura su scala continentale. Molte specie europee, sostiene lo studio, si sono adattate all'uso tradizionale del territorio agricolo. Viceversa, esse non riescono a far fronte alla natura e alla portata di questi cambiamenti, che comprendono: la conversione degli habitat naturali in terreni agricoli (in parte come conseguenza dei sussidi dannosi previsti dalla Politica Agricola Comune (PAC) dell'UE; il mutamento delle pratiche agricole, in particolare l'intensificazione e l'omogeneizzazione dell'uso del territorio con appezzamenti sempre più grandi e ricorso a macchine sempre più pesanti, diminuzione della diversità delle colture, maggiore densità di bestiame, sfalciature, drenaggio, irrigazione, arature, rullature, abbandono delle tecniche tradizionali di gestione e, non ultimo, l'uso di fertilizzanti e **pesticidi**.

Numerose analisi scientifiche dicono che l'uso massiccio di pesticidi (tra cui fungicidi, battericidi, erbicidi, insetticidi, regolatori della crescita delle piante, fungicidi per il trattamento delle sementi, insetticidi per il trattamento delle sementi, oli minerali, rodenticidi e molluschicidi, disinfettanti), spesso associato a pratiche intensive di agricoltura, è il principale driver del declino degli insetti. Almeno un quarto di essi — secondo uno studio pubblicato nel 2023 sulla rivista PLOS — è a rischio di estinzione. La perdita di insetti, oltre che essere molto grave per sé e per la privazione di benefici che essi forniscono alle persone e alla vita selvatica, tra cui l'impollinazione, si traduce in un'alterazione della catena trofica, con impatti significativi su numerosi uccelli, rettili, anfibi e pesci che mangiano insetti. In più, una volta immessi nell'ambiente, i pesticidi possono migrare nel suolo, nell'acqua e in atmosfera, contribuendo all'inquinamento ambientale e ponendo un rischio per gli ecosistemi e la vita selvatica. D'altra parte, la presenza di residui di pesticidi nei prodotti agricoli e nei prodotti derivati dagli animali allevati e nell'acqua potabile, può rappresentare un rischio per la salute dell'uomo. Attualmente, tre quarti della popolazione umana mondiale è esposta ai pesticidi e l'uso globale di pesticidi è in rapido aumento, con l'agricoltura che ne rappresenta di gran lunga la quota maggiore.

In Italia, le vendite di pesticidi si aggirano intorno a 120 tonnellate (57 mila tonnellate se ci riferiamo ai principi attivi). Nel corso degli ultimi dieci anni si è verificata una sensibile diminuzione delle quantità messe in commercio, per effetto della riduzione della superficie agricola utilizzata, d'un generale più cauto impiego delle sostanze chimiche in agricoltura, dell'adozione di tecniche di difesa fitosanitaria a minore impatto e dell'aumento dell'agricoltura biologica. In Italia, i dati rivelano che vengono applicati circa 6 kg ad ettaro (kg/ha) di superficie agricola utilizzata, in calo rispetto ai dati del 1990 (oltre 8 kg/ha).

Figura 1. Uso di pesticidi per unità di superficie (kg/ha) nel 2020.




**Fonte:** Food and Agriculture Organization

I dati di monitoraggio per alcuni tipi di pesticidi mostrano che le concentrazioni presenti nell'ambiente superano ampiamente le soglie eco-tossicologiche determinate nella valutazione normativa del rischio dei pesticidi. I dati del 2022 che emergono dal monitoraggio che ISPRA conduce da anni sulla presenza di pesticidi nelle acque superficiali ha rivelato la presenza di pesticidi nel 55,1% dei 1.837 punti di monitoraggio; nelle acque sotterranee la presenza è stata rilevata nel 23,3% dei 2.551 punti di monitoraggio. Il monitoraggio di ISPRA ha trovato 183 sostanze diverse, rappresentate per la maggior parte da erbicidi. Le concentrazioni misurate sono in genere frazioni di microgrammi per litro (parti per miliardo), ma gli effetti nocivi delle sostanze si possono manifestare anche a concentrazioni molto basse. Il risultato complessivo indica un'ampia diffusione della presenza di pesticidi.

Nell'ambito della Convenzione ONU per la Diversità Biologica, 190 Paesi hanno sottoscritto, al termine della 15a sessione della stessa Convenzione, un Piano globale per arrestare e invertire il declino della biodiversità entro il 2030. Il Piano, noto come Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, anche sulla base delle lezioni apprese nel decennio 2011-2020, prevede 23 traguardi da raggiungere entro il 2030 per (i) affrontare le minacce alla biodiversità, (ii) creare le condizioni per una giusta ed equa condivisione dei benefici generati dalla natura e (iii) sviluppare strumenti e soluzioni per la completa attuazione del piano e per il mainstreaming.

Tre dei 23 target guardano all'agricoltura in maniera esplicita: il target 7, per ridurre le minacce, tra gli altri, dei sistemi agricoli alla biodiversità; il target 10, per gestire in maniera sostenibile le aree agricole; il target 14, per favorire l'integrazione dei diversi valori della natura nelle strategie e nelle politiche agricole.

In particolare, il target 7, indirizzato alla riduzione dell'inquinamento, chiede ai Paesi, inter alia, di ridurre l'uso dei pesticidi di almeno la metà. A scala europea, due strategie chiave nell'ambito del Green Deal europeo, "Biodiversità 2030" e *"From farm to fork"*, prevedono target comparabili. Una proposta di Regolamento avanzata dalla Commissione europea nel 2022 prevedeva di tagliare del 50% l'uso dei pesticidi chimici e del 65% l'uso di quelli più pericolosi entro il 2030 e limitarne fortemente l'utilizzo nelle aree sensibili urbane e ai siti della rete Natura 2000, ad eccezione di quelli autorizzati per l'agricoltura biologica e il controllo biologico. Purtroppo, a fine novembre 2023, il Parlamento europeo ha respinto la proposta di Regolamento, trascurando le segnali della comunità scientifica sui rischi legati all'uso dei pesticidi e le indicazioni per procedere verso una trasformazione dei sistemi agricoli prevalenti.

Uno studio di Tang e collaboratori pubblicato nel 2021 su Nature "raccomanda che venga stabilita urgentemente una strategia globale per la transizione verso un'agricoltura sostenibile e uno stile di vita sostenibile con bassi input di pesticidi e ridotte perdite e sprechi alimentari per raggiungere una produzione e un consumo responsabili in un sistema accettabile e redditizio". La letteratura e le

esperienze di casi di studio di riduzione dell'uso di pesticidi mostrano che l'aumento dell'efficienza e la sostituzione possono ottenere una riduzione del rischio tra il 20 e il 50%, senza bisogno di ristrutturare i sistemi di produzione.

Secondo lo studio di Tang e collaboratori, i nuovi sistemi di produzione che non prevedono l'uso di pesticidi (come l'agricoltura biologica nell'UE) possono contribuire a ridurre significativamente l'uso di pesticidi, anche se il loro sviluppo implica una valutazione di costi e opportunità, tra perdita (almeno nel breve periodo) delle rese per unità di superficie e aumento dei redditi degli agricoltori che scelgono sistemi più sostenibili di produzione. Inoltre, una riduzione efficace delle quantità di pesticidi per unità di superficie consente di ridurre l'impatto negativo sulle acque superficiali e sulla biodiversità terrestre, inclusa quella del suolo.

## AGROECOLOGIA E BIODIVERSITÀ PER RIDURRE L'IMPIEGO DI FITOFARMACI

*Matteo Santini, agronomo Alce Nero*

La presa di coscienza relativa alla messa a punto di un sistema agricolo più sostenibile, in linea con la strategia europea per il futuro, porta alla necessità di **costituire agroecosistemi maggiormente ecocompatibili con il territorio**. Essendo l'agricoltura una delle attività antropiche più diffuse, e quindi nel complesso più impattanti, risulta chiaro come la **realizzazione di modelli resilienti**, caratterizzati dall'impiego ponderato di input, costituisca una *condicio sine qua non* per perseguire tale obiettivo.

Il **legame fra produzione agricola e area nella quale essa si realizza** costituisce il fulcro dal quale partire per ragionare in termini di sostenibilità, indagando le sinergie fra ambiente e organismi viventi: si parla quindi di una vera e propria **scienza agroecologica**, poiché i principi dell'ecologia (intesa come rapporto fra biota e area geografica) si intersecano con la dimensione agraria (Pretty, Wezel et al., 2012).

