



agritech

National Research Center for
Technology in Agriculture



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI



Accademia
Nazionale
Italiana di
Entomologia

Difesa Fitosanitaria Sostenibile



Sintesi (Executive Summary)

Il *Libro Bianco sulla Difesa Fitosanitaria Sostenibile* nasce come risultato del lavoro coordinato dal Centro Nazionale per la Tecnologia in Agricoltura (AGRITECH), dall'Accademia dei Georgofili e dall'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, con il contributo di istituzioni pubbliche, mondo della ricerca, organizzazioni di produttori, mondo imprenditoriale, ordine nazionale dei dottori agronomi e dei dottori forestali, società scientifiche e accademie. Il documento si propone di fornire una visione condivisa e un piano operativo per contribuire alla transizione ecologica dell'agricoltura italiana, verso un modello di difesa fitosanitaria sostenibile sotto il profilo ambientale, sanitario ed economico, in linea con l'approccio "One Health", che integra salute umana, animale e ambientale.

Contesto e scenario

Negli ultimi anni, si è registrata in Italia una concreta riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari: tra il 2012-2014 e il 2021-2023, le vendite totali sono diminuite del 18%, mentre le quantità di principi attivi sono calate del 24%. Questo risultato deriva da una crescente esigenza di tutela ambientale e della salute pubblica, principi fondamentali alla base del *Piano d'Azione Nazionale (PAN)*, adottato nel 2014, in recepimento della Direttiva UE 2009/128/CE, promuovendo sette linee di azione principali: formazione professionale, informazione al pubblico, controlli delle attrezzature, limitazione dell'irrorazione aerea, tutela delle acque e delle aree sensibili, corretta gestione di stoccaggio e smaltimento, e adozione di strategie di difesa a basso impatto.

Nonostante i risultati incoraggianti ottenuti finora, permangono sfide rilevanti: l'eterogeneità territoriale nell'attuazione delle politiche, la complessità del quadro normativo e la necessità di accelerare il trasferimento dell'innovazione e della conoscenza per rendere la sostenibilità della difesa fitosanitaria una pratica diffusa e concreta.

Visione e obiettivi

La visione delineata nel Libro Bianco mira a promuovere la produzione di *cibo sano in un ambiente sano*, salvaguardando biodiversità, salute pubblica e competitività del sistema agroalimentare. L'obiettivo generale è quello di costruire un modello di *difesa fitosanitaria integrata e sostenibile*, capace di conciliare produttività e tutela dell'ambiente.

Questo obiettivo generale verrà perseguito attraverso i seguenti obiettivi specifici (OS):

- **Protezione e valorizzazione della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici che essa fornisce;**
- **Sviluppo di strumenti di controllo delle avversità delle piante alternativi all'uso del mezzo chimico convenzionale;**
- **Implementazione di tecnologie avanzate per il monitoraggio del territorio e per l'applicazione di precisione dei mezzi di controllo;**
- **Definizione condivisa delle strategie generali e delle soluzioni integrate che rispondano alla specificità delle esigenze territoriali;**
- **Promozione della formazione continua degli imprenditori agricoli, delle pubbliche amministrazioni e dei quadri tecnici dell'assistenza pubblica e privata;**
- **Promozione dell'informazione pubblica e della sensibilizzazione sociale sull'importanza di una produzione alimentare sostenibile;**
- **Proposte di modifiche normative per la promozione dell'innovazione tecnologica e della transizione ecologica;**
- **Definizione di politiche di incentivazione a supporto di una transizione ecologica sostenibile;**
- **Pianificazione di una strategia della ricerca e della didattica per lo sviluppo e diffusione della conoscenza a supporto dell'innovazione.**

Approccio metodologico

Il Libro Bianco adotta una prospettiva *multi-attore e partecipata*, promuovendo la cooperazione tra istituzioni pubbliche, ricerca, industria, assistenza tecnica e imprese agricole. Il principio guida è la condivisione della conoscenza e la co-progettazione di soluzioni sostenibili.

Tre sono i pilastri fondamentali per un'evoluzione sostenibile della difesa fitosanitaria:

- **Agroecologia:** gestione del territorio orientata alla tutela della biodiversità e a rafforzare la resilienza naturale degli agroecosistemi.
- **Soluzioni ecocompatibili:** uso di varietà vegetali resistenti, controllo biologico e, in generale, ricorso alla bioprotezione nella sua accezione più ampia.
- **Agricoltura di precisione:** impiego di tecnologie avanzate (IA, robotica, sensoristica) per monitorare l'ambiente e la sua componente biotica, prevenire i rischi e ottimizzare l'uso dei prodotti fitosanitari.

Proposte operative

Per tradurre la visione in azione, il documento propone la creazione di **Living Lab Regionali (LLR)**, piattaforme collaborative che riuniscono agricoltori, tecnici, ricercatori, istituzioni pubbliche e associazioni di consumatori, per definire e sperimentare soluzioni innovative in contesti reali. I **LLR** fungeranno da motore del trasferimento tecnologico, della formazione e della divulgazione, garantendo un dialogo continuo tra i diversi portatori di interesse del sistema produttivo agricolo. Il coordinamento e l'integrazione dei **LLR** sono realizzati attraverso un **Living Lab Nazionale (LLN)**, che affronta tematiche generali e di carattere strategico, definendo ipotesi di politiche e prospettive di adeguamento del quadro normativo, a supporto della transizione ecologica e del trasferimento tecnologico.

Alcune **proposte normative e di policy** di particolare interesse sono relative a:

- registrazione di prodotti fitosanitari, prevedendo iter diversificati e specifici in funzione delle diverse categorie, quali prodotti biologici e soluzioni eco-compatibili, al fine di renderli più celeri; nonché l'utilizzazione di agenti di controllo biologico;
- definizione di procedure di valutazione del rischio con un approccio olistico "One Health";
- introduzione della prescrizione fitoiatrica per l'uso dei prodotti fitosanitari;
- aggiornamento dei quadri regolatori per favorire l'uso delle Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA);
- nuovi incentivi per le imprese che adottano pratiche di difesa sostenibile;
- certificazioni ambientali per valorizzare le produzioni sostenibili;
- campagne di comunicazione per promuovere un consumo consapevole e basato su informazioni scientificamente fondate.

Conclusioni e raccomandazioni

Il *Libro Bianco sulla Difesa Fitosanitaria Sostenibile* evidenzia chiaramente che la transizione ecologica dell'agricoltura è un processo complesso, che richiede il contributo di tutti gli attori coinvolti. Questo processo non può gravare solo sul settore produttivo, ma deve essere sostenuto da politiche pubbliche e investimenti strategici.

La sfida consiste nel coniugare innovazione, sostenibilità e competitività, attraverso:

- un impegno congiunto di tutti gli attori del sistema agroalimentare;
- una ricerca orientata ai bisogni del territorio;

- un sistema di formazione e consulenza capillare;
- un'informazione oggettiva e basata su evidenze scientifiche, non condizionata da posizioni di parte e distorsioni ideologiche.

Il *Libro Bianco* rappresenta una *roadmap* verso un'agricoltura italiana **più sicura, resiliente e competitiva**, capace di rispondere alle sfide del cambiamento climatico e della sicurezza alimentare globale. Solo attraverso **collaborazione, conoscenza e responsabilità condivisa** sarà possibile realizzare una transizione ecologica reale, duratura e sostenibile.

Indice

1. INTRODUZIONE.....	8
2. SCENARIO	14
2.1 Uso dei prodotti fitosanitari.....	14
2.2 Ecotossicità e tossicità dei prodotti fitosanitari	21
2.2.1 Impatto ambientale.....	21
2.2.2 Rischio per la salute.....	24
2.3 Il Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.....	26
3. VISIONE E OBIETTIVI	29
4. ANALISI DELLE SOLUZIONI	34
4.1 Aumentare la stabilità e la resilienza naturale degli agroecosistemi.....	35
4.2 Sviluppare mezzi di controllo a basso impatto alternativi agli agrofarmaci di sintesi	36
4.3 Adottare tecnologie avanzate per il monitoraggio e interventi di precisione	38
5. PROPOSTA OPERATIVA.....	41
5.1 Una strategia operativa condivisa per il trasferimento dell'innovazione: i Living Lab.....	41
5.2 Quadro normativo e politiche per la promozione dell'innovazione e della transizione ecologica .	44
5.3 Ricerca e didattica in agricoltura: sviluppo e diffusione della conoscenza per un continuo processo di innovazione.....	48
5.4 Monitoraggio e controllo	49
6. IMPATTI E BENEFICI DELLE STRATEGIE PER L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	51
6.1 Approccio di scenario.....	51
6.2 Scenari di intervento	52

6.3 Policy mix	53
6.4 Condizioni di contesto	54
6.5 Impatto	55
7. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	57
8. FONTI	60
Dati	60
Norme nazionali	60
Norme comunitarie	61
9. ALLEGATI	64
Allegato 1	64
Allegato 2	68

1. Introduzione

Un recente rapporto delle Nazioni Unite evidenzia che tra il 2020 e il 2050 la quota di popolazione mondiale residente nelle aree urbane crescerà dal 53% al 70%. Nello stesso periodo, la popolazione globale potrebbe raggiungere i 9,8 miliardi di persone, con profondi effetti sulle modalità di produzione e consumo del cibo. Infatti, la concomitante riduzione di suolo agricolo pro-capite, dovuta allo sviluppo dei centri urbani, rende necessario un adeguamento della produzione agricola e una riduzione degli sprechi per assicurare cibo di qualità accessibile a tutti. Una sfida, questa, di vitale importanza, che può essere affrontata solo attraverso un'approfondita conoscenza bio-ecologica dei processi produttivi, in grado di guidare l'innovazione tecnologica verso soluzioni avanzate quanto più possibile capaci di non intaccare il patrimonio di risorse non rinnovabili e il clima del nostro pianeta. Questo processo, in continuo divenire, è definito "intensificazione sostenibile", basato su conoscenza e innovazione tecnologica, la cui evoluzione temporale è modulata dalla sostenibilità economica delle soluzioni proposte e realisticamente adottabili nei diversi contesti produttivi.

L'agricoltura moderna è ben consapevole di questa esigenza e punta a conciliare produttività e sostenibilità grazie a un'integrazione di tutti i mezzi tecnici disponibili, adottando una visione sempre più distante dai modelli agricoli del passato basati spesso su un uso esclusivo e/o improprio di sostanze chimiche di sintesi. Negli ultimi decenni, infatti, si è assistito a un'evoluzione significativa nell'approccio all'impiego dei prodotti fitosanitari e delle strategie basate sulla loro efficace integrazione in modelli produttivi più sostenibili. La virtuosa riduzione nel tempo del numero di sostanze attive di sintesi ha reso indispensabile ottimizzare le condizioni d'uso delle sostanze attualmente autorizzate al fine di garantirne sia l'efficacia sia un ridotto impatto ambientale. Tale processo è accompagnato da un costante impegno della ricerca e dell'industria a sviluppare mezzi di controllo alternativi, a impatto sempre più basso, in grado di consentire l'auspicata riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi. L'impiego di queste soluzioni sostenibili in piani di difesa integrata è già una realtà in molte filiere agricole, grazie a innovazioni tecnologiche, normative più stringenti e a una crescente consapevolezza ambientale, principi fondanti anche della normativa europea di agricoltura biologica (Reg. UE 848/2018), che contribuisce in modo significativo a rafforzare tale tendenza positiva. È tuttavia di fondamentale importanza consolidare questa presa di coscienza collettiva, affinché l'utilizzo degli agrofarmaci continui

ad essere razionalizzato all'interno di programmi di difesa fitosanitaria che perseguano la sostenibilità ecologica senza trascurare quella socioeconomica.

Questa visione è andata consolidandosi negli ultimi 30 anni, attraverso la ricerca di modelli agricoli meno impattanti sull'ambiente. A partire dal 1992, la riforma MacSharry della Politica Agricola Comune (PAC) introdusse, per la prima volta, un sostegno all'agricoltura biologica e a quella integrata. Da allora, la domanda di sostenibilità ambientale ha rappresentato lo scenario di riferimento delle visioni di sviluppo, innescando un progressivo percorso di ottimizzazione dell'uso di fitofarmaci a livello europeo. Questa evoluzione verso un sistema agricolo e rurale più sostenibile ha visto, negli ultimi anni, un ampio sforzo normativo, culminato nella definizione della "Farm to Fork Strategy", punto cruciale dell'"European Green Deal", volta alla produzione di cibo sano in un ambiente sano e alla riduzione delle emissioni climalteranti.

Queste finalità, indubbiamente di grande importanza, hanno condotto alla definizione di obiettivi ambiziosi, quale la dibattuta proposta di riduzione del 50% dell'uso dei prodotti fitosanitari entro il 2030. La difficoltà a perseguire questo obiettivo in modo economicamente sostenibile entro i tempi previsti ha innescato forti tensioni politiche e sociali, con rilevanti contrapposizioni in Parlamento Europeo e rimostranze del mondo produttivo. A seguito di ciò, la proposta di regolamento sulla sostenibilità dell'uso dei prodotti fitosanitari ([Commissione Europea 2024 - Sustainable use of pesticides](#)) è stata respinta dal Parlamento Europeo, chiudendo la lettura parlamentare. Inoltre, come conseguenza della mancata approvazione e del blocco dei negoziati tra Parlamento e Consiglio, la Commissione Europea ha annunciato il ritiro della proposta alla fine di marzo 2024.

Tutto ciò ha avviato un dialogo strategico sull'agricoltura, chiaramente delineato nella comunicazione della Commissione Europea "[Una visione per l'agricoltura e l'alimentazione](#)". Il documento, oltre a prevedere una razionalizzazione degli obblighi imposti, sancisce l'importanza di poter contare su alternative tecniche efficaci all'utilizzo di prodotti chimici di sintesi e sullo sviluppo di strategie condivise da tutti i portatori d'interesse, attraverso un percorso di confronto collettivo, basato sulla formazione e comunicazione corretta, per un processo di trasferimento tecnologico e della conoscenza efficace e sostenibile.

Tale approccio diventa ulteriormente strategico dopo la presentazione ufficiale, nel luglio 2025, della proposta PAC post-2027. Il disegno presentato dalla Commissione Europea prevede la creazione di un Fondo unico, il National Regional Partnership Fund (NRPF), che

accorpa i fondi della PAC, il Fondo sociale e i Fondi di Coesione. Questo strumento dovrebbe consentire l'attuazione di una politica agricola più integrata, flessibile e calibrata sulle effettive esigenze del mondo agricolo e rurale.

Nella realizzazione del prossimo piano di interventi, fermo restando che il lungo percorso di approvazione potrà introdurre modifiche a quanto presentato, appare evidente che il contributo tecnico-scientifico degli Stati Membri sarà fondamentale. Come l'agricoltura dovrà portare a compimento la transizione ecologica richiesta sarà deciso a livello nazionale, individuando idonee strategie produttive integrate e strumenti di sostegno di dimensioni e caratteristiche adeguate.

Per procedere in questa direzione, diventa fondamentale l'impegno del mondo della ricerca e delle istituzioni nell'accompagnare il settore primario verso l'adozione di modelli di agricoltura a basso impatto. Mai come in questo momento, sia la ricerca che le politiche di intervento devono essere basate sui reali problemi tecnici e sui fabbisogni di conoscenza delle aziende, per fornire loro soluzioni operative realistiche ed economicamente valide. La visione integrata delle strategie e delle politiche a sostegno della transizione ecologica obbliga gli attori ad agire in forma sistemica, a sviluppare ulteriormente i Sistemi Nazionali della Conoscenza e dell'Innovazione in Agricoltura (AKIS - Agricultural Knowledge and Innovation Systems) per il mondo agricolo e rurale. Ciò mira a integrare le attività di università, enti di ricerca, consulenti agricoli e imprese, puntando a migliorare la diffusione dell'innovazione, attraverso iniziative che, al momento, risultano ancora in una fase embrionale sotto diversi aspetti.

Da quanto delineato emerge con chiarezza la complessità delle sfide che il settore agroalimentare sta affrontando. È quindi necessario lavorare sin da subito a soluzioni e strategie che, da un lato, favoriscano la creazione dei già citati Sistemi della Conoscenza e, dall'altro, supportino una *science-policy interface* sempre più strategica e necessaria. Nel breve periodo, infatti, una riduzione significativa dell'impiego dei prodotti fitosanitari in agricoltura potrà risultare efficace solo se accompagnata da un potenziamento di strategie alternative di supporto. Ciò richiede un più rapido trasferimento dell'innovazione e delle conoscenze, una maggiore valorizzazione degli strumenti finanziari del Piano Strategico Nazionale (PSN) della PAC 2023-2027 - declinato nei diversi Complementi per lo Sviluppo Rurale regionale (CSR) - e, in particolare, una velocizzazione dei processi autorizzativi relativi ai prodotti di bioprotezione, ai coadiuvanti e ad altre soluzioni eco-compatibili da

integrare in modo sinergico con i mezzi convenzionali, nell'ottica di una transizione realmente sostenibile e condivisa.

In coerenza con i principi essenziali che guidano il dialogo strategico sul futuro dell'agricoltura, così come definiti nel documento di visione della Commissione Europea, il presente documento ha lo scopo di fare una breve analisi di contesto e di proporre strategie su come promuovere la sostenibilità ecologica e socioeconomica della difesa fitosanitaria attraverso la creazione di nuovi canali strutturali e stabili di confronto e raccordo fra i diversi portatori d'interesse e i quadri istituzionali, per rendere più efficace il trasferimento tecnologico e della conoscenza. Ciò contribuirà a realizzare un settore agricolo e alimentare dell'UE attrattivo per le generazioni future, basato sulla conoscenza e la condivisione delle scelte. Il percorso è fondato su un confronto aperto fra tutti i portatori di interesse coinvolti in questa sfida, attraverso processi di co-creazione partecipati e multi-attore, valorizzando al massimo l'innovazione e la conoscenza attraverso il rafforzamento del prezioso lavoro che le istituzioni pubbliche hanno svolto nel tempo e sono chiamate a svolgere con crescente impegno negli anni a venire.

Per perseguire questo obiettivo, lo Spoke 2 (Crop Health: un approccio sistemico multidisciplinare per ridurre l'uso di prodotti agrochimici) del Centro Nazionale AGRITECH, in stretta collaborazione con l'Accademia dei Georgofili e l'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, ha avviato, con un convegno che si è tenuto a Firenze a novembre del 2024 (Allegato 1), il percorso di costituzione di un Living Lab Nazionale che, nel corso del 2025, ha visto il coinvolgimento dei seguenti portatori d'interesse (PI):

- **AIPP** – Associazione Italiana per la protezione delle Piante
- **AISSA** – Associazione Italiana delle Società Scientifiche Agrarie
- **Assosementi** – Associazione Italiana Sementieri e Vivaisti
- **CIA** – Confederazione Italiana Agricoltori
- **Coldiretti** – Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti
- **CONAF** – Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali
- **Confagricoltura** – Confederazione Generale dell'Agricoltura Italiana
- **Copagri** – Confederazione Produttori Agricoli
- **CREA** – Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria – Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante
- **FederBio** – Federazione Italiana Agricoltura Biologica e Biodinamica

- **Federchimica Agrofarma** – Associazione nazionale imprese agrofarmaci, parte di Federchimica
- **FIDAF** – Federazione Italiana dei Dottori in Scienze Agrarie e Scienze Forestali
- **IBMA Italia** – Associazione Italiana delle Aziende che operano nell’Industria della Bioprotezione
- **CNR - IPSP** — Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante del Consiglio Nazionale delle Ricerche
- **ISPRA** – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- **MASAF** – Ministero dell’Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste – Servizio Fitosanitario Centrale
- **MASE** – Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione Generale sostenibilità dei prodotti e dei consumi
- **Ministero della Salute** - Direzione Generale dell’Igiene e della Sicurezza Alimentare - Ufficio 7
- **Regione Campania** – Servizio Fitosanitario Regionale
- **Regione Emilia-Romagna** – Servizio Fitosanitario Regionale
- **Regione Piemonte** – Servizio Fitosanitario Regionale
- **Regione Veneto** - Veneto Agricoltura - Direzione Innovazione e Sperimentazione
- **SEI (SEA)** – Società Entomologica Italiana (Sezione di Entomologia Agraria)
- **SIPaV** – Società Italiana di Patologia Vegetale
- **SITOX** – Società Italiana di Tossicologia
- **UNASA** – Unione Nazionale delle Accademie per le Scienze Applicate allo Sviluppo dell’Agricoltura, alla Sicurezza Alimentare ed alla Tutela Ambientale

Diversi PI coinvolti hanno contribuito attraverso un processo condiviso di elaborazione e/o discussione critica, alla redazione del presente Libro Bianco su “Difesa Fitosanitaria Sostenibile”, la cui versione finale è di esclusiva responsabilità del gruppo di coordinamento che fa capo al Centro Nazionale AGRITECH, all’Accademia dei Georgofili, e all’Accademia Nazionale Italiana di Entomologia. Il documento è stato elaborato sulla base di studi scientifici ed esperienze maturate negli anni dagli attori istituzionali che con serietà professionale hanno messo in atto azioni finalizzate a una non semplice transizione ecologica dell’agricoltura e della difesa fitosanitaria in particolare. In questa ottica, a un’analisi di contesto e alla definizione di visione e obiettivi, basata sullo stato attuale delle conoscenze e delle esperienze sul territorio,

segue una proposta operativa su come cercare di perseguire efficacemente i principali obiettivi. Quanto emerso riflette una visione largamente condivisa dai numerosi PI, con lo scopo di fornire un quadro sintetico su un argomento così complesso e articolato, puntando a sviluppare interazioni sinergiche fra i vari attori coinvolti nel complesso campo della difesa fitosanitaria. Solo decisioni basate sulla conoscenza e corretta informazione potranno consentire di raggiungere obiettivi condivisi per il bene comune.

2. Scenario

2.1 Uso dei prodotti fitosanitari

In Italia si osserva una tendenza positiva nella ottimizzazione dell'uso di prodotti fitosanitari. Tra il triennio 2012-2014 e il 2021-2023, le vendite totali di questi prodotti hanno registrato una contrazione del 18%. Se invece si guarda alla quantità effettiva di sostanze attive contenute in questi prodotti, la gestione consapevole è stata ancora più evidente: -24% nella stessa finestra temporale e -10% solo tra il 2022 e il 2023 ([Osservatorio Agrofarma 2025](#)). Nel 2023, sono state immesse in commercio circa 93 mila tonnellate di prodotti fitosanitari, contenenti circa 40 mila tonnellate di principi attivi. I fungicidi rappresentano la quota maggiore, costituendo il 42% dei prodotti (e il 60% delle sostanze attive), seguiti da insetticidi/acaricidi ed erbicidi ([Osservatorio Agrofarma 2025](#)). Un'analisi a lungo termine, che copre il periodo dal 2003 al 2022, evidenzia una diminuzione complessiva del 26,3% riguardo la quantità complessiva di prodotti fitosanitari distribuiti ([ISPRA 2024](#)) (Fig. 1).