I **principi dell'agroecologia** rappresentano quindi una conoscenza di base utile per promuovere una conversione dell'agricoltura verso sistemi più sani, caratterizzati anche da un ridotto impiego di fitofarmaci. Uno degli aspetti chiave legati alla tematica agricola e ambientale riguarda il **concetto di biodiversità**, intesa come la varietà di organismi viventi, nelle loro diverse interazioni, presenti in un dato ecosistema. Una sfera di esseri viventi in salute e in equilibrio, siano essi rappresentanti da flora, microfauna terricola o da veri e propri animali selvatici, portano una ricchezza a livello tassonomico, genetico ed ecologico determinante ai fini della sostenibilità ambientale. La **biodiversità** acquisisce **valore intrinseco e funzionale**, ovvero rappresenta una qualità necessaria e sempre presente (anche se di rilevanza variabile) capace di autopotenziarsi nel tempo, fungendo da importante servizio ecosistemico (ISPRA, 2008).

Nello specifico, il **valore agroecologico della biodiversità** si manifesta in maniera chiara in agricoltura

biologica dove le rotazioni e le consociazioni permettono di massimizzare le interazioni positive, ottenendo:

- produzioni quanti-qualitativamente adeguate;
- minimizzando il ricorso a fitofarmaci;
- preservando le risorse ambientali.

Tali effetti positivi passano inevitabilmente anche attraverso il **miglioramento della salute del suolo**: secondo la relazione del **MEA** (Millennium Ecosystem Assessment) si denotano effetti positivi sul ciclo del carbonio e dell'azoto, con terreni capaci di preservare nel tempo il contenuto di sostanza organica e rizosfere più efficienti nell'assorbire nutrimenti e acqua. Le pratiche agricole biologiche permettono quindi di migliorare la biodiversità funzionale dell'ecosistema permettendo alle colture di essere più resilienti all'attacco di fitofagi e malattie. Al contrario, ecosistemi caratterizzati da una bassa dinamicità, condotti in monosuccessione e con lavorazioni profonde, tendono a diminuire il loro grado di biodiversità e di conseguenza si rendono maggiormente dipendenti dall'utilizzo di erbicidi chimici e pesticidi.

A livello generale, le **tecniche di agricoltura biologica** possono intendersi come **funzionali alla rigenerazione dei suoli e alla protezione degli ecosistemi**, evidenziando la loro centralità per una transizione agroecologica dei sistemi produttivi agricoli (Regione Emilia-Romagna, 2016). Allo stesso tempo, risulta altrettanto fondamentale la ricerca scientifica in materia e il consolidamento del sapere relativamente ai complessi meccanismi di interazione fra microorganismi del suolo, nutrienti e colture in campo su diversi orizzonti temporali.

In conclusione, un agroecosistema in equilibro è inevitabilmente anche biodiverso e permette un ridotto impiego di prodotti fitosanitari. Ne risultano particolarmente beneficiate numerosi attività biologiche come, ad esempio, le impollinazioni, con popolazioni di insetti utili più dinamiche, efficienti e in salute.

L'obiettivo di sostenibilità risulta più facilmente raggiungibile anche attraverso la **diffusione di una cultura agroecologica** capace di rendere popolare una problematica di interesse totalizzante, in quanto non circoscrivibile ai soli addetti ai lavori: gli **effetti del cambiamento climatico** e la frequenza con la quale eventi estremi stanno invece diventando periodici sono sotto gli occhi di tutti e hanno conseguenze che interessano in modo trasversale molteplici settori produttivi. **L'innovazione tecnologica,** unita alla **valorizzazione del capitale naturale,** rappresentano il percorso per adempiere agli obiettivi europei per il 2030.

Allo stesso tempo risulta altrettanto importante il sostegno del decisore politico nei confronti di agricoltori capaci di impegnarsi sul fronte dell'agroecologia, colmando quel divario fra sostenibilità economica e sostenibilità ambientale che ad oggi rappresenta una delle principali cause del rallentamento del progresso verso un sistema concretamente più virtuoso ed orientato verso il benessere delle generazioni future.

40

## L'AGROECOLOGIA COME STRATEGIA PER LA DIMINUZIONE DELL'USO DI PRODOTTI FITOSANITARI

*Gabriele Chilosi, Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo*

La difesa contro organismi nocivi si basa sull'utilizzo di prodotti fitosanitari regolamentati dalla legislazione dell'Unione europea per un loro impiego razionale. Nel quadro del Green Deal europeo e del concetto di produzione alimentare sostenibile "dalla fattoria alla tavola", vengono definiti obiettivi chiari: ridurre del 50% l'uso di fitofarmaci entro il 2030 e puntare all'azzeramento delle emissioni di gas serra entro il 2050. Affrontare questa sfida ambiziosa richiede l'individuazione di soluzioni efficaci e sostenibili.

L'agroecologia rappresenta un approccio all'agricoltura che si concentra sull'uso sostenibile delle risorse naturali e sulla loro integrazione nell'ecosistema agricolo. Si basa sull'adozione di pratiche che promuovono la biodiversità, la fertilità del suolo e la gestione degli ecosistemi agricoli. Nel contesto dell'agroecologia, la fertilità del suolo è un elemento centrale. L'approccio agroecologico mira a preservare e migliorare la fertilità del suolo attraverso tecniche di fertilizzazione organica e di lotta all'erosione. Un suolo fertile e in salute, oltre a svolgere le sue funzioni in modo ottimale, compresa la capacità di supportare la crescita delle piante, la conservazione dell'acqua e la filtrazione, ospita un numero rilevante di microrganismi benefici in grado di colonizzare l'apparato radicale costituendo il "microbiota rizosferico". Le funzioni di questa colonizzazione microbica benefica forniscono una serie di funzioni ecosistemiche alla coltura, tra cui la promozione per via sistemica di uno stato metabolico della pianta caratterizzato da una maggiore resistenza nei confronti degli organismi nocivi. In questo modo, può essere prevenuto l'attacco di organismi nocivi di origine tellurica che trovano nella maggior parte dei casi un ambiente favorevole in suoli a bassa fertilità. Per molte altre fitopatie caratterizzate da una forte pressione epidemica, occorre tuttavia utilizzare anche strategie basate sulla resistenza e sull'uso di prodotti fitosanitari a basso impatto.

Da evidenze sperimentali abbiamo verificato che l'utilizzo di varietà resistenti di patate alla peronospora ha permesso di azzerare l'utilizzo di prodotti mentre nel caso di varietà suscettibili sono stati resi necessari più interventi come accaduto nella stagione 2023 caratterizzata dal mese di maggio particolarmente piovoso. L'utilizzo di varietà resistenti è stato integrato alla fertilizzazione organica con compost e da lavorazioni minime. Questa strategia integrata ha permesso di produrre tuberi in quantità e qualità equivalente alla produzione integrata senza l'utilizzo di prodotti chimici (https://doi.org/10.3390/land12020326).

Nuove prospettive nella riduzione nell'uso di prodotti fitosanitari sono offerte dalla disponibilità di microrganismi e sostanze prodotte o derivate da microrganismi benefici. Sono disponibili, infatti, formulati in grado di sostituire i presidi di natura chimica nella prevenzione di una serie di malattie come l'oidio e la botrite in viticoltura. I prodotti basati su microrganismi antagonisti e sostanze da essi prodotte,

quali gli induttori di resistenza giocano un ruolo fondamentale nell'agricoltura, contribuendo a pratiche agricole sostenibili e a una migliore salute delle piante. L'efficacia di questi prodotti è funzionale ad una loro messa a punto nel sistema come ad esempio il loro corretto posizionamento.

La razionalizzazione e diminuzione degli interventi fitoiatrici può essere perseguita da applicazioni gestionali in grado di fornire allerte sul rischio di attacco di malattie come i "sistemi di supporto alle decisioni" (DSS). Questi sono strumenti informatici in grado di offrire in modo pratico ed efficiente l'integrazione di dati complessi e modelli predittivi, aiutando gli agricoltori a prendere decisioni informate e tempestive per la prevenzione delle malattie. Il dato di allerta che forniscono i DSS permette infatti di effettuare i trattamenti "solo quando serve" offrendo una strategia per la concreta diminuzione dei prodotti fitosanitari. Occorre considerare tuttavia che i modelli previsionali devono fornire un alto grado di sicurezza al variare delle condizioni ambientali in cui essi vengono utilizzati. Abbiamo recentemente sviluppato in collaborazione con L'Agenzia per lo Sviluppo e l'Innovazione della Regione Lazio (ARSIAL) un modello previsionale per la prevenzione della peronospora del pomodoro per l'aera di coltivazione maremmana basato su un sistema innovativo in grado di minimizzare il numero dei trattamenti che attualmente è in corso di validazione.

In conclusione, a oggi sono disponibili mezzi di produzione alternativi e innovativi la cui integrazione in chiave agroecologica permette di minimizzare l'utilizzo di prodotti fitosanitari. Sono necessarie comunque una costante ricerca e sperimentazione da parte degli organismi di ricerca per mettere a punto le strategie più efficaci e fornire al mondo della produzione risposte sostenibili, efficaci e durature.