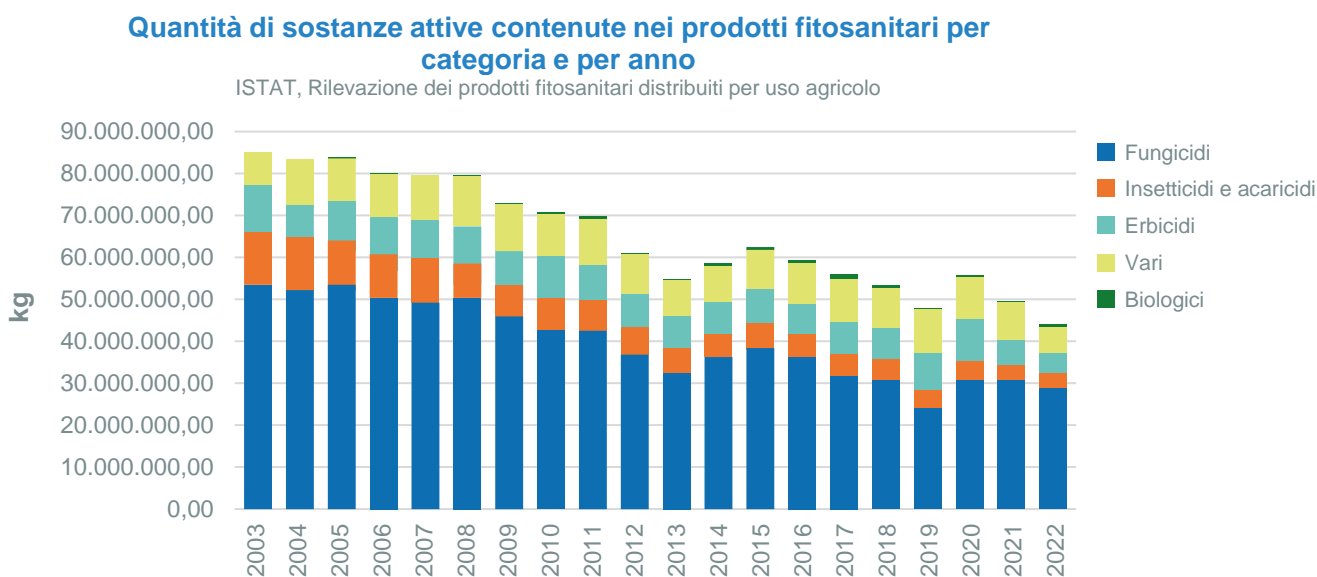


Figura 1. Quantità di prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo e per anno, dal 2003 al 2022 ([ISPRA 2024a](#)). L'analisi a lungo termine evidenzia una riduzione complessiva del 26,3% nel mercato dei prodotti fitosanitari distribuiti, con una diminuzione progressiva in quasi tutte le categorie.

A livello europeo, rispetto al triennio 2012-2014, l'Italia ha ridotto del 24% le vendite di principi attivi nell'ultimo triennio, una riduzione di gran lunga più consistente tra i Paesi

analizzati e rispetto alle media UE-27. Anche nel 2023 si registra in Italia una contrazione delle vendite superiore alla media UE-27 (Fig. 2).

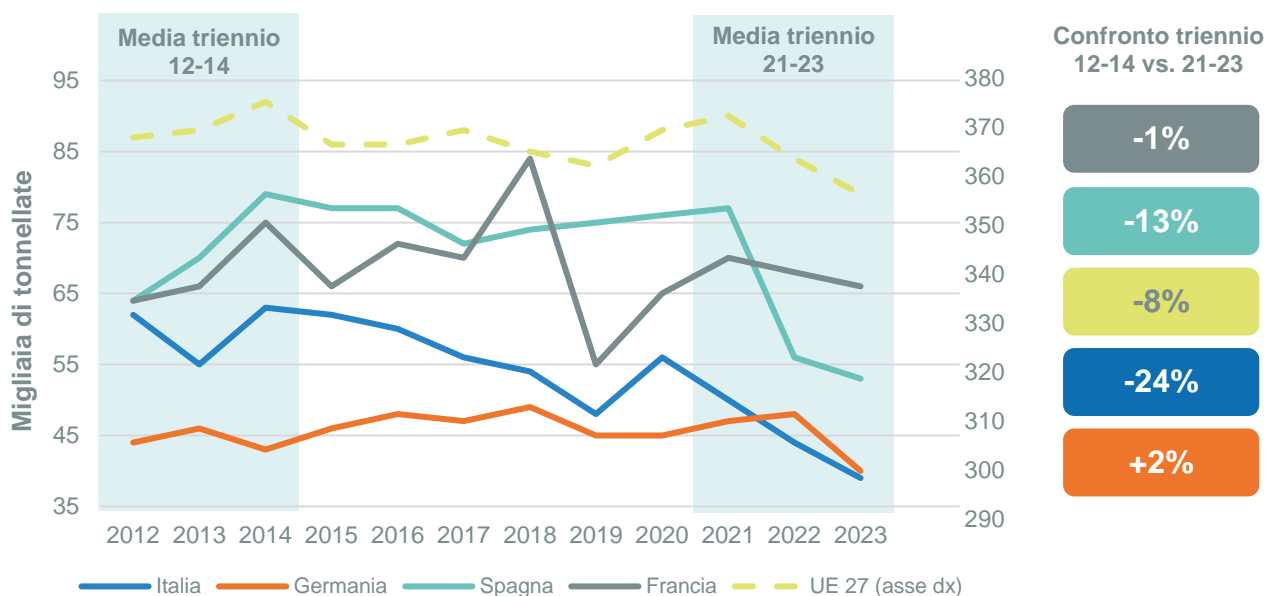


Figura 2. Variazione percentuale delle vendite di prodotti fitosanitari (principi attivi) in Italia, Germania, Spagna e Francia, i maggiori produttori agricoli dell'UE, tra i trienni 2012-2014 e 2021-2023 (Osservatorio Agrofarma 2025). Si osserva che l'Italia si distingue per una riduzione molto più marcata, con un calo del 24% nelle vendite totali di principi attivi.

Al contempo, le vendite di sostanze a basso rischio e di sostanze attive non di sintesi in Italia hanno registrato una crescita importante seppur leggermente inferiore al dato complessivo UE. L'Italia registra d'altronde riduzioni più importanti rispetto al dato UE nelle vendite di sostanze candidate alla sostituzione e di sostanze attive chimiche (Fig. 3).

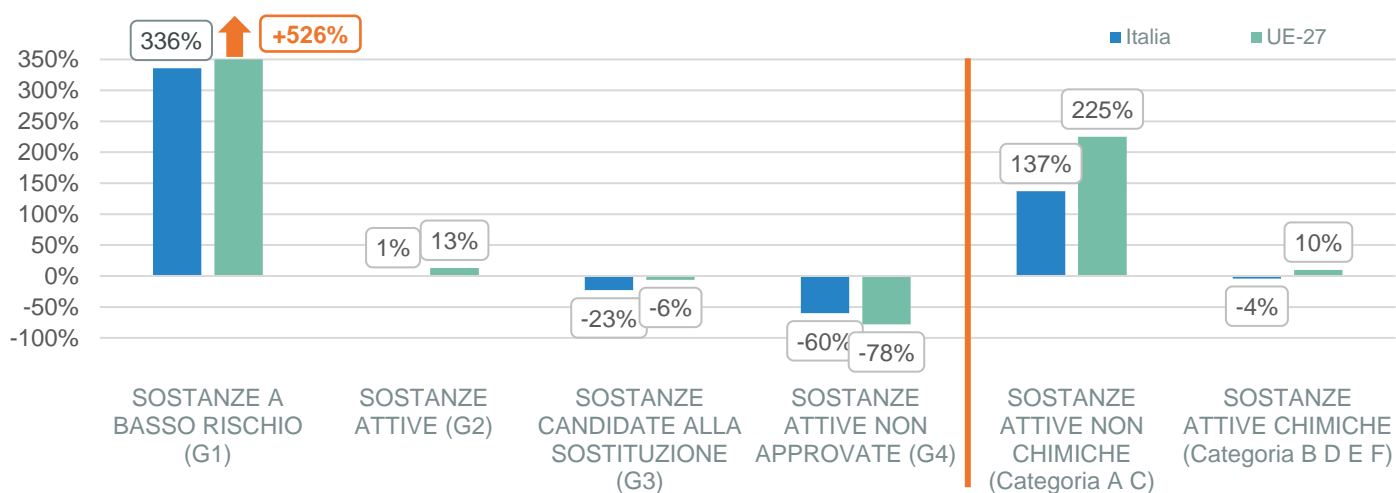
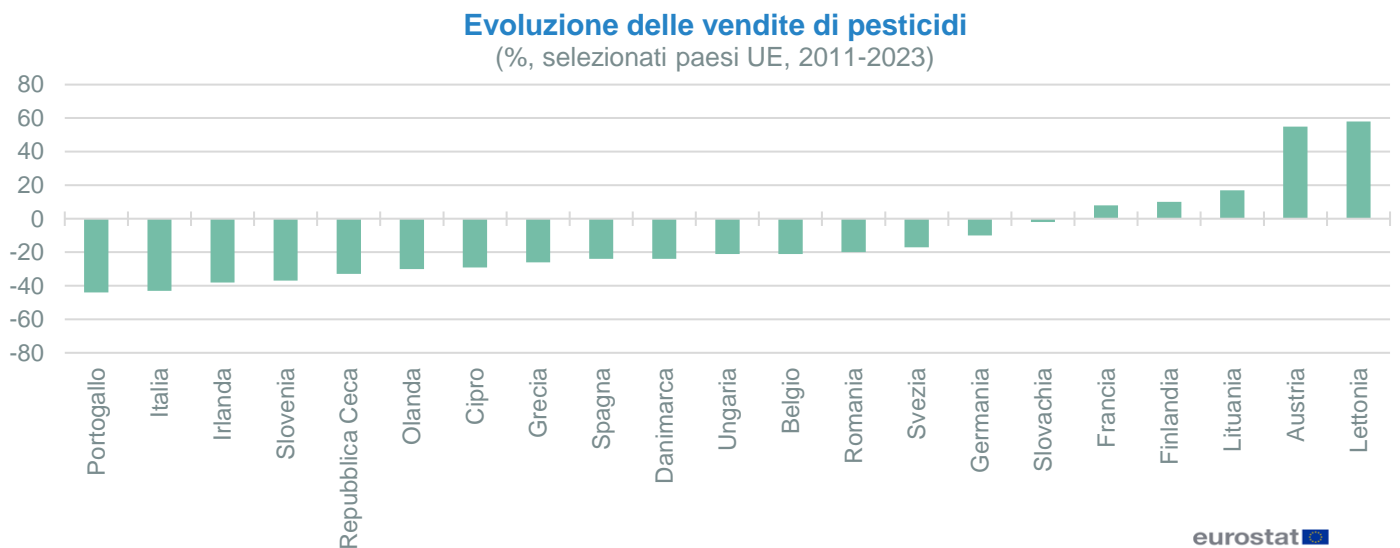


Figura 3. Variazione delle vendite di sostanze attive in Italia e nella media UE-27, suddivise per gruppi di rischio (G1, G2, G3, G4), e confrontando la situazione tra i trienni 2012-2014 e 2021-2023 (Osservatorio Agrofarma 2025). La categorizzazione tra sostanze attive chimiche e non chimiche (microrganismi, virus, feromoni, estratti vegetali o altre sostanze di origine naturale non di sintesi chimica) negli istogrammi a destra rappresenta una diversa classificazione dei dati sottostanti le categorie da G1 a G3 negli istogrammi a sinistra.

Questi dati evidenziano un progresso significativo verso una gestione più sicura, sostenibile, e ottimizzata dei prodotti fitosanitari. I dati Eurostat per il 2023 confermano questa tendenza alla diminuzione a livello europeo, con le vendite totali di agrofarmaci nell'UE che hanno raggiunto un minimo storico di circa 292.000 tonnellate. In questo contesto, l'Italia, insieme al Portogallo, ha registrato una delle riduzioni più marcate, con un declino del 44% nelle vendite (Fig. 4).



Note - Bulgaria, Croazia e Lussemburgo: 2011 dati non disponibili. Malta e Polonia: 2011 dati confidenziali. Estonia: 2011 e 2023 dati confidenziali. Fonte: Eurostat (online data code: aei_fm_salpest09)

Figura 4. Evoluzione delle vendite di prodotti fitosanitari in diversi Paesi dell'UE dal 2011 al 2023 (Eurostat 2025). I dati confermano la tendenza generale alla diminuzione a livello europeo, con l'Italia che registra, insieme al Portogallo, una delle riduzioni delle vendite più marcata, pari al 44%.