## VOCI DAI TERRITORI

Sul territorio nazionale sono presenti numerose realtà in cui l'impatto delle attività agricole risulta molto invasivo e determina effetti negativi sia rispetto a parametri ecologici che a livello di salute umana. Desiderio comune a molti è la volontà di lasciarsi alle spalle l'utilizzo di sostanze nocive di sintesi. A testimonianza di ciò, ogni anno viene organizzata la "Marcia stop pesticidi" che coinvolge migliaia di persone tra movimenti, associazioni e singoli cittadini che protestano per ridurre drasticamente l'utilizzo di pesticidi nelle colline del Prosecco invase dalla monocultura della vite che ha indotto a coltivare vaste aree con un impatto negativo non solo per acqua e biodiversità, ma anche per la salute dei cittadini che vivono nelle zone limitrofe. Massima attenzione anche nei confronti delle coltivazioni di noccioleti a nord di Roma e nella Tuscia viterbese in cui l'utilizzo della chimica è massiccio con un impatto devastante e invasivo. Per fare fronte a tali criticità è nato un movimento che coinvolge le principali associazioni ambientaliste: la "Coalizione italiana #StopGlifosato", impegnata nella storica battaglia per fermare l'utilizzo del famoso diserbante. Altre associazioni e movimenti spontanei stanno spingendo nella medesima direzione, affinché sia rispettata la salute dei cittadini, in particolare dei soggetti più fragili, di fronte ad un uso smodato di pesticidi.

## I BIODISTRETTI

Appare chiaro come l'agricoltura biologica sia strumento fondamentale per ridurre gli input negativi, fornire prodotti salubri, mitigare i cambiamenti climatici, tutelare la biodiversità e rivitalizzare le aree rurali. In questa ottica, grazie anche alle strategie europee *From farm to fork* e *Biodiversity* 2030, la spinta verso sistemi di produzione che abbracciano la sostenibilità a trecentosessanta gradi è stata notevole. Nel 2023, sono arrivati a quota 68 i biodistretti in tutta Europa, compresi quelli ancora in via di sviluppo[51], di cui ben 56 sul suolo italiano. Con il termine biodistretto si indica un'area naturalmente vocata alla produzione biologica nella quale i diversi attori, dai produttori agricoli alle amministrazioni pubbliche, passando dagli operatori turistici per finire ai privati cittadini, si uniscono per gestire in maniera sostenibile le risorse, puntando su produzioni biologiche considerate strumento indispensabile per incentivare l'economia territoriale e prevenendo fenomeni di abbandono. Sono, per questo motivo, strumenti fondamentali per la transizione ecologica e vengono fortemente incentivati dalla legge sull'agricoltura biologica approvata a marzo 2022. Le finalità di un biodistretto sono molteplici: la promozione dell'uso sostenibile delle risorse naturali; lo stimolo a favorire l'approccio territoriale, promuovendo la coesione e la partecipazione di tutti i soggetti economici e sociali; l'agevolazione degli agricoltori nell'applicazione delle norme di certificazione; la promozione dello sviluppo e della valorizzazione dei processi di preparazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti biologici. A livello europeo, la situazione è abbastanza eterogenea. I biodistretti sono distribuiti tra 5 Paesi membri e in Norvegia. In ordine decrescente: Italia, Portogallo, Spagna, Francia e Austria. Anche a livello nazionale si palesano molteplici differenze a partire dalle dimensioni che in alcuni casi interessano intere Regioni e in altri un solo Comune. La distribuzione è prevalente in corrispondenza dell'arco appenninico. Anche la composizione è molto varia: in alcuni le amministrazioni comunali sono assenti, in altri prevalenti[52]. Nonostante questo, è innegabile la funzione innovativa di gestione e uso sostenibile del territorio che essi svolgono e, per questo motivo, si auspica una loro sempre maggiore diffusione. Motivo di orgoglio è il fatto che nella nostra Penisola sia presente uno dei distretti biologici più grandi d'Europa. Si tratta del distretto biologico della Maremma che, insieme a quello di Fiesole, della Val di Cecina, di Calenzano, del Montalbano e del Chianti, arricchisce il patrimonio toscano. Il neo-distretto, riconosciuto ufficialmente ad agosto 2023, ha una superficie di quasi 96.000 ettari di cui il 41% condotti con metodo biologico e oltre 1.200 aziende partecipanti.

## AMMINISTRAZIONI LIBERE DA PESTICIDI

L'agroecologia rappresenta la strada maestra per la tutela della salute del suolo, della biodiversità, della salute umana e degli ecosistemi. Purtroppo, però, non per tutti è così evidente. Attualmente, la diversità biologica - alla base dei nostri sistemi alimentari - sta scomparendo, mettendo a dura prova il futuro del cibo, dell'ambiente e dei nostri mezzi di sussistenza. Le conseguenze potrebbero essere devastanti.

51 IN.N.E.R. 2023

52 CREA e Rete Rurale Nazionale, 2023

Attualmente, api, farfalle e altri insetti pronubi[53] sono in estrema difficoltà, molte specie sono già state classificate dalla IUCN come "endangered" ossia "in pericolo di estinzione". Ma non finisce qui. I dati rilevati nell'ambito dell'analisi condotta da ISPRA[54] fotografano una situazione allarmante: i pesticidi sono stati rintracciati nel 77,3% delle acque superficiali monitorate e nel 32,2% di quelle sotterranee. Ciò dimostra quanto sia ampio il trasporto di queste sostanze. Già nel 2008, l'International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) avviato dalla Banca mondiale ha avvertito con urgenza - in vista delle allarmanti previsioni sullo stato globale del clima e della biodiversità - che "il *business as usual* non è più un'opzione valida", ovvero che non possiamo più andare avanti come se nulla fosse. La soluzione, lo abbiamo ripetuto molte volte, è un'agricoltura libera da tali sostanze, capace di proteggere la biodiversità e con essa la fertilità dei suoli. Un'agricoltura capace di preservare la preziosa diversità degli ambienti naturali e allo stesso tempo di garantire la riduzione delle emissioni climalteranti.

Su scala europea, sono già molte le iniziative finalizzate alla riduzione degli input negativi, come l'Iniziativa dei Cittadini Europei "Salviamo api e agricoltori" alla quale hanno già aderito 1,1 milioni di cittadini europei, accertati con documenti e firme, che chiedono lo stop all'utilizzo degli agrofarmaci. Questa iniziativa sancisce una volontà popolare ben definita. Vengono infatti richiesti la riduzione dell'80% di pesticidi sintetici entro il 2030 e il totale arresto dell'uso di queste sostanze entro il 2035. Viene inoltre chiesto il ripristino degli habitat naturali e il recupero della biodiversità attraverso le aree agricole[55]. Lo scopo è di divenire un catalizzatore per la trasformazione dell'agricoltura verso un modello basato su principi agroecologici promotori di biodiversità. Api e insetti pronubi sono responsabili del 75% dell'impollinazione dei campi[56], sono quindi indispensabili all'agricoltura e per la produzione alimentare, svolgendo un servizio ecosistemico il cui valore economico stimato è di diverse centinaia di miliardi all'anno[57]. In molti hanno aderito anche all'iniziativa di *PAN Europe* riguardante le Città libere dai pesticidi, una vera e propria rete di città che hanno ridotto al minimo e sostituito con alternative sostenibili l'utilizzo di queste sostanze nelle aree urbane.

In Italia, sempre più sindaci si stanno impegnando a promuovere pratiche agroecologiche, abbracciando l'idea di un'agricoltura rispettosa dell'ambiente e della salute. Grazie all'adesione alla Rete, hanno potuto implementare politiche di pianificazione del territorio e zonizzazione che favoriscono la preservazione delle aree verdi e la promozione dell'agricoltura urbana. Ciò include la destinazione di spazi per orti comunali, giardini condivisi e la promozione di progetti di agricoltura sociale. La promozione dell'agricoltura urbana è, infatti, una pratica chiave già adottata da molti sindaci, che permette la creazione di spazi coltivabili nelle città, incoraggiando i cittadini a coltivare cibo in modo sostenibile e senza l'utilizzo di molecole dannose di sintesi.