Tuttavia, in Italia al cospetto di una riduzione marcata delle vendite di fungicidi - calate di circa 20.000 tonnellate - si è registrato un incremento delle vendite di insetticidi e acaricidi, pari a circa 2.000 tonnellate (Tab. 1).

Tabella 1. La tabella presenta un confronto dettagliato delle vendite di prodotti fitosanitari, espressi in tonnellate, suddivise per tipologia, in una selezione di Paesi dell'Europa, negli anni 2011 e 2023 (Eurostat 2025). I dati evidenziano che, nonostante il calo generale delle vendite di fungicidi, si è registrato un incremento per insetticidi e acaricidi.

	Fungicidi e battericidi		Erbicidi		Insetticidi e acaricidi		Molluschicidi		Regolatori di crescita		Altri prodotti per la difesa	
	2011	2023	2011	2023	2011	2023	2011	2023	2011	2023	2011	2023
Belgio	2408	1502	2505	2195	654	453	18	12	245	379	467	261
Bulgaria	(c)	1224	(c)	1955	(c)	216	:	(c)	(c)	(c)	:	(c)
Rep. Ceca	1627	1284	3473	2350	291	95	13	13	1183	425	452	405
Danimarca	633	547	3692	2566	45	32	4	8	173	148	3	14
Germania	10473	9341	17955	13138	11832	15949	255	100	3123	1771	219	194
Estonia	49	118	357	516	(c)	(c)	(c)	(c)	32	67	(c)	(c)
Irlanda	620	403	2812	1716	48	5	4	13	188	118	20	18
Grecia	1700	1414	1449	1624	1095	755	8	2	21	167	1708	255
Spagna	31330	23562	13835	15131	8045	9978	(c)	(c)	(c)	(c)	19450	4053
Francia	24495	26115	29252	29906	2190	5773	331	419	2532	1952	2451	1249
Croazia	:	605	:	526	:	54	:	4	:	22	:	14
Italia	43574	24342	8327	5158	2494	4221	97	11	390	505	15443	5293
Cipro	895	561	170	133	159	69	2	1	3	3	6	58
Lettonia	149	206	724	1087	34	35	:	(c)	164	310	6	(c)
Lituania	362	558	1773	1629	26	40	(c)	(c)	403	755	(c)	(c)
Lussemburgo	92	(c)	102	44	(c)	(c)	1	0	(c)	5	(c)	(c)
Ungheria	(c)	2308	102	44	(c)	(c)	1	0	(c)	5	(c)	(c)
Malta	95	(c)	6	3	4	2	1	(c)	0	0	(c)	(c)
Paesi Bassi	4245	2298	3011	2414	1893	1601	20	14	205	695	1532	241
Austria	1544	1719	1505	1163	248	2247	33	8	59	54	58	61
Polonia	6081	5881	12408	11357	991	680	(c)	37	1593	(c)	689	(c)
Portogallo	9979	4512	1996	1852	883	643	3	11	4	9	1159	521
Romania	3455	3239	6771	5126	815	459	1	8	335	133	49	193
Slovenia	797	526	264	119	39	36	1	3	1	6	20	6
Slovacchia	(c)	504	1080	971	75	84	0	(c)	113	181	(c)	(c)
Finlandia	1474	2237	1452	954	32	12	(c)	1	59	41	(c)	6
Svezia	218	212	2136	1694	29	38	1	(c)	21	(c)	11	20
Islanda	:	1	:	1	:	0	:	0	:	0	:	0
Norvegia	105	79	680	502	5	11	1	2	38	30	17	26
Svizzera	933	716	919	429	261	226	38	19	33	31	91	109
Montenegro	:	62	:	12	:	12	:	0	:	0	:	0
Turchia	:	19551	:	15609	:	15303	:	297	:	1984	:	4932

(:)- non disponibile; (c) - confidenziale. Source: Eurostat (online data code: aei_fm_salpest09)

eurostat

L'Italia si posiziona al secondo posto tra gli Stati membri per la riduzione dell'indicatore di rischio armonizzato HRI1 (rischio calcolato, a norma del regolamento (CE) n. 1107/2009, moltiplicando le quantità di sostanze attive immesse sul mercato dei prodotti fitosanitari per un fattore di ponderazione attribuito alla loro classe di appartenenza), con una diminuzione di 65 punti (su base 100 riferita al triennio 2011-2013). Questa riduzione è la seconda più marcata dopo la Spagna (-68 punti), ma ha superato quelle registrate in Germania (-48 punti) e Francia (-49 punti) (Fig. 5).

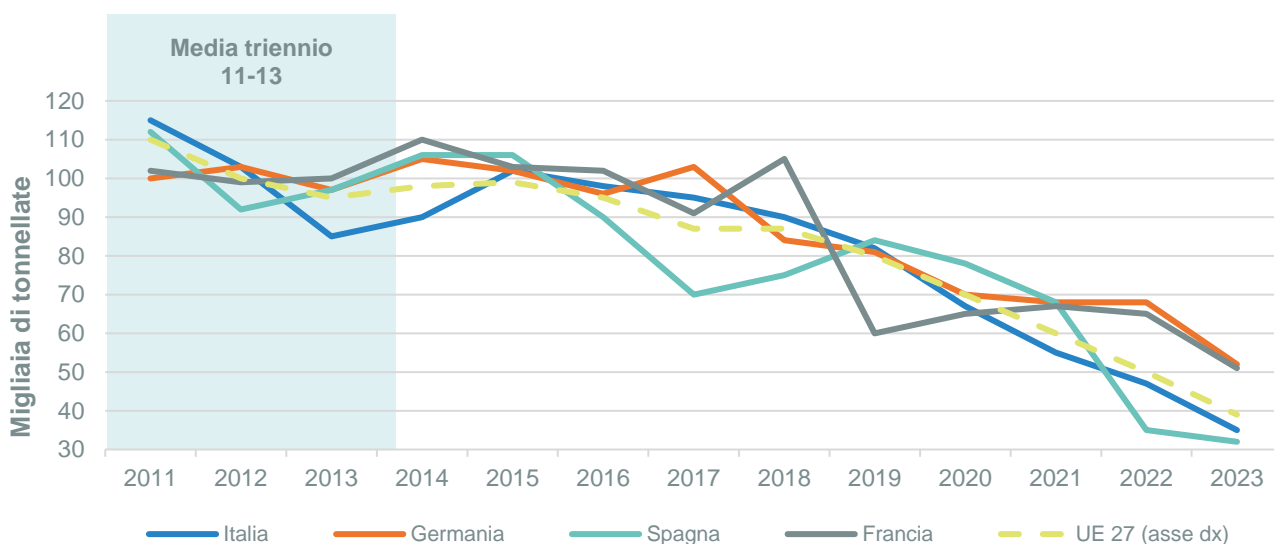


Figura 5. Andamento delle vendite di prodotti fitosanitari in Italia, Germania, Spagna, Francia e nella media UE-27, mostrando l'indicatore di rischio armonizzato HRI1 per tutte le sostanze attive (Osservatorio Agrofarma 2025). I dati indicano che l'Italia si posiziona al secondo posto per la riduzione dell'indicatore, con una diminuzione di 65 punti rispetto al triennio 2011-2013.

Tuttavia, l'indicatore del rischio armonizzato HRI2 (rischio calcolato, a norma del regolamento (CE) n. 1107/2009, moltiplicando il numero di prodotti fitosanitari autorizzati per situazioni di emergenza, ai sensi dell'art. 53 del regolamento CE 1107/2009, per un fattore di ponderazione attribuito alla loro classe di appartenenza), rivela una situazione in lieve peggioramento rispetto al 2011 (Fig. 6), ma in netto miglioramento rispetto al 2022. Per l'indicatore HRI2, bisogna comunque tenere conto delle peculiari condizioni ambientali e climatiche italiane, che rendono il Paese maggiormente esposto a emergenze fitosanitarie. La legge sugli usi minori contribuisce a gestire tali situazioni, auspicando una graduale riduzione del rischio complessivo.

IT HRI2, 2011-2023

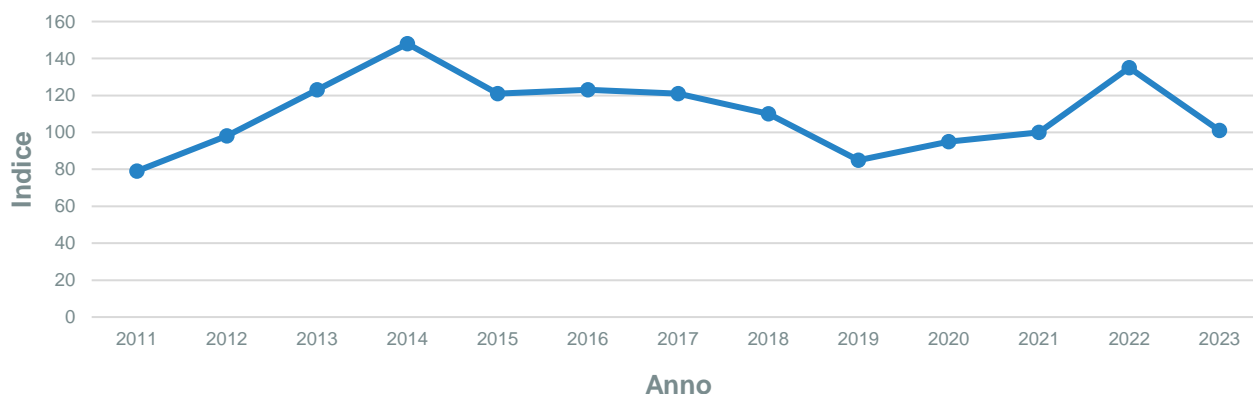


Figura 6. Andamento annuale dell'indicatore di rischio armonizzato HRI2 in Italia, dal 2011 al 2023 (ISPRA 2024b). L'indicatore, che valuta il rischio legato all'uso di prodotti fitosanitari autorizzati per emergenze fitosanitarie, rivela una situazione in lieve peggioramento rispetto al 2011, ma in netto miglioramento rispetto al 2022.

Per quanto riguarda l'evoluzione delle autorizzazioni, circa la metà delle sostanze attive impiegabili nell'UE è stata autorizzata negli ultimi dieci anni (2015-2024). In Italia, il 46% delle sostanze attive utilizzabili ha ricevuto autorizzazione a partire dal 2015 (Fig. 7), e oltre l'84% dei prodotti fitosanitari attualmente sul mercato italiano è stato approvato dal 2011. Solo l'1% dei prodotti fitosanitari autorizzati prima del 2000 è ancora disponibile.