53 Si definiscono insetti prònubi quegli insetti che trasportano il polline da un fiore all'altro permettendo l'impollinazione
54 Rapporto nazionale pesticidi nelle acque, 2022
55 https://www.savebeesandfarmers.eu/ita
56 Klein et al., 2007
57 Gallai et al., 2009

Esempi virtuosi provengono da tutta la Penisola. Sono infatti circa 70 i comuni che, da Nord a Sud, hanno varato regolamenti in materia di fitofarmaci. Tollo, un piccolo Comune in provincia di Chieti immerso in un contesto agricolo ricco e diversificato, ad esempio, ha sentito la necessità di adottare politiche agricole orientate alla sostenibilità. Una delle pietre miliari di queste iniziative è stata la promozione dell'abbandono graduale dei pesticidi. Un impegno che si è manifestato attraverso l'introduzione di normative locali che regolano l'uso dei pesticidi, limitando le sostanze pericolose, come il "Regolamento di polizia rurale" per l'uso degli agro-farmaci e il divieto di utilizzo di prodotti chimici nella manutenzione di aree verdi comunali. Caso particolare anche quello del comune di Roseto Capo Spulico, piccolo borgo della Calabria che vanta un ricchissimo patrimonio naturalistico e una biodiversità unica, in cui sono state attuate numerose azioni di valorizzazione e tutela dell'ambiente tra cui l'adesione a "Città libere da Pesticidi" e un impegno chiaro a intraprendere misure per il divieto di utilizzo degli erbicidi nelle aree pubbliche ed estendere gradualmente questo divieto alle aree private con accesso pubblico e alle aree agricole in prossimità dei luoghi abitati. Anche Firenze non è da meno: da quest'anno, ha deciso di mettere al bando pesticidi ed erbicidi nella gestione del verde urbano. A questa iniziativa si sono associati anche i Comuni di Bologna e Spoleto, entrambi già virtuosi grazie l'adozione nelle mense pubbliche e private di menù biologici, prodotti Dop e Igp, misure di risparmio energetico delle cucine, riduzione dei rifiuti, mezzi di trasporto poco inquinanti e piattaforme distributive nell'ambito della filiera corta. Infine, si segnala uno dei Comuni più piccoli d'Italia, Bergolo, che, su diretta richiesta dei cittadini, ha avviato una serie di progetti per promuovere pratiche biologiche e sostenibili in agricoltura, coinvolgendo anche gli studenti del progetto Erasmus+.

Non c'è dubbio: le amministrazioni stanno dimostrando che è possibile promuovere un'agricoltura sostenibile, preservare l'ambiente urbano e migliorare la salute pubblica attraverso azioni concrete e politiche innovative. Il loro modello è una delle chiavi per il successo della transizione in agricoltura.

## L'IDRA DEL CAPORALATO E DELLO SFRUTTAMENTO IN AGRICOLTURA

*Jean-René Bilongo, presidente Osservatorio Placido Rizzotto*

In più parti del territorio nazionale, si osservano dinamiche sociali ed economiche nel settore agro-alimentare che rimandano al caporalato. L'offerta di lavoro che incrocia tale domanda è spesso finalizzata alla mera sussistenza, tende prioritariamente a soddisfare bisogni primari e la sua capacità di negoziazione con il caporale e con il datore del lavoro è minima. L'uno e l'altro vogliono operai fragili per abbassare i costi che sostengono per altre categorie di addetti. I lavoratori più vulnerabili non sempre hanno rapporti con il sindacato poiché una delle condizioni d'ingaggio è di non rivolgervisi. La condizione di sfruttamento si riscontra, pur tuttavia, in tutte quelle forme occupazionali che si distanziano dal *"modello"* previsto dalla legittima contrattazione collettiva. Situazioni occupazionali differenziate che si caratterizzano per diversi gradi di assoggettamento lavorativo, determinati dalla consistenza salariale, dalle condizioni alloggiative, dalla sicurezza sul lavoro nonché dal riposo e dal rispetto degli orari di lavoro che permettono – o riducono, pure fino all'annullamento – le relazionali sociali. L'insieme di fattori

che possono o meno dare il segno di una vita dignitosa non solo per gli operai agricoli di origine straniera (a prescindere se comunitari o extraUE), ma anche italiana (come si registra nelle regioni meridionali). Per una buona parte dei lavoratori agricoli stranieri –perlopiù stagionali – la precarietà e la fragilità socioeconomica che ne consegue sono causate principalmente dalla condizione giuridica, giacché la regolarità dello status di soggiorno è acquisibile soltanto in presenza di un altrettanto regolare contratto di lavoro: l'uno senza l'altro non determina la piena legittimazione alla permanenza sul territorio nazionale. Un intreccio perverso e anacronistico che continua a produrre passaggi repentini da una condizione giuridica di regolarità ad un'altra di irregolarità e viceversa e dipende quasi sempre dalla volontà del datore di lavoro. La cadenza temporale del lavoro – per tutta una fascia di addetti agricoli – è quella annuale e non di rado è intervallata dallo svolgimento di altre attività lavorative (anch'esse svolte precariamente e con contratti a tempo). Tale discontinuità produce in questi lavoratori un accentuato senso di insicurezza sociale ed economica e disorientamento culturale ed esistenziale, condizioni dalle quali possono innescarsi processi di impoverimento e di esclusione sociale. Questi lavoratori restano così intrappolati – con grosse difficoltà a fuoriuscirne – in un circuito produttivo che esprime una domanda di lavoro di bassa qualità da svolgersi in modo precario, malpagato e indecentemente pesante.

Questa fascia estrema di lavoratori agricoli viene reclutata attraverso intermediari illegali specializzati, sempre su mandato di datori di lavoro che necessitano di manodopera oppure direttamente dagli stessi datori di lavoro – mediante addetti di fiducia interni all'azienda – o da agenzie di somministrazione di forza lavoro ufficiali, cioè regolarmente registrate, ma che non sempre agiscono nella maniera più trasparente. Le occupazioni per le quali vengono ingaggiati sono svolte perlopiù a fianco di altre fasce di lavoratori trattati diversamente: sia perché hanno un contratto di lavoro, sia perché questi contratti sono debitamente rispettati. Tra queste due polarità sono ravvisabili altre fasce di operai agricoli che, in relazione alle condizioni di lavoro che le contraddistinguono, sono collocabili ora nell'area del polo più precario (sopra tratteggiato), ora in quello più standard. Occorre dire, in aggiunta, che la sola presenza del contratto di lavoro non è da considerarsi oramai sufficiente a definire le condizioni occupazionali come standard, ossia aderenti a quelle previste dalle norme correnti. Con l'emanazione della Legge 199/2016, sono state previste severe sanzioni per i reati di sfruttamento, sicché un rapporto di lavoro contrattualizzato può mascherare di fatto un rapporto di sfruttamento, configurabile come lavoro grigio: apparentemente regolare, ma sostanzialmente irregolare. Nascondendo, in tal guisa, un rapporto di sudditanza, poiché basato su false promesse, inganni e raggiri di diversa natura e, in definitiva, sulla truffa.

L'*Osservatorio Placido Rizzotto* ha realizzato una mappa ragionata con cui ha censito su tutto il territorio nazionale ben 405 Comuni in cui si riscontrano dinamiche occupazionali gestite con pratiche illegali, sia nella fase di reclutamento sia in quelle di svolgimento dell'attività richiesta. La gestione di questi gruppi di operai è svolta da intermediatori illegali o direttamente dagli imprenditori (quando non si avvalgono di figure intermedie) oppure, usualmente, avviene che l'intermediario e l'imprenditore agiscano in accordo, ovvero che quest'ultimo ingaggi il primo per la ricerca e il controllo delle maestranze da

occupare nell'azienda. Nel nostro *IV Rapporto agromafie e caporalato* (2018), i Comuni così censiti erano 205, mentre nel biennio 2021-2022 vi è stato un raddoppio numerico dei Comuni interessati da fasce occupazionali governate da rapporti correlabili al fenomeno del caporalato (405). I Comuni censiti sono caratterizzati molto spesso per essere tra loro incorporati in un sistema produttivo di tipo distrettuale e, pertanto, sono parte integrante di filiere agro- alimentari, spesso di eccellenza. Il contrario di quello che comunemente si pensa, ossia che il caporalato prosperi nelle campagne agricole più̀ povere.

## MICROPLASTICHE E NANOPLASTICHE IN FRUTTA E VERDURA

Negli ultimi sessant'anni, a causa della sua enorme versatilità, la plastica è diventata un prodotto essenziale nella vita quotidiana, tanto che siamo arrivati a produrne, nel 2019, 460 milioni di tonnellate.[58] Ciò ha comportato l'immissione in ambiente di plastiche di differenti misure. Fra queste, a destare sempre più preoccupazione sono le microplastiche (>100 nm < 5 mm) e le nanoplastiche (>1 nm <100 nm)[59]. Molti degli studi condotti a oggi si sono concentrati in prevalenza sull'ecosistema marino[60],[61]. Ciò potrebbe aver portato a una conoscenza sottostimata della quantità di MP nel suolo[62]. Tuttavia, a causa della sempre maggiore diffusione di sistemi di pacciamatura e di irrigazione in plastica[63], oltre alla già nota presenza nelle acque superficiali, sotterranee, reflue e nei fanghi di depurazione[64], si è reso necessario indagarne la presenza anche nei suoli e nei prodotti ortofrutticoli. A causa della degradazione operata da raggi UV e da agenti chimico-fisici, la loro persistenza nella matrice suolo ha iniziato a destare particolare preoccupazione[65].