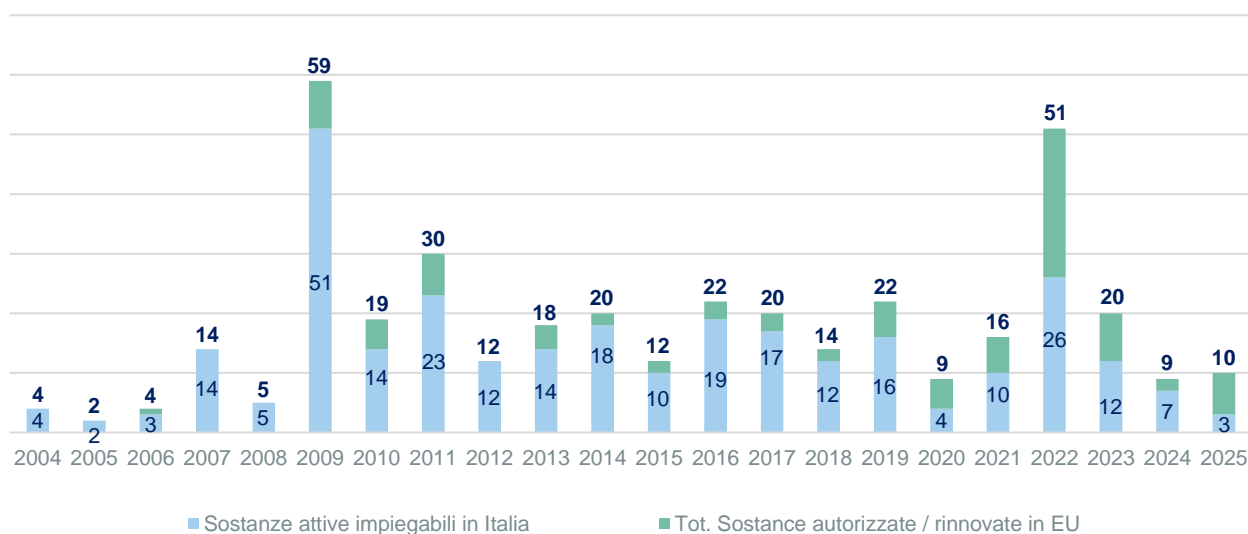


Figura 7. Evoluzione delle autorizzazioni di sostanze attive in Italia e nell'Unione Europea (2004-2025) (Osservatorio Agrofarma 2025). Il grafico illustra il numero di nuove sostanze attive rese impiegabili annualmente, mostrando una notevole variabilità nel tempo con picchi evidenti nel 2009 e nel 2022.

In controtendenza rispetto al calo generale delle vendite di prodotti fitosanitari, i principi attivi di origine biologica nella categoria "vari" hanno registrato una crescita notevole, con un aumento del 133% tra il 2012-2014 e il 2021-2023. (Fig. 8).

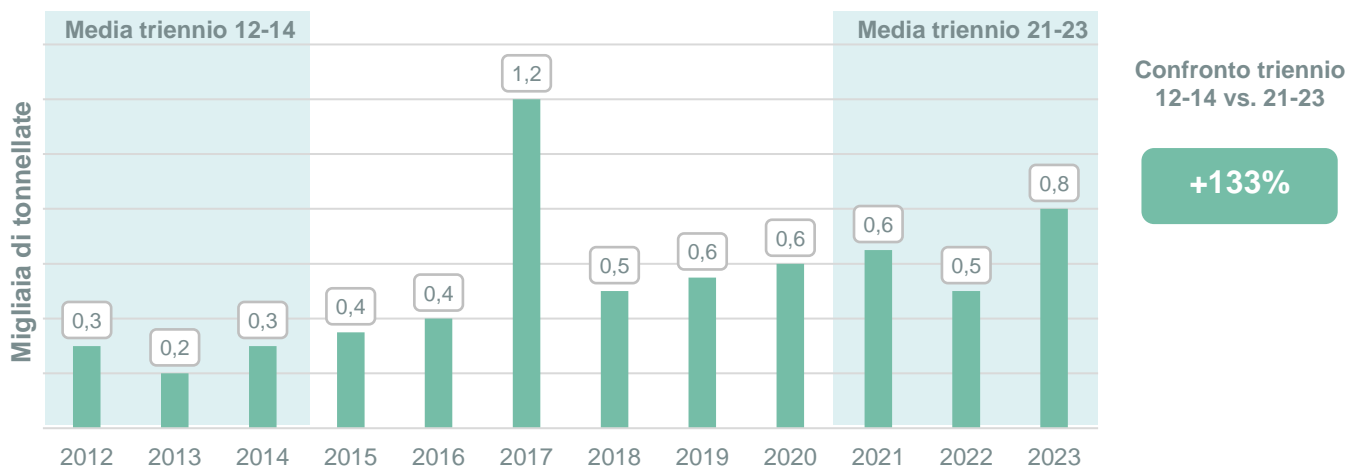


Figura 8. Andamento delle vendite dei principi attivi di origine biologica in Italia, dal 2012 al 2023 (Osservatorio Agrofarma 2025). In controtendenza rispetto al calo generale, questa categoria ha registrato una crescita notevole, con un aumento del 133% tra i trienni 2012-2014 e 2021-2023.

Nel periodo gennaio 2024 - ottobre 2025 sono stati autorizzati in Italia un totale di 38 agrofarmaci il cui impiego è consentito in agricoltura biologica: 17 in più rispetto al corrispondente periodo 2023-24. Tra questi, più della metà è costituita da insetticidi-acaricidi-feromoni (60%), il restante da fungicidi (24%) e altri (16%). Il numero di autorizzazioni di prodotti fitosanitari e la tipologia di quelli approvati recentemente dimostrano uno sforzo delle aziende agrochimiche del settore per modernizzare gli strumenti disponibili. Questa dinamica, unita alla posizione di leadership dell'Italia nella riduzione dell'indicatore HRI1 e al contestuale significativo aumento delle vendite di sostanze a basso rischio e non convenzionali, suggerisce che la pressione normativa e l'innovazione industriale stanno efficacemente orientando il mercato verso opzioni più sostenibili. È importante considerare però che le tendenze di riduzione delle vendite dei prodotti fitosanitari non sono determinate unicamente da politiche deliberate o da scelte volontarie degli agricoltori, ma anche dal fatto che negli ultimi anni alcuni prodotti ad alto dosaggio per ettaro sono stati progressivamente sostituiti da formulazioni utilizzabili a minor quantitativo di principio attivo per ettaro. Fattori esterni, come l'aumento dei costi dei prodotti fitosanitari, influenzato da instabilità di mercato e rallentamenti economici globali (come quelli parzialmente attribuibili alla guerra in Ucraina nel 2022-23), possono avere un impatto significativo e immediato sul consumo di agrofarmaci. Questo sottolinea la complessità del raggiungimento di riduzioni stabili nel tempo. Infatti, alcune delle riduzioni osservate

potrebbero non sempre essere indicative di un cambiamento fondamentale e duraturo nelle pratiche agricole.

L'Italia rimane uno dei principali Paesi europei per le quantità assolute di prodotti fitosanitari venduti, posizionandosi come il terzo Paese nell'UE per i fungicidi e battericidi, il quarto per insetticidi-acaricidi, e il quinto per gli erbicidi ([Eurostat 2024](#)). Nonostante la chiara tendenza positiva nella crescita delle sostanze attive biologiche e delle autorizzazioni per l'agricoltura biologica, l'elevato tasso di nuove autorizzazioni per prodotti fitosanitari convenzionali e il volume complessivo delle vendite di prodotti chimici suggeriscono che l'Italia si trova in una fase di transizione. Pur avendo compiuto progressi notevoli nelle riduzioni relative, la vasta scala e la natura diversificata della produzione agricola italiana richiedono ancora un livello sostanziale di impiego di prodotti fitosanitari. Infatti, l'efficacia di alternative a basso impatto ambientale non sempre è comparabile con quella dei prodotti fitosanitari classici e, inoltre, la diffusione di organismi nocivi di recente introduzione, i cosiddetti "alieni", associata ai cambiamenti climatici in atto, rende la gestione della difesa fitosanitaria delle colture complessa. Ciò suggerisce che ulteriori riduzioni significative nell'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi non sono sempre realizzabili e potrebbero richiedere cambiamenti sistemici più profondi nelle pratiche agricole.

2.2 Ecotossicità e tossicità dei prodotti fitosanitari

La valutazione dei rischi associati all'uso dei prodotti fitosanitari è un argomento estremamente articolato, che riflette la complessità degli scenari in cui tali rischi si materializzano. Pertanto, viene adottato un approccio scientifico rigoroso (vedi Allegato 2), attraverso procedure che garantiscano il più alto livello di sicurezza possibile, allo stato attuale delle conoscenze. Gli standard di sicurezza adottati nell'Unione Europea sono fra i più elevati a livello mondiale, ma, nonostante ciò, nel tempo sono emersi ed emergono impatti sull'ambiente e sulla salute pubblica che comportano una continua revisione delle sostanze attive autorizzate. Ciò motiva una crescente attenzione e un continuo investimento di risorse per garantire un'adeguata evoluzione della valutazione del rischio e delle misure di mitigazione adottabili, per rendere sempre più sicuro e sostenibile l'uso dei prodotti fitosanitari.

2.2.1 Impatto ambientale

L'analisi degli impatti ambientali dei prodotti fitosanitari in Italia rivela un quadro complesso da cui emergono numerose sfide. Nonostante una riduzione complessiva delle vendite di

tali prodotti e un miglioramento degli indicatori di rischio armonizzato a livello nazionale ed europeo, la presenza di residui di agrofarmaci e loro metaboliti nelle acque superficiali e sotterranee rimane una problematica significativa. Quale standard cautelativo di qualità ambientale, i limiti previsti dalla norma nazionale, che recepisce quella europea, prevedono una soglia di 0,1 µg/l per singola sostanza e di 1 µg/l come sommatoria di sostanze. L'erbicida glifosato e il suo metabolita, l'acido aminometilfosfonico (AMPA), risultano tra le sostanze più frequentemente rilevate.

Parallelamente alla contaminazione ambientale, si osserva una riduzione della biodiversità, in particolare tra gli insetti impollinatori (api, bombi, farfalle, sirfidi). Per questi organismi i prodotti fitosanitari rappresentano un fattore di mortalità, spesso in sinergia con i cambiamenti climatici, la perdita di habitat e altre fonti di stress ambientali. Gli effetti indiretti dei prodotti fitosanitari si estendono anche ad altre componenti della fauna selvatica (ad esempio uccelli, pesci) e alla flora spontanea, omogeneizzando composizione e diversità degli ecosistemi, inclusi gli agroecosistemi.

Infine, la resistenza degli organismi bersaglio (erbe infestanti, funghi, insetti) ai prodotti fitosanitari è un problema diffuso in Italia. Questo fenomeno riduce l'efficacia dei trattamenti e può essere affrontato sia garantendo la disponibilità di un adeguato numero di prodotti fitosanitari con differenti meccanismi d'azione, sia ricorrendo a competenze specialistiche per adottare specifiche strategie di prevenzione e integrare strumenti di controllo alternativi nelle pratiche di difesa fitosanitaria. In questo modo si evita l'aumento delle dosi d'impiego, che alimenterebbe una "spirale della resistenza" con effetti negativi sulla produttività agricola e sulla sostenibilità a lungo termine.

Un ulteriore rilevante aspetto della contaminazione riguarda la possibile presenza contemporanea di più prodotti fitosanitari ("effetto cocktail"), che deve essere considerato in un'accurata valutazione del rischio ecotossicologico. In tali situazioni può verificarsi la presenza di effetti additivi o sinergici tra diverse sostanze. Queste interazioni non si limitano ai casi in cui prodotti fitosanitari vengono applicati contemporaneamente o a breve distanza di tempo, ma possono riguardare anche le combinazioni tra prodotti fitosanitari e altre sostanze presenti nell'ambiente, come inquinanti, corroboranti o residui di altri trattamenti. I dati mostrano che i campioni possono contenere più sostanze, con alcune acque superficiali che presentano in media 4,3 sostanze per campione ([ISPRA 2022](#)). Questa complessità suggerisce che la valutazione del rischio basata sulla singola sostanza potrebbe non catturare completamente le interazioni tra composti. Le attuali normative europee, come il

Mixture Assessment Factor (MAF), non affrontano pienamente questi rischi. Inoltre, le linee guida per la valutazione delle miscele non sono armonizzate tra i diversi settori regolamentati. Tale lacuna nella valutazione del rischio è una criticità non trascurabile. Gli strumenti modellistici utilizzati nelle simulazioni valutative non sempre riescono a cogliere la complessità del mondo reale, permettendo una stima solo parziale dei rischi effettivi per l'ambiente. Pertanto è necessario un cambiamento di paradigma nella valutazione del pericolo/rischio, passando da una valutazione della sicurezza delle singole sostanze a quella delle miscele e degli impatti che esse hanno sulle interazioni trofiche sottese alla stabilità degli ecosistemi agrari e naturali. Ciò implica lo sviluppo di un diverso approccio metodologico per analizzare situazioni complesse, basato su una valutazione olistica degli impatti ecologici. Tale approccio può realizzarsi solo attraverso uno studio approfondito delle dinamiche evolutive degli ecosistemi e delle complesse interazioni tra gli organismi che li abitano, conoscenze successivamente implementabili in modelli previsionali delle risposte alle perturbazioni ambientali. Questo è un problema di particolare importanza a cui la ricerca dovrà fornire risposte solide e affidabili.