Uno studio[66] svolto nel 2023 ha dimostrato come la presenza di microplastiche nel terreno comporti numerosi effetti negativi. Tra questi, si rilevano alterazioni biotiche e abiotiche del suolo, genotossicità e danni ossidativi a carico delle colture. Un ulteriore studio[67] condotto sull'argomento ha evidenziato come microplastiche con dimensioni inferiori a 100 µm siano in grado di entrare all'interno della pianta provocando anomalie nello sviluppo dei cotiledoni con conseguenti alterazioni fenologiche. Le vie di uptake[68] possono essere molteplici: dai semi, attraverso un meccanismo di endocitosi che le trasferisce

58 OECD, Global Plastics Outlook, 2022
59 Wallace, 2016
60 Bergman et al, 2015
61 Gesamp, 2019
62 Costa, et al., 2016
63 Steinmetz et al., 2016
64 Horton et al., 2017; Xu et al., 2020
65 Azeem et al., 2021
66 Iqbal et al., 2023
67 Tympa et al., 2021
68 Per uptake viene indicato generalmente il meccanismo di assorbimento di una sostanza

al germoglio[69]; per mezzo degli stomi fogliari[70]; attraverso le radici, grazie alle regioni di discontinuità site nella banda del Caspary[71]. Xylema e phloema, allo stesso modo, sembrano essere coinvolti nel trasporto di microplastiche e nanoplastiche dalle radici alla parte aerea (Dietz & Herth, 2011). Lo studio svolto da Conti et al nel 2020 ha indagato la presenza di queste particelle in campioni di frutta e verdura. Mele e carote sono risultati gli alimenti più contaminati in assoluto, ma la frutta sembra contenere più residui, con uno scarto interquartile[72] di 223,000 particelle/grammo (p/g), probabilmente a causa dell'elevata vascolarizzazione della polpa. Nella verdura si arriva invece a quota 97,800 p/g. Le dimensioni minori sono state raggiunte da una microplastica individuata in un campione di carote (1.51 µm), mentre in una lattuga è stata riscontrata quella di maggiori dimensioni (2.52 µm).

Nel complesso, sebbene la presenza di microplastiche nei campioni analizzati desti notevoli preoccupazioni, l'esposizione attraverso l'ingestione di questi alimenti risulta inferiore rispetto a quella che avviene con il consumo di acqua minerale in bottiglie di PET[73]. Sono comunque in crescita le ricerche relative alle interazioni che microplastiche e nanoplastiche hanno con frutta, verdura e prodotti agroalimentari. Trarre conclusioni in merito è, dunque, ancora prematuro.

# CONCLUSIONI

La crisi climatica e la delicata fase storica e ambientale in cui siamo inseriti ci pongono davanti a sfide che non possiamo non cogliere. Appare evidente l'urgenza di promuovere una cultura ecologica diffusa, che miri a una piena e concreta transizione del comparto agroalimentare che dovrà accompagnare l'Italia verso una sempre più massiccia riduzione dell'inquinamento, un incremento della biodiversità e un uso sempre più sostenibile delle risorse. Nei prossimi anni, dovremo essere pronti ad affrontare le sfide epocali di cui, noi e il nostro Pianeta, abbiamo bisogno. In un Pianeta malato non possono vivere persone sane ed è ormai evidente a tutti che gli attuali modelli di coltivazione, allevamento e produzione di energia non siano adatti a raggiungere questi obiettivi.

Dai dati raccolti, risulta che nei 6.085 alimenti provenienti da agricoltura convenzionale e biologica emerge una percentuale molto bassa di alimenti irregolari, pari a 1,62%. Nel 39,21% dei campioni sono state rilevate tracce di uno o più residui di fitofarmaci con una percentuale di monoresiduo pari al 15,67%. Il multiresiduo è pari al 23,54%. Dato preoccupante se si considera che la compresenza di più residui in uno stesso

69 Conti et al., 2020

70 Sun et al., 2021

71 Spesso strato di materiale idrofobo che regola il passaggio dei fluidi nelle radici delle piante. Non è però una barriera assoluta e diverse sostanze possono comunque attraversarla.

72 In statistica lo scarto interquartile è la differenza tra il terzo e il primo quartile, ovvero l'ampiezza della fascia di valori che contiene la metà "centrale" dei valori osservati.

73 Zuccarello et al., 2019

campione può provocare effetti additivi e sinergici negativi per la salute umana. La categoria più colpita risulta la frutta (67,96% di campioni con uno o più residui). Nella verdura la percentuale è del 29,98%. Tra gli alimenti trasformati, la percentuale di multiresiduo è del 36,22% con cereali integrali trasformati in testa con il 71,21%, seguiti dal vino con il 50,85%. I pesticidi più rilevati sono insetticidi e fungicidi. Nello specifico, in ordine decrescente: *Acetamiprid*, *Fludioxonil*, *Boscalid* e *Dimetomorph*. Quadro, questo, che dimostra con chiarezza che, nonostante la riduzione dell'utilizzo di fitofarmaci, la contaminazione degli alimenti destinati all'alimentazione umana è ancora troppo alta. In un campione di uva passa, ad esempio, sono stati rintracciati 17 diversi residui, in una pesca 12, in una mela 11. Appare chiara, dunque, l'urgenza di regole finalizzate a una forte riduzione dell'utilizzo di fitofarmaci in agricoltura. Salvaguardare gli ecosistemi e la salute deve essere la priorità.  La quantità di principio attivo che colpisce il bersaglio è inferiore al 5%. Il resto si disperde nell'ambiente, contaminando acqua, aria e suolo, oltre a costituire un elemento di rischio per la salute degli operatori del settore. Agire presto e bene è fondamentale.

A tal proposito, i ritardi relativi all'approvazione del SUR (Regolamento europeo per l'utilizzo dei fitofarmaci, strumento essenziale per pianificare una svolta decisiva del comparto agricolo verso la transizione ecologica) sono inaccettabili. Anche L'adozione del nuovo PAN per l'utilizzo di fitofarmaci, la cui ultima stesura risale al 2014, dipende da questo percorso. Non approvarlo significa tenere in ostaggio anche quest'ultimo. Il Piano Strategico Nazionale per l'applicazione della PAC costituisce uno strumento fondamentale per il futuro di tutto il settore agroalimentare anche se, dopo quasi un anno di PAC, possiamo dirlo chiaramente: i risultati non sono pienamente soddisfacenti. Molto bene per la realizzazione di un ecoschema dedicato agli impollinatori così come per l'ingente quantità di risorse destinate al settore biologico che permetteranno, tra le altre cose, la crescita della SAU e una maggiore diffusione di nuovi biodistretti. Tuttavia, è necessaria una maggiore incisività per limitare gli impatti negativi dell'agricoltura e della zootecnia intensive. I continui ritardi relativi all'approvazione dei dispositivi normativi mettono in serio pericolo anche gli obiettivi del Green Deal e delle Strategie europee *From farm to fork* e *Biodiversity 2030*.

Gli agricoltori sono pronti ad adottare metodologie per la riduzione degli impatti, i cittadini si dimostrano interessati ai prodotti biologici, di filiera corta e controllata, ma il solo impegno dal basso non basta. Serve un'azione più decisa da parte delle istituzioni nazionali e internazionali, fino a ora purtroppo smentita dalle continue proroghe come il rinnovo dell'erbicida *Glifosato* di ulteriori dieci anni, che va in netta controtendenza con gli inspiegabili ritardi nell'approvazione all'utilizzo di fitofarmaci di origine naturale come l'acido pelargonico, sostanza con una nota azione erbicida.

Come è stato evidenziato nel dossier, nonostante la maggior parte dei residui siano ammessi dall'attuale legislazione, in alcuni campioni alimentari sono addirittura state rinvenute sostanze altamente tossiche. Altro aspetto che desta particolare preoccupazione è il ritrovamento di residui di *Acetamiprid* e *Glifosato* addirittura in campioni di miele italiano. Tale dato conferma come i livelli di rischio per la sopravvivenza di api, bombi, vespe e coleotteri siano ancora elevati. Di recente, l'UE ha deciso di ridurre ulteriormente i limiti massimi di residuo per due insetticidi (*Clothianidin* e *Thiamethoxam*), il cui uso era stato già vietato

all'aperto nel 2018 in Europa. Le nuove norme ridurranno i LMR di queste sostanze al livello minimo misurabile con le tecnologie più recenti. Le norme si applicheranno a tutti i prodotti Ue ma anche agli alimenti e ai mangimi importati. Un primo e importante passo, trattandosi della prima volta in cui si è deciso di sospendere l'utilizzo di molecole non per gravi effetti sulla salute umana ma poiché dannosi per impollinatori e ambiente. Grazie a questa legislazione sarà possibile arrivare a una definitiva messa al bando dei neonicotinoidi anche se, stando agli ultimi dati della ONG Pesticide Action Network, sono state 249 le autorizzazioni speciali concesse dalla Commissione europea a tutti gli Stati dal 2019 al 2022. La maggior parte (47,5%) proprio per insetticidi neonicotinoidi.

A sollevare sono, da una parte, l'avanzamento della ricerca e della sperimentazione - grazie ai numerosi studi e alle ricerche effettuata sull'agricoltura di precisione, ad esempio, è stato possibile favorire non solo una significativa riduzione dei costi (fino al 40%) ma anche una sensibile riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti chimici e di fitofarmaci - e, dall'altra, i dati sul biologico che dimostra di continuare ad ampliare il proprio target. Nel 2023, il 27% dei consumatori ha dichiarato di acquistare prodotti bio, ritenendoli più sicuri per la salute. Molto positiva, inoltre, la performance dell'export che, nel 2023, ha raggiunto i 3,6 miliardi di euro di vendite sui mercati internazionali, con una crescita rispetto all'anno precedente del +8%. Crescita confermata anche dai nuovi operatori agricoli che sono passati da 86.144 nel 2021 a 92.799 nel 2022, con un incremento del 7,7%. L'Italia si conferma Paese leader nel settore biologico per quota di superficie agricola, operatori ed export, oltre che per numero di biodistretti costituiti.

La zootecnia merita di essere tenuta in particolare considerazione. La maggior parte delle emissioni di metano, anidride carbonica e protossido di azoto prodotte da questo settore impattano sulle matrici ambientali, così come gli antibiotici che, attraverso le deiezioni, arrivano nei nostri campi coltivati. Anche in questo caso, risulta necessario promuovere un modello di allevamento più virtuoso, capace di ridurre i carichi emissivi e la densità dei capi allevati e di gettare le basi di un percorso fortemente focalizzato sul benessere animale attraverso un'etichetta, cosiddetta "indicatore ombrello", per i consumatori. Altro aspetto riguarda la necessità di cambiamento degli stili di vita in favore di una maggiore sostenibilità e di una diminuzione dei consumi - e quindi della domanda - di carne. Una riduzione della quantità in favore della qualità allo scopo di ridurre l'importazione di mangimi e foraggi che portano con sé gravi problematiche legate alla deforestazione e all'utilizzo di foraggi trattati provenienti da Paesi la cui legislazione in ambito di agrofarmaci differisce da quella italiana.

Per raggiungere gli obiettivi delle strategie europee serve puntare sulle buone pratiche agronomiche che garantiscono la conservazione della biodiversità e adottare tecniche innovative e digitali per evitare o ridurre l'utilizzo di fitofarmaci, utilizzando metodi alternativi meno impattanti, implementando ricerca, rapporto con il mondo universitario e sperimentazioni e favorendo percorsi specifici di formazione e informazione dedicati agli operatori del settore agricolo attraverso un supporto capillare e scientifico per impedire che siano da soli di fronte alle sfide che la crisi climatica impone. È altresì necessario promuovere le buone pratiche adottate dai Comuni italiani facenti parte della rete Città libere da pesticidi, così come le azioni dimostrative e le marce organizzate da associazioni

ambientaliste e cittadini per chiedere di evitare l'utilizzo dei fitofarmaci in presenza di luoghi abitati. Così come è altrettanto importante evitare la contaminazione di produzioni biologiche da parte di trattamenti effettuati con metodi convenzionali.

Moltiplicare in quantità e qualità le analisi effettuate su campioni di prodotti alimentari, rendendole più omogenee a livello territoriale, estendendo al sistema delle analisi chimiche sistemi complementari basati sul biomonitoraggio, ed effettuare campionamenti anche per la ricerca di principi attivi nel suolo oltre che nell'acqua sarà strategico. Fondamentale sarà anche approvare, sia a livello europeo che a livello nazionale, una legislazione sul multiresiduo e sugli effetti additivi e sinergici della presenza di più principi attivi in uno stesso alimento. La maggior parte dei campioni alimentari contiene *cocktail* di pesticidi, seppur nei limiti di legge. I loro effetti dovuti alla compresenza potrebbero essere esponenzialmente più dannosi rispetto alla semplice somma dei singoli principi attivi. Un argine a questa deriva è irrimandabile.

Sul fronte della transizione, risulta fondamentale alzare l'asticella dell'agricoltura integrata. Serve farla meglio, puntando a un raccolto sano e sicuro per la salute e capace di conservare le risorse ambientali. Nel processo di transizione del modello agricolo occorre ridurre l'utilizzo della chimica nociva di sintesi, puntare su buone pratiche agricole, su una maggiore presenza di aree ad alta biodiversità, sulla ricerca e il conseguente utilizzo di insetti antagonisti come metodo di controllo di alcune patologie. Appare fondamentale altresì esercitare un'azione di maggiore e capillare controllo per arginare l'utilizzo di fitofarmaci illegali e porre rimedio alla diffusione del caporalato e dei fenomeni di sfruttamento in ambito agricolo. È irrimandabile l'approvazione del decreto legge sulle agromafie.

L'agroecologia è la risposta per ridurre i guasti dei cambiamenti climatici, aumentando la fertilità del suolo, favorendo l'equilibrio tra biodiversità naturale ed agricola, rendendo le produzioni capaci di resistere meglio sia alle avversità climatiche che alla siccità e alle patologie. Serve, quindi, che ciascuno faccia la propria parte per disegnare concretamente un percorso che guardi senza alcuna esitazione verso l'agroecologia, liberando la nostra agricoltura dalla dipendenza dalla chimica e riconciliandola con i sistemi naturali, assicurando prodotti buoni, sani e giusti.

## BIBLIOGRAFIA

Angelini, P.; Pagiotti, R.; Meghini, A.; Vianello, B. Antimicrobial activities of various essential oils against foodborne pathogenic or spoilage moulds. Ann. Microbiol. 2006, 56, 65–69

Azeem I, Adeel M, Ahmad MA, Shakoor N, Jiangcuo GD, Azeem K, Ishfaq M, Shakoor A, Ayaz M, Xu M, Rui Y. Uptake and Accumulation of Nano/Microplastics in Plants: A Critical Review. Nanomaterials. 2021; 11(11):2935. https://doi.org/10.3390/nano11112935

Baquero, F., Martínez, J. L., & Cantón, R. (2008). Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. Current opinion in biotechnology, 19(3), 260-265.

Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M., & Berati, M. (2007). Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. European journal of clinical nutrition, 61(2), 279-286.

Berenbaum, M. R. (2016). Does the Honey Bee "Risk Cup" Runneth Over? Estimating aggregate exposures for assessing pesticide risks to honey bees in agroecosystems. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64(1), 13-20. http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01067. PMid:25885594

Bergmann, M., Gutow, L., Klages, M., 2015. Marine anthropogenic litter. Environ. Sci.Technol. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01360

Castle L. (2007) Chemical Migration into Food: An Overview. In: Karen A. B., Richard S. C. and Watson

Coles R. 2003. Introduction. In: Coles R, McDowell D, Kirwan MJ, editors. Food packaging technology. London, U.K.: Blackwell Publishing, CRC Press. p 1–31.

Commissione europea, 2020a. Regolamento 2020/17

Conti, G. O., Ferrante, M., Banni, M., Favara, C., Nicolosi, I., Cristaldi, A., Fiore, M., & Zuccarello, P. (2020). Micro-and nano-plastics in edible fruit and vegetables. The first diet risks assessment for the general population. *Environmental Research*, *187*, 109677.

Costa, J.P.; Santos, P.S.M.; Duarte, A.C.; Rocha-Santos, T. (Nano)plastics in the environment—Sources, fates and effects. Sci. Total Environ. 2016, 566–567, 15–26.

D.H. (Ed) Chemical Migration and Food Contact Materials. Wood Head Publishing Limited Cambridge,

Dennehy, C., Lawlor, P. G., Jiang, Y., Gardiner, G. E., Xie, S., Nghiem, L. D., & Zhan, X. (2017). Greenhouse gas emissions from different pig manure management techniques: a critical analysis. Frontiers of Environmental Science & Engineering, 11, 1-16.

Dietz, K.J., Herth, S., 2011. Plant nanotoxicology. Trends Plant Sci. 16 (11), 582–589. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2011.08.003. 2011

Dominici, F., Peng, R.D., Bell, M.L., Pham, L., McDermott, A., Zeger, S.L., Samet, J.M., 2006. Fine particulate air pollution and hospital admission for cardiovascular and respiratory diseases. J. Am. Med. Assoc. 295 (10), 1127–1134.

EEA, 2019. Air Quality in Europe — 2019 Report. https://doi.org/10.2800/822355. No 10/2019. ISSN 1977-8449.