Per garantire uno sviluppo futuro in questa direzione e per una gestione ambientale più efficace nell'immediato, è necessario: (i) armonizzare e ampliare i protocolli di monitoraggio per includere tutte le sostanze attive pertinenti e i loro metaboliti rilevanti; (ii) migliorare la copertura territoriale e la rappresentatività delle indagini per ottenere un quadro più completo della contaminazione; (iii) sviluppare e implementare metodologie di valutazione del rischio che tengano conto degli effetti combinati delle miscele di prodotti fitosanitari, superando l'attuale approccio basato sulla singola sostanza; (iv) rafforzare i programmi di monitoraggio della resistenza a livello nazionale e regionale per identificare precocemente l'insorgenza di nuove resistenze e per guidare le strategie di gestione e rotazione dei principi attivi; (v) promuovere la ricerca sugli effetti a lungo termine e cumulativi dei prodotti fitosanitari sugli ecosistemi, inclusi gli impatti sul microbiota del suolo e degli organismi presenti nelle reti trofiche. Senza dati completi e accurati sull'intero spettro della contaminazione e sui suoi effetti complessi, le politiche di gestione ambientale rischiano di essere inadeguate.

2.2.2 Rischio per la salute

I controlli sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti in Italia mostrano, dopo il minimo dello 0,5% raggiunto nel 2022, un peggioramento nel 2023, con l'1% di alimenti con residui superiori ai limiti consentiti (Fig. 9). In Italia rimane comunque minima la percentuale di alimenti con residui di prodotti fitosanitari sopra al limite consentito.

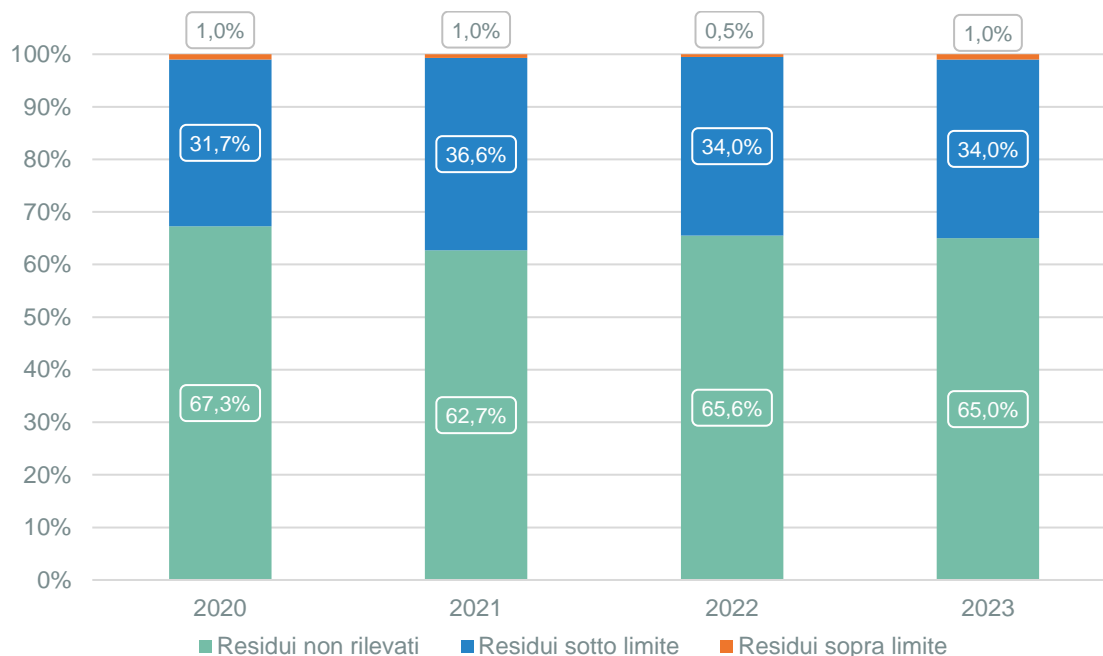


Figura 9. Risultati dei controlli sui residui di prodotti fitosanitari negli alimenti in Italia (2020-2023) ([Osservatorio Agrofarma 2025](#)). Il grafico mostra la percentuale di campioni di alimenti con residui non rilevati, residui al di sotto del limite legale e residui al di sopra del limite.

Nonostante in alcuni rilievi siano state ritrovate sostanze come Imazalil, o neonicotinoidi, la percentuale di alimenti con residui superiori ai Limiti Massimi di Residui (LMR) si attesta in Italia su valori tendenzialmente bassi. Vi sono, poi, chiari segnali positivi: l'olio extravergine di oliva si distingue per alte percentuali di campioni analizzati privi di residui, e il vino mostra un miglioramento, con il 53,1% dei campioni analizzati senza residui nel 2024.

Tuttavia, la potenziale presenza di residui multipli e la mancanza di una convalidata valutazione del rischio per gli "effetti cocktail" possono generare ragionevoli preoccupazioni per la salute umana, per eventuali effetti additivi e/o sinergici. Anche se ogni singolo prodotto fitosanitario è al di sotto del suo LMR, l'effetto combinato di più sostanze chimiche, in particolare quelle con meccanismi d'azione simili o con proprietà di interferenza endocrina, potrebbe rappresentare un rischio maggiore e, al momento, non quantificato. Questo rende necessaria una rivalutazione degli LMR e delle metodologie di valutazione del rischio per includere esplicitamente la tossicità dei residui multipli.

I lavoratori agricoli sono esposti ai prodotti fitosanitari principalmente attraverso il contatto cutaneo (assorbimento dermico) e l'inalazione durante le fasi di miscelazione, caricamento, applicazione e pulizia delle attrezzature. L'esposizione può avvenire anche tramite il contatto con residui presenti sulle piante o nel suolo. L'uso insufficiente o improprio dei dispositivi di protezione individuale aumenta ulteriormente il rischio di esposizione. Gli avvelenamenti acuti da agrofarmaci rappresentano certamente una preoccupazione globale, la cui consistenza non è semplice da delineare. Il numero di decessi all'anno a livello mondiale non è di facile determinazione, spesso definito sulla base di stime incerte, oggetto di interpretazioni non rigorose dal punto di vista formale e che forniscono un quadro generale dubbio e oggetto di continua discussione. Per quanto riguarda l'Italia, facendo riferimento ai dati riportati dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) - Sistema Informativo Nazionale per la sorveglianza delle esposizioni pericolose e delle intossicazioni - relativamente al 2020, le statistiche generali sugli avvelenamenti da prodotti fitosanitari indicano 432 casi, di cui 375 (86,8%) sono accidentali, la parte rimanente, pari a 57 casi (13,2%), intenzionali, con una evidenza di sintomi da avvelenamento nel 77,3% dei casi (Fig. 10), superiore a tutte le altre categorie di sostanze tossiche ([ISS 2023](#)). Questi dati non sono dissimili da quelli rilevati nel 2004 (478 casi, di cui 388 accidentali) ([ISS 2004](#)), delineando una situazione sostanzialmente invariata per le intossicazioni accidentali da prodotti fitosanitari.

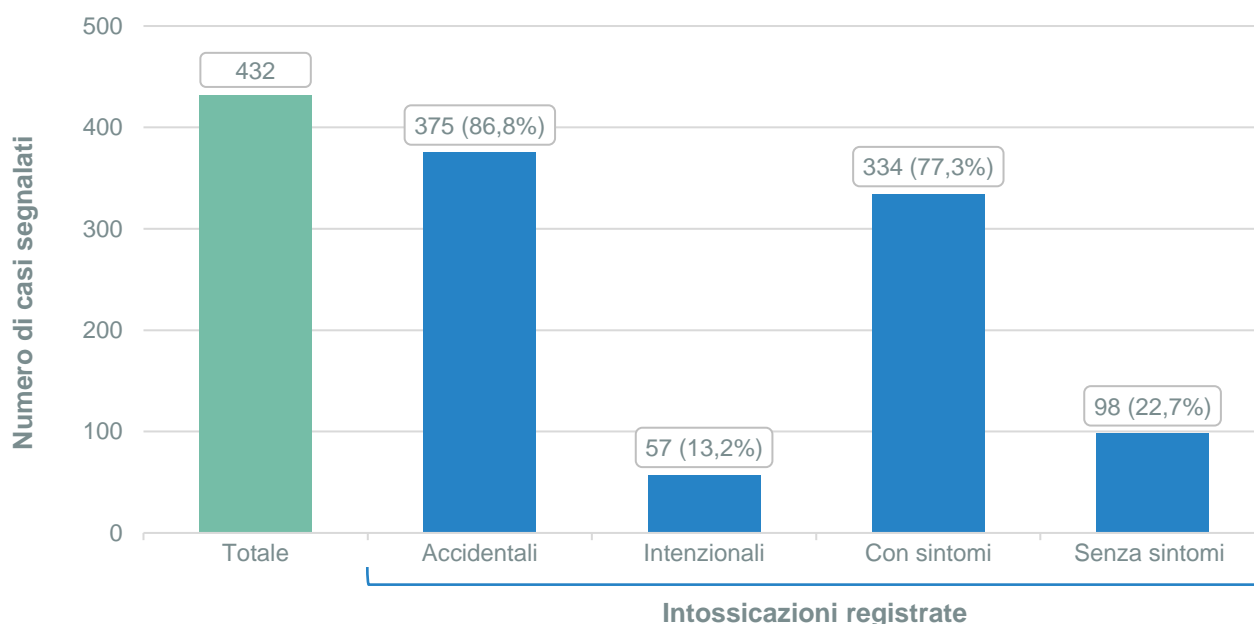


Figura 10. Statistiche sulle intossicazioni acute da prodotti fitosanitari in Italia nel 2020 ([ISS 2023](#)).

La sottocategoria dei prodotti fitosanitari che ha provocato più esposizioni sintomatiche nel 2020 è quella dei fungicidi per la protezione delle piante (81%), che nel triennio 2017-2019 si trovava al secondo posto per sintomaticità (75%), preceduta dagli erbicidi per la protezione delle piante, compresi gli essiccanti e gli anti-muschio (77%).

Alcuni studi indicano che l'esposizione cronica a basse dosi di determinati agrofarmaci potrebbe essere associata a un aumento del rischio di patologie cronico-degenerative come disturbi neurologici, alcuni tumori, alterazioni del sistema respiratorio, riproduttivo ed endocrino. Tuttavia, la relazione causa-effetto non è sempre pienamente definita, e i rischi dipendono da molteplici fattori, tra cui il tipo di sostanza, la durata e l'intensità dell'esposizione.

La consistenza numerica degli studi condotti in tutto il mondo la si può facilmente desumere consultando la NIH-National Library of Medicine (PubMed). Usando la stringa di parole "pesticide chronic toxicity in humans" vengono individuati 484 lavori scientifici negli ultimi 5 anni. Ciò testimonia l'esistenza del problema, il cui impatto, però, non è assolutamente semplice da definire in modo circostanziato, soprattutto in un contesto ambientale in cui varie fonti di inquinamento si sovrappongono, generando interazioni talora di difficile analisi.

2.3 Il Piano d'Azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Il PAN, adottato in Italia con il Decreto del 22 gennaio 2014, recepisce la Direttiva Europea 2009/128/CE. Esso mira a guidare, garantire e monitorare il processo di cambiamento nelle pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari verso forme caratterizzate da maggiore compatibilità ambientale e sostenibilità sanitaria.