EFSA (European Food Safety Authority), Bolognesi C, Corsini E, Crebelli R, FitzGerald R, Lambré C, Mancini F, Mengelers M, Rivière G, Testai E, Wölfle D, Eskes C, Georgiadis M, Munoz Guajardo

I, Volk K and Castle L, 2022. Protocol for the hazard assessment as part of the risk assessment of phthalates, structurally similar substances and replacement substances potentially used as plasticisers in materials and articles intended to come into contact with food. EFSA supporting publication 2022:EN-7660. 38 pp. doi: 10.2903/sp.efsa.2022.EN-7660

EFSA (European Food Safety Authority), Carrasco Cabrera L, Di Piazza G,Dujardin B and Medina Pastor P, 2023. The 2021 European Union report on pesticide residues in food.EFSA Journal 2023;21(4):7939, 89 pp

EFSA Panel on food contact materials, enzymes, flavourings and processing aids (CEF). Scientific Opinion on Bisphenol A: evaluation of a study investigating its neurodevelopmental toxicity, review of recent scientific literature on its toxicity and advice on the Danish risk assessment of Bisphenol A. EFSA Journal 2010; 8( 9):1829. [110 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2010.1829

Eng M.L., Stutchbury B.J.M., Morrisay C.A. 2019. A neonicotinoid insecticide reduces fueling and delays migration in songbirds. Science, 365: 1177-1180.England. Pp 3,8

European Enviroment Agency, 2023. How pesticides impact human health and ecosystems in Europe.

FAOSTAT, 2021. Pesticides use, pesticides trade and pesticides indicators. Global, regional and country trends, 1990–2019. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 29. Rome.

Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological economics, 68(3), 810-821

GESAMP. (2019). Report and Studies No. 99. Guidelines for the Monitoring and Assessment of Plastic Litter in the Ocean.

Goulson, D., in Atlante dei pesticidi, 2023, pp 40-41

Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., & Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. Science, 347(6229), 1255957.

Grossi, G., Goglio, P., Vitali, A., & Williams, A. G. (2019). Livestock and climate change: impact of livestock on climate and mitigation strategies. Animal Frontiers, 9(1), 69-76.

Hellou J., Lebeuf M., Rudi M. 2013. Review on DDT and metabolites in birds and mammals of aquatic ecosystems. Environmental Reviews, 21: 53–69.

Horton, A.A.; Walton, A.; Spurgeon, D.J.; Lahive, E.; Svendsen, C. Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. Sci. Total Environ. 2017, 586, 127–141

Iqbal, B., Zhao, T., Yin, W., Zhao, X., Xie, Q., Khan, K. Y., Zhao, X., Nazar, M., Li, D., Du, D. (2023). Impacts of soil microplastics on crops: A review. Applied Soil Ecology, 181, 104680.

ISPRA, 2023. Ambiente in Italia: uno sguardo d'insieme. Annuario dei dati ambientali 2022

Jamiołkowska, A.; Wagner, A. Effect of Garlic Pulp (Bioczos Plynny) on Some Fungi Pathogenic to Vegetables. In Proceedings of the Fourth International Conference on Non-Chemical Crop Protection Methods, Lille, France, 8–11 March 2011; AFPP: Harrogate, UK, 2011; pp. 213–220

Jamiołkowska A. Natural Compounds as Elicitors of Plant Resistance Against Diseases and New Biocontrol Strategies. Agronomy. 2020; 10(2):173. https://doi.org/10.3390/agronomy10020173

Jechalke, S., Heuer, H., Siemens, J., Amelung, W., & Smalla, K. (2014). Fate and effects of veterinary antibiotics in soil. Trends in microbiology, 22(9), 536-545.

Kim C, Ryu HD, Chung EG, Kim Y, Lee JK. A review of analytical procedures for the simultaneous determination of medically important veterinary antibiotics in environmental water: Sample preparation, liquid chromatography, and mass spectrometry. J Environ Manage. 2018 Jul 1;217:629-645. doi: 10.1016/j.jenvman.2018.04.006. Epub 2018 Apr 9. PMID: 29649735.

Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the royal society B: biological sciences, 274(1608), 303-313.

Li, L., Luo, Y., Li, R., Zhou, Q., Peijnenburg, W. J., Yin, N., Jan, J., Tu, C., & Zhang, Y. (2020). Effective uptake of submicrometre plastics by crop plants via a crack-entry mode. Nature sustainability, 3(11), 929-937.

Liu, Y., Shi, Q., Liu, X., Wang, L., He, Y., & Tang, J. (2022). Perfluorooctane sulfonate (PFOS) enhanced polystyrene particles uptake by human colon adenocarcinoma Caco-2 cells. Science of the Total Environment, 848, 157640.

Lomartire S, Marques JC, Gonçalves AMM. An Overview of the Alternative Use of Seaweeds to Produce Safe and Sustainable Bio-Packaging. Applied Sciences. 2022; 12(6):3123. https://doi.org/10.3390/app12063123

Lovarelli, D., Conti, C., Finzi, A., Bacenetti, J., & Guarino, M. (2020). Describing the trend of ammonia, particulate matter and nitrogen oxides: The role of livestock activities in northern Italy during Covid-19 quarantine. Environmental research, 191, 110048.

Martínez-Ibarra, A.; Martínez-Razo, L.; MacDonald-Ramos, K.; Morales-Pacheco, M.; Vázquez-Martínez, E.; López-López, M.; Dorantes, M.R.; Cerbón, M. Multisystemic alterations in humans induced by bisphenol A and phthalates: Experimental, epidemiological and clinical studies reveal the need to change health policies. Environ. Pollut. 2020, 271, 116380

Ministero della salute. Acque potabili: parametri- Le sostanze perfluoroalchiliche:PFOS e PFOA, 2016.

Nascimento, T.A.; Calado, V.; Carvalho, C.W.P. Development and characterization of flexible film based on

starch and passion fruit mesocarp flour with nanoparticles. Food Res. Int. 2012, 49, 588–595

OECD (2022), Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/de747aef-en.

Oliveira J.M., Destro A.L.F., Freitas M.B., Oliveira L.L. 2021. How do pesticides affect bats? – A brief review of recent publications. Brazilian Journal of Biology, 81: 499-507.

Pakalin, S., Aschberger, K., Cosgrove, O., Lund, B. O., Paya-Perez, A., & Vegro, S. (2008). European Union Risk Assessment Report bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP). 2nd Priority, 80, 231.

Pappalardo, S. E., Gislimberti, L., Ferrarese, F., De Marchi, M., & Mozzi, P. (2019). Estimation of potential soil erosion in the Prosecco DOCG area (NE Italy), toward a soil footprint of bottled sparkling wine production in different land-management scenarios. PLoS One, 14(5), e0210922.

PlasticsEurope, 2020. Plastics - the Facts 2020. https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2020/

Ragusa, A.; Matta, M.; Cristiano, L.; Matassa, R.; Battaglione, E.; Svelato, A.; De Luca, C.; D'Avino, S.; Gulotta, A.; Rongioletti, M.C.A.; et al. Deeply in Plasticenta: Presence of Microplastics in the Intracellular Compartment of Human Placentas. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 11593

Rete Rurale Nazionale, Uccelli comuni in Italia - Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale 2022

Rohr J.R. et al., 2019. Emerging human infectious diseases and the links to global food production. Nat Sustain, 2(6), 445-456

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.

Seltenrich, N. New link in the food chain? marine plastic pollution and seafood safety. *Environ. Health Persp.* **123**, A34-41 (2015).

Senathirajah, K.; Attwood, S.; Bhagwat, G.; Carbery, M.; Wilson, S.; Palanisami, T. Estimation of the mass of microplastics ingested—A pivotal first step towards human health risk assessment. J. Hazard. Mater. 2021, 404, 124004

Sluijs J.P., Simon-Delso N., Goulson D., Maxim L., Bonmatin J-M., Belzunces L. P. 2013. Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services. Current Opinion in Environmental Sustainability, 5: 293-305.

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.

Statista,2022. https://www.statista.com/statistics/1263077/global-pesticide-agricultural-use/)

Steinmetz, Z., Wollmann, C., Schaefer, M., Buchmann, C., David, J., Tröger, J., ... & Schaumann, G. E. (2016). Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation?. Science of the total environment, 550, 690-705.

Steinmetz, Z.; Wollmann, C.; Schaefer, M.; Buchmann, C.; David, J.; Tröger, J.; Muñoz, K.; Frör, O.; Schaumann, G.E. Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation? Sci. Total Environ. 2016, 550,690–705.

Storelli M.M., Perrone V.G. 2010. Detection and quantitative analysis of organochlorine compounds (PCBs and DDTs) in deep sea fish liver from Mediterranean Sea. Environmental Science and Pollution Research, 17: 968–976.

Sudatti, D.B.; Fujii, M.T.; Rodrigues, S.V.; Turra, A.; Pereira, R.C. Prompt induction of chemical defenses in the red seaweed Laurencia dendroidea: The role of herbivory and epibiosis. J. Sea Res. 2018, 138, 48–55.

Sun, H.; Lei, C.; Xu, J.; Li, R. Foliar uptake and leaf-to-root translocation of nanoplastics with different coating charge in maize plants. J. Hazard. Mater. 2021, 416, 125854.