In questo quadro normativo di riferimento, l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari può essere ricondotto a sette azioni principali:

A1 - Formazione professionale di utilizzatori professionali, distributori e consulenti in difesa fitosanitaria a basso impatto ambientale. Il PAN ha istituito un sistema di formazione obbligatoria e certificata per utilizzatori professionali, distributori e consulenti, con durata e contenuti dei corsi di formazione standardizzati e definiti su base nazionale in modo da consentire il mutuo riconoscimento delle abilitazioni tra le diverse Regioni e Province Autonome.

A2 - Informazione e sensibilizzazione: prevede programmi di informazione, accurata ed equilibrata, e sensibilizzazione della popolazione sui rischi e sui potenziali effetti acuti e cronici per la salute umana, per gli organismi non bersaglio e per l'ambiente, derivanti dall'uso dei prodotti fitosanitari, nonché sui benefici dell'utilizzo di metodi a ridotto apporto di prodotti fitosanitari, con particolare riferimento alla produzione integrata e a quella biologica.

A3 - Controlli delle attrezzature per l'applicazione dei prodotti fitosanitari: attività obbligatoria, ai sensi dell'articolo 12 del decreto legislativo n. 150/2012, che viene effettuata presso Centri Prova autorizzati dalle Regioni e Province Autonome, sulla base di linee guida definite e standardizzate a livello nazionale, in accordo con il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dell'Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola (ENAMA).

A4 - Irrorazione aerea: è vietata e può essere autorizzata, in deroga, per la difesa ordinaria e per contrastare un'emergenza fitosanitaria.

A5 - Misure specifiche per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la gestione mirata dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche, quali, ad esempio, rete ferroviaria e stradale, aree frequentate dalla popolazione, aree naturali protette. In linea con quanto previsto ai commi A5.2 (misure per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile) e A5.8.1 (misure per la riduzione del rischio causato dall'uso dei prodotti fitosanitari) del Piano d'Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ENEA, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ha realizzato il Sistema Informativo Fitosanitari – SIF-Web, consultabile online al link www.sifdataweb.it. Si tratta di un Sistema Informativo dedicato alle sostanze attive approvate all'interno dell'Unione Europea e contenute nei prodotti fitosanitari autorizzati in Italia, con l'obiettivo di supportare e promuovere un'agricoltura sostenibile nel rispetto della salute umana e dell'ambiente.

A6 – Norme di manipolazione e stoccaggio dei prodotti fitosanitari e trattamento dei relativi imballaggi e delle rimanenze per ridurre l'impatto inquinante.

A7 – Strategie di difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari. La difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti fitosanitari distingue in:

- difesa integrata obbligatoria che prevede: a) l'applicazione di tecniche di prevenzione e monitoraggio delle infestazioni, delle infezioni e delle infestanti; b) l'utilizzo dei mezzi biologici di controllo dei parassiti; c) il ricorso a pratiche di coltivazione appropriate; d) l'uso di prodotti fitosanitari che presentino il minor rischio per la salute umana e l'ambiente tra quelli disponibili per lo stesso scopo (Allegato III del decreto legislativo n. 150/2012).

- difesa integrata volontaria: sistema realizzato attraverso norme tecniche specifiche per ciascuna coltura e indicazioni fitosanitarie vincolanti (disciplinari di produzione) definiti secondo le modalità previste dal Sistema di Qualità Nazionale di Produzione Integrata (SNQPI).

Questa breve sintesi delle principali azioni del PAN chiaramente evidenzia un quadro normativo promosso da una crescente consapevolezza e sensibilità verso la salvaguardia dell'ambiente e della salute, per puntare a una sostenibilità dei processi produttivi in agricoltura, da perseguire, però, in termini non solo ecologici, ma anche socioeconomici, alla ricerca costante di un delicato equilibrio.

È importante far presente che lo spirito del PAN ha guidato le azioni che diverse Regioni Italiane hanno messo in atto per la razionalizzazione dell'uso dei prodotti fitosanitari ben prima del 2014, anche se con un livello di intensità eterogeneo. Ciò ha consentito di partire talora da una base già ben strutturata, che ha reso relativamente più agevole il recepimento del PAN. Tuttavia, non sono mancati i problemi, la cui analisi condivisa rappresenta un importante punto di partenza per sviluppare aggiornamenti normativi e soluzioni efficaci a migliorare la futura gestione della difesa fitosanitaria in Italia.

In conclusione, possiamo sostenere che le Istituzioni Nazionali e Regionali sono impegnate da tempo e in vario modo a promuovere la sostenibilità in agricoltura, muovendosi nell'ambito di quadri normativi non sempre semplici e in continua evoluzione. Tuttavia, è in questi canali che ci si deve muovere, con rispetto dei ruoli istituzionali, favorendo una continua ed efficace azione di trasferimento dell'innovazione e della conoscenza, che deve avvenire nel modo più rapido possibile, attraverso canali strutturali di comunicazione fra i diversi attori che operano nel campo della difesa fitosanitaria.

3. Visione e Obiettivi

La produzione di cibo sano e di qualità, nel rispetto dell'ambiente e della salute umana, rappresenta una priorità inderogabile e, in questo contesto, l'agricoltura svolge un ruolo di fondamentale importanza. Per perseguire con successo questo obiettivo devono necessariamente essere adottate strategie produttive in grado di coniugare sostenibilità ambientale e socioeconomica, promuovendo un modello di sviluppo sostenibile e condiviso, all'insegna dell'approccio "One-Health", che integri salute umana, animale e ambientale (Fig. 11).

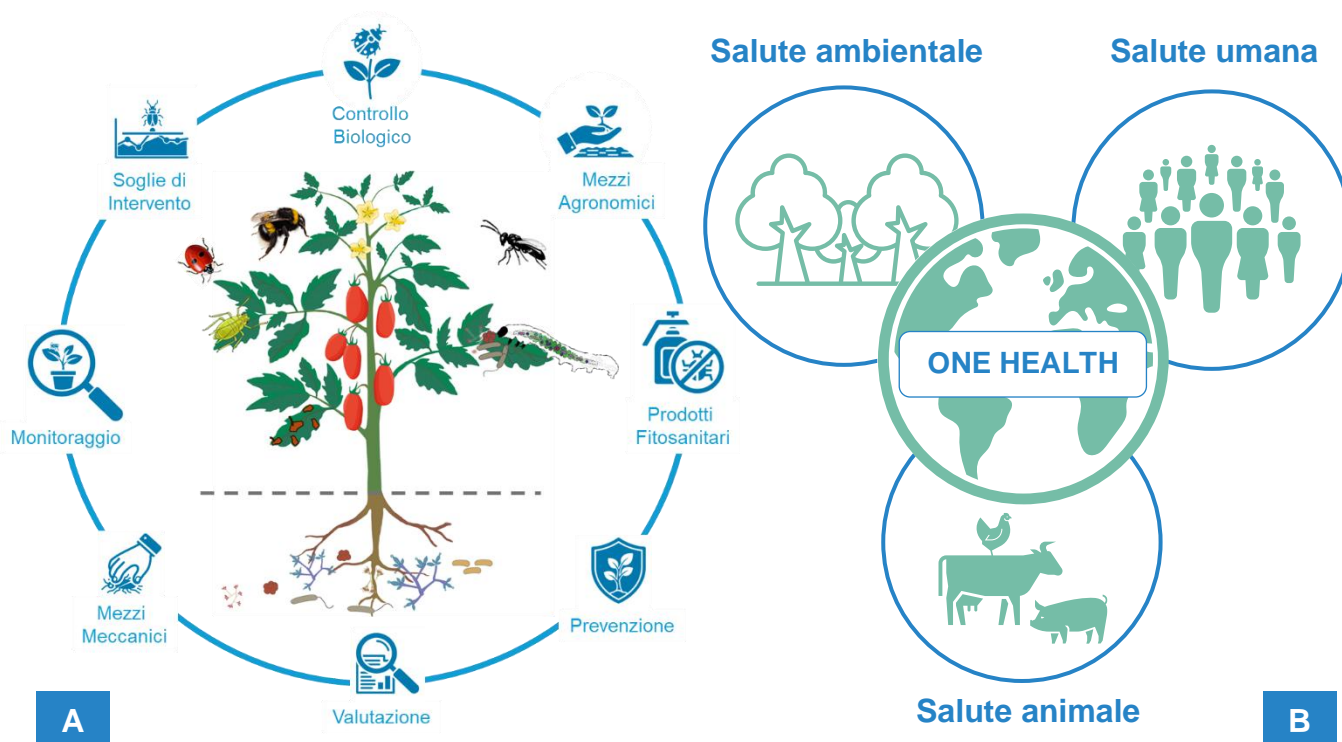


Figura 11. Produzione agroalimentare sostenibile con approccio "One Health". A) L'adozione di un approccio integrato alla difesa fitosanitaria rappresenta un pilastro fondamentale per garantire una produzione agricola sostenibile, in grado di ottimizzare l'uso di prodotti fitosanitari e salvaguardare l'ambiente, la salute e la qualità del cibo. Tale approccio si basa sull'integrazione di diverse strategie e strumenti: monitoraggio degli organismi nocivi, definizione di soglie di intervento, impiego di mezzi agronomici, meccanici e biologici, utilizzo mirato di fitofarmaci e azioni preventive volte a garantire piante sane e resilienti. B) Il paradigma "One Health" riconosce l'interconnessione tra salute umana, animale e ambientale, e promuove una visione sistemica e multidisciplinare della prevenzione e del benessere globale. In questo contesto, la sicurezza alimentare, la tutela della biodiversità e la gestione integrata delle risorse naturali richiedono il coinvolgimento congiunto di più settori scientifici e istituzionali. Un'agricoltura orientata alla sostenibilità gioca un ruolo chiave nel promuovere questo equilibrio e nel contribuire agli obiettivi di salute pubblica e ambientale.

L'ottimizzazione di input convenzionali, in particolare dei prodotti fitosanitari di sintesi nei processi produttivi in agricoltura, e la loro riduzione via via che si renderanno disponibili

validi mezzi alternativi di controllo a impatto sempre più basso, non rappresenta solo una priorità dettata da quadri normativi allineati alle politiche d'indirizzo in materia di transizione ecologica, ma costituisce una scelta eticamente ineludibile. Per raggiungere questo obiettivo, sono fondamentali il coinvolgimento di tutti gli attori del settore, una corretta informazione e la sensibilizzazione della società, così come una visione inclusiva che tenga conto delle prospettive dei vari portatori d'interesse, nonché un processo di sintesi per rispondere efficacemente alle esigenze specifiche dei diversi contesti produttivi nazionali.

L'agricoltura moderna è chiamata a mettere in atto processi e pratiche che tutelino l'ambiente, un principio imprescindibile che può essere realizzato promuovendo pratiche agroecologiche e una gestione del territorio orientata alla protezione della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici che essa fornisce. L'aumento della stabilità e della resilienza degli agroecosistemi che ne deriva rappresenta un valore fondamentale e costituisce la base di partenza per qualsiasi strategia di gestione sostenibile. Tuttavia, queste pratiche non sempre si caratterizzano per costi accettabili e per facilità di implementazione, dato l'attuale livello di conoscenza e di organizzazione delle imprese e, inoltre, non sempre riescono a garantire un controllo degli agenti di danno sufficiente a prevenire perdite economiche. Sebbene i benefici su larga scala e nel lungo periodo siano indiscutibili, la complessità funzionale degli agroecosistemi, anche in quelli semplificati, rende incerta l'efficacia di una gestione esclusivamente su basi ecologiche, mettendo così a rischio il reddito delle imprese. Pertanto, laddove le pratiche agroecologiche e la corretta gestione del territorio non siano sufficienti a contenere gli agenti di danno, diventa necessario ricorrere a interventi di controllo mirati e sostenibili.

La gestione mirata dell'uso degli agrofarmaci convenzionali richiede la disponibilità di strumenti alternativi, come varietà vegetali resistenti, prodotti di natura o di origine biologica e, più in generale, soluzioni a basso impatto sugli organismi non bersaglio e sulla salute umana. Affinché queste alternative siano disponibili e accessibili è fondamentale un impegno significativo da parte della ricerca scientifica, unito a una revisione del quadro normativo che agevoli la registrazione di prodotti di natura o origine biologica, nonché l'adozione delle Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA) per lo sviluppo di nuove varietà resistenti.

Le tecnologie digitali più avanzate, insieme alla robotica e all'intelligenza artificiale, dovranno garantire un monitoraggio sempre più efficiente dell'ambiente, dal punto di vista biotico e abiotico. Questo consentirà di prevedere e/o prevenire la presenza di agenti di

danno, sia endemici che alieni, anche attraverso l'utilizzo di modelli predittivi e sistemi di supporto alle decisioni (Decision Support Systems - DSS). Inoltre, l'adozione di queste tecnologie sarà utile per ottimizzare la distribuzione dei mezzi di controllo, massimizzando l'efficacia e minimizzando il rilascio fuori bersaglio, contribuendo così a una gestione più sostenibile e precisa. Tutti questi approcci di agricoltura di precisione sono particolarmente importanti per l'ottimizzazione dell'uso dei prodotti chimici di sintesi in tutti i casi in cui il loro uso è indispensabile, consentendo una gestione mirata dei quantitativi da applicare.

I tre approcci appena descritti (implementazione di strategie agroecologiche, strategie di controllo alternative all'uso del mezzo chimico di sintesi e nuove tecnologie per il monitoraggio e la distribuzione dei mezzi di controllo) sono da considerarsi complementari, da combinare nelle soluzioni integrate più idonee per rispondere alle esigenze specifiche dei diversi contesti territoriali. Questo obiettivo va perseguito coinvolgendo attivamente tutti i portatori d'interesse, promuovendo processi di sperimentazione congiunta e azioni dimostrative in contesti produttivi reali, al fine di definire soluzioni condivise e sostenibili (Fig. 12).

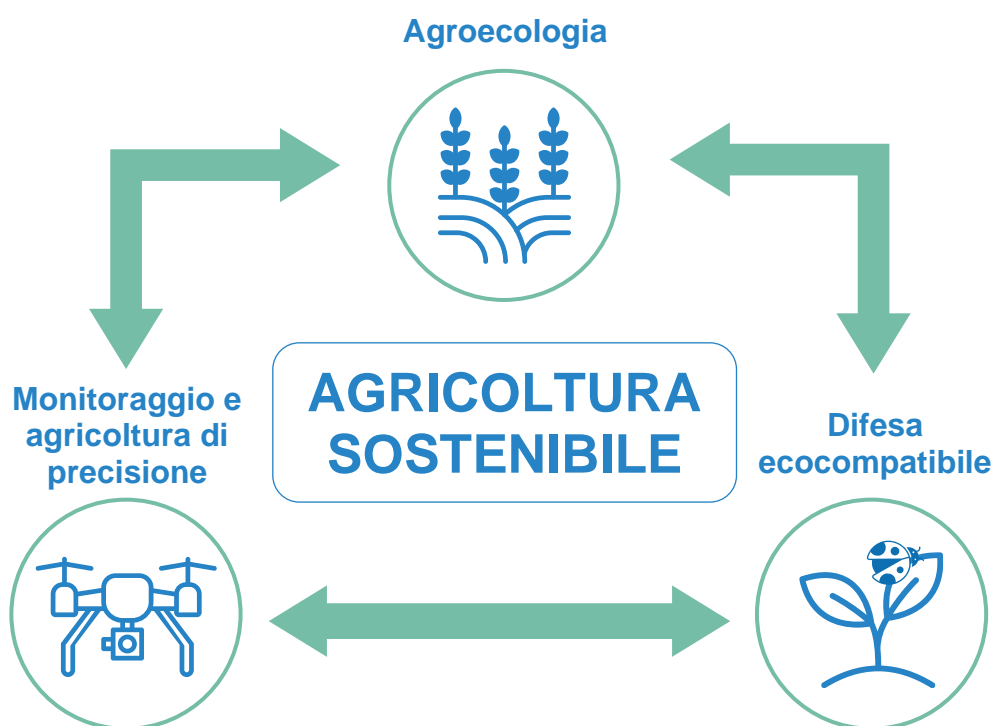


Figura 12. I tre pilastri per un'agricoltura sostenibile. Il diagramma illustra l'approccio integrato per la transizione ecologica dell'agricoltura, basato sulla complementarietà di tre elementi chiave: l'agroecologia, che promuove pratiche di gestione del territorio per tutelare la biodiversità e rendere gli agroecosistemi più stabili e resilienti; le soluzioni ecocompatibili, che includono l'uso di strumenti a basso impatto come varietà resistenti e prodotti biologici; il monitoraggio e l'agricoltura di precisione, che sfruttano tecnologie avanzate per prevedere i rischi e ottimizzare l'uso dei mezzi di controllo.

L'adozione di strategie di difesa a elevato contenuto tecnologico e conoscitivo richiede investimenti significativi e una formazione adeguata degli imprenditori e dei quadri tecnici di assistenza, sia pubblici che privati. Parallelamente, è fondamentale attivare canali di informazione e sensibilizzazione sociale in grado di veicolare notizie chiare, corrette ed equilibrate, favorendo un percorso informato e consapevole di accettazione dell'innovazione. Le informazioni fornite devono essere oggettive e condivise in modo trasparente, scevre da visioni di parte, al fine di evitare sterili contrapposizioni tra i diversi portatori di interesse.

Infine, per rendere sostenibile l'inevitabile aumento dei costi di produzione legati all'innovazione finalizzata alla sostenibilità, che richiede investimenti materiali (nuove tecnologie) e immateriali (formazione continua), è indispensabile definire adeguate politiche di incentivazione che promuovano la transizione ecologica, orientandola verso un progresso economico sostenibile che ponga al centro la difesa dell'ambiente e la salute umana. La salvaguardia di questi beni comuni, infatti, non può gravare esclusivamente sul settore produttivo privato, ma deve essere riconosciuta come una responsabilità pubblica, condivisa e supportata da politiche di sviluppo agricolo che ne valorizzino la centralità.

Questa visione della difesa fitosanitaria, funzionale al raggiungimento dell'obiettivo generale definito sopra, verrà implementata perseguendo i seguenti obiettivi specifici (OS):

- 1. Protezione e valorizzazione della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici che essa fornisce.**
- 2. Sviluppo di strumenti di controllo delle avversità delle piante alternativi all'uso del mezzo chimico convenzionale**
- 3. Implementazione di tecnologie avanzate per il monitoraggio del territorio e per l'applicazione di precisione dei mezzi di controllo.**
- 4. Definizione condivisa delle strategie generali e delle soluzioni integrate che rispondano alla specificità delle esigenze territoriali.**
- 5. Promozione della formazione continua degli imprenditori agricoli, delle pubbliche amministrazioni e dei quadri tecnici dell'assistenza pubblica e privata.**
- 6. Promozione dell'informazione pubblica e della sensibilizzazione sociale sull'importanza di una produzione alimentare sostenibile.**
- 7. Proposte di modifiche normative per la promozione dell'innovazione tecnologica e della transizione ecologica.**

- 8. Definizione di politiche di incentivazione a supporto di una transizione ecologica sostenibile.**
- 9. Pianificazione di una strategia della ricerca e della didattica per lo sviluppo e diffusione della conoscenza a supporto dell'innovazione.**

Molti di questi obiettivi specifici, come già detto in precedenza, hanno guidato attività intraprese a livello territoriale da varie Regioni, anche se in modo non coordinato e con diversi livelli di efficacia. L'analisi delle possibili soluzioni alla luce delle conoscenze attuali e le azioni che si propone di intraprendere per il raggiungimento di questi obiettivi specifici verranno analizzate nel dettaglio nelle sezioni che seguono.

4. Analisi delle Soluzioni

Non esiste una soluzione unica, che sia efficace in tutti i contesti. È necessario considerare e adottare tutte le possibili misure di intervento che concorrono, in modo complementare e sinergico, alla gestione mirata dell'uso di prodotti fitosanitari convenzionali, secondo le combinazioni più idonee alle peculiarità dei diversi territori, per perseguire la sostenibilità sia ecologica, sia economica, in un'ottica "One Health". Tale approccio deve necessariamente passare attraverso un rafforzamento della fiducia e del dialogo in tutto il sistema agroalimentare, così da rendere il percorso una scelta condivisa. Questo obiettivo richiede una conoscenza approfondita del funzionamento dei sistemi biologici e degli ecosistemi in cui essi sono inseriti, conoscenza che, al momento, è ancora parziale, così da poterne prevedere le risposte alle perturbazioni ambientali attraverso l'uso di modelli fondati su solide conoscenze scientifiche. Solo così sarà possibile valorizzare in chiave sostenibile i grandi vantaggi del progresso tecnologico, garantendo una produzione alimentare che non impatti in modo irreversibile sulle risorse non rinnovabili del nostro pianeta e sugli equilibri naturali sottesi al suo funzionamento.

In questo contesto, la difesa fitosanitaria deve essere realizzata attraverso l'implementazione di interventi che contribuiscano a preservare e/o aumentare la stabilità e la resilienza naturale degli agroecosistemi, a sviluppare mezzi di controllo a basso impatto e ad adottare tecnologie avanzate per interventi di precisione e per una gestione sempre più precisa e mirata.

Ciò può essere realizzato attraverso sforzi coordinati di ricerca e di trasferimento tecnologico e della conoscenza, perseguendo i seguenti OS:

- **Protezione e valorizzazione della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici che essa fornisce (OS 1).**
- **Sviluppo di strumenti di controllo delle avversità delle piante alternativi all'uso del mezzo chimico convenzionale (OS 2).**
- **Implementazione di tecnologie avanzate per il monitoraggio del territorio e per l'applicazione di precisione dei mezzi di controllo (OS 3).**

Vengono di seguito analizzati i principi ispiratori e le attività che ricadono all'interno di questi OS.

4.1 Aumentare la stabilità e la resilienza naturale degli agroecosistemi

In questo obiettivo rientrano misure di gestione ambientale e pratiche agroecologiche finalizzate alla gestione sostenibile della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici da essa forniti. Per biodiversità funzionale si intende l'insieme degli organismi e microrganismi in grado di fornire servizi ecosistemici particolarmente rilevanti in agricoltura, quali il controllo biologico naturale dei parassiti, l'impollinazione, il mantenimento della fertilità dei suoli. I principali fornitori di servizi ecosistemici sono, solo per citarne alcuni, gli antagonisti naturali dei parassiti e dei patogeni delle piante, gli impollinatori, in particolare gli insetti, la fauna e il microbiota del suolo e degli organismi presenti negli agroecosistemi.

Le misure d'intervento previste in questo ambito mirano, attraverso la gestione ambientale, a proteggere e/o incrementare la biodiversità funzionale, valorizzando il suo contributo strategico per il buon funzionamento degli ecosistemi agricoli. Tali misure vengono applicate sia esternamente al campo coltivato, attraverso strategie di gestione territoriale (ad esempio: la presenza di fasce tampone costituite da siepi di confine o strisce fiorite; il mantenimento e la gestione di habitat semi-naturali ai margini dei campi, che fungono da rifugio e risorsa per agenti di controllo biologico e impollinatori), sia internamente al campo, attraverso l'adozione di pratiche agronomiche e di gestione ambientale (ad esempio: le rotazioni colturali; l'uso congiunto di diverse varietà o specie che consenta di ridurre i livelli di infestazione di alcuni insetti attraverso fenomeni di repellenza, incrementando, nel contempo, l'attrattività nei confronti dei nemici naturali; l'uso di piante trappola; l'inerbimento degli interfilari; l'uso della pacciamatura verde o della pacciamatura organica, per il miglioramento della fertilità dei suoli e della loro disponibilità idrica) (Fig. 13).



Pratiche agronomiche
Rotazioni, consociazioni, pacciamature, inerimento e uso di piante trappola



Gestione del paesaggio agricolo
Fasce tampone, siepi e habitat semi-naturali a supporto degli organismi utili



Gestione della biodiversità funzionale