Terzi, V.; Morcia, C.; Faccioli, P.; Vale, G.; Tacconi, G.; Malnati, M. In vitro antifungal activity of tea tree (Malaleuca alternifolia) essential oil and its major components against pathogens. Lett. Appl. Microbiol. 2007, 44, 613–618

Toselli, M., Schiatti, P., Ara, D., Bertacchini, A., & Quartieri, M. (2009). The accumulation of copper in soils of the Italian region Emilia-Romagna. Plant Soil Environ, 55(2), 74-79.

Tosi, S., Costa, C., Vesco, U., Quaglia, G., & Guido, G. (2018). A 3-year survey of Italian honey bee-collected pollen reveals widespread contamination by agricultural pesticides. The Science of the Total Environment, 615, 208-218. http://dx.doi.org/10.1016/j. scitotenv.2017.09.226. PMid:28968582

Tschofen P, Azevedo IL, Muller NZ. Fine particulate matter damages and value added in the US economy. Proc Natl Acad Sci U S A. 2019 Oct 1;116(40):19857-19862. doi: 10.1073/pnas.1905030116. Epub 2019 Sep 9. PMID: 31501345; PMCID: PMC6778230.

Tympa, L., Katsara, K., Moschou, P.N., Kenanakis, G., & Papadakis, V.M. (2021). Do Microplastics Enter Our Food Chain Via Root Vegetables? A Raman Based Spectroscopic Study on Raphanus sativus. Materials, 14.

Wallace, H. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. *EFSA J.* **14**, e04501 (2016).

Wang Y, Qian H. Phthalates and Their Impacts on Human Health. Healthcare. 2021; 9(5):603. https://doi.org/10.3390/healthcare9050603

Wang, C., Huang, P., Qiu, C., Li, J., Hu, S., Sun, L., ... & Wang, S. (2021). Occurrence, migration and health risk of phthalates in tap water, barreled water and bottled water in Tianjin, China. Journal of Hazardous Materials, 408, 124891.

Wickramasinghe L.P., Harris S., Jones G., Vaughan N. 2003. Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. Journal of Applied Ecology, 40: 984-993.

Xu Cheng, Beibei Zhang, Chunjie Gu, Chensi Shen, Shanshan Yin, Muhammad Aamir, Fang Li, Are we underestimating the sources of microplastic pollution in terrestrial environment?,Journal of Hazardous Materials, Volume 400,2020,123228, ISSN 0304-3894,https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123228.

Yaqub, G., Khalid, M., Ikram, A., & Sohail, A. (2020). Monitoring and risk assessment due to presence of metals and pesticides residues in honey samples from the major honey producing forest belts and different brands. Food Science and Technology, 40, 331-335.

Zhang, J.; Wang, L.; Trasande, L.; Kannan, K. Occurrence of Polyethylene Terephthalate and Polycarbonate Microplastics in Infant and Adult Feces. Environ. Sci. Technol. Lett. 2021, 8, 989–994

Zuccarello, P., et al., 2019a. Exposure to microplastics (< 10 μm) associated to plastic bottles mineral water consumption: the first quantitative study. Water Res. 157, 365–371. https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.03.091.

## SITOGRAFIA

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_23_4951

https://www.savebeesandfarmers.eu/ita

# 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 2022. 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. Per quanto riguarda 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, 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 Puglia, 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, invidia, 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**

Aglio, barbabietole, cetrioli, cipolle, carciofo, ravanello, capperi, porro, melanzane, portulacee, 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* | 175 | 2 | 1,14 | 80 | 45,71 | 37 | 21,14 | 56 | 32,00 |
| ortaggi da foglia** | 202 | 9 | 4,46 | 116 | 57,43 | 40 | 19,80 | 37 | 18,32 |
| ortaggi da fusto*** | 207 | 3 | 1,45 | 134 | 64,73 | 36 | 17,39 | 34 | 16,43 |
| pomodori | 175 | 5 | 2,86 | 77 | 44,00 | 44 | 25,14 | 49 | 28,00 |
| cereali | 656 | 6 | 0,91 | 552 | 84,15 | 75 | 11,43 | 23 | 3,51 |
| legumi | 116 | 3 | 2,59 | 78 | 67,24 | 26 | 22,41 | 9 | 7,76 |
| zucchine | 113 | | 0,00 | 74 | 65,49 | 23 | 20,35 | 16 | 14,16 |
| peperoni | 104 | 2 | 1,92 | 46 | 44,23 | 22 | 21,15 | 34 | 32,69 |
| patate | 139 | | 0,00 | 104 | 74,82 | 29 | 20,86 | 6 | 4,32 |
| carote | 92 | | 0,00 | 66 | 71,74 | 23 | 25,00 | 3 | 3,26 |
| altre verdure | 266 | 3 | 1,13 | 212 | 79,70 | 26 | 9,77 | 25 | 9,40 |
| **FRUTTA** | | | | | | | | | |
| mele | 300 | 7 | 2,33 | 51 | 17,00 | 56 | 18,67 | 186 | 62,00 |
| pere | 153 | 1 | 0,65 | 22 | 14,38 | 31 | 20,26 | 99 | 64,71 |
| pesche | 247 | 4 | 1,62 | 38 | 15,38 | 28 | 11,34 | 177 | 71,66 |
| uva | 246 | | 0,00 | 66 | 26,83 | 27 | 10,98 | 153 | 62,20 |
| fragole | 120 | | 0,00 | 26 | 21,67 | 22 | 18,33 | 72 | 60,00 |
| agrumi | 229 | 4 | 1,75 | 100 | 43,67 | 39 | 17,03 | 86 | 37,55 |
| frutta esotica**** | 189 | 14 | 7,41 | 97 | 51,32 | 43 | 22,75 | 35 | 18,52 |
| piccoli frutti***** | 84 | 2 | 2,38 | 20 | 23,81 | 27 | 32,14 | 35 | 41,67 |
| altra frutta | 242 | 3 | 1,24 | 125 | 51,65 | 47 | 19,42 | 67 | 27,69 |

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2022

| GENERE | CAMPIONI ANALIZZATI | CAMPIONI IRREGOLARI | % | CAMPIONI REGOLARI SENZA RESIDUI | % | CAMPIONI REGOLARI CON UN SOLO RESIDUO | % | CAMPIONI REGOLARI CON PIÙ DI UN RESIDUO | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Verdura | 2245 | 33 | 1,47 | 1539 | 68,55 | 381 | 16,97 | 292 | 13,01 |
| Frutta | 1810 | 35 | 1,93 | 545 | 30,11 | 320 | 17,68 | 910 | 50,28 |
| Trasformati | 889 | 6 | 0,67 | 561 | 63,10 | 173 | 19,46 | 149 | 16,76 |

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2022

| 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 | 136 | | 0,00 | 125 | 91,91 | 10 | 7,35 | 1 | 0,74 |
| oli di semi | 29 | 1 | 3,45 | 18 | 62,07 | 8 | 27,59 | 2 | 6,90 |
| vino | 354 | 1 | 0,28 | 173 | 48,87 | 86 | 24,29 | 94 | 26,55 |
| miele e derivati apicoltura | 121 | 2 | 1,65 | 85 | 70,25 | 29 | 23,97 | 5 | 4,13 |
| cereali trasformati | 75 | | 0,00 | 52 | 69,33 | 19 | 25,33 | 4 | 5,33 |
| cereali integrali trasformati | 66 | 1 | 1,52 | 18 | 27,27 | 12 | 18,18 | 35 | 53,03 |
| condimenti****** e salse | 4 | | 0,00 | 2 | 50,00 | | 0,00 | 2 | 0,00 |
| altri derivati | 104 | 1 | 0,96 | 88 | 84,62 | 9 | 8,65 | 6 | 5,77 |
| **PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE** | | | | | | | | | |
| uova | 61 | | 0,00 | 60 | 98,36 | 1 | 1,64 | | 0,00 |
| carne, latte, omogeneizzati | 860 | 20 | 2,33 | 752 | 87,44 | 45 | 5,23 | 43 | 5,00 |
| **ALTRE MATRICI** | | | | | | | | | |
| Caffè crudo in grani (in importazione) | 12 | | 0,00 | 11 | 91,67 | 1 | 8,33 | | 0 |
| Tè | 16 | 1 | 6,25 | 11 | 68,75 | 2 | 12,50 | 2 | 12,50 |
| Spezie | 29 | 1 | 3,45 | 24 | 82,76 | 2 | 6,90 | 2 | 6,90 |
| integratori alimentari | 11 | | 0,00 | 5 | 45,45 | 6 | 54,55 | | 0,00 |
| baby food | 7 | | 0,00 | 7 | 100,00 | | 0,00 | | 0,00 |

Elaborazione Legambiente su dati ARPA, IZS, USL, ATS 2022

LEGAMBIENTE

DOSSIER

# STOP PESTICIDI NEL PIATTO

2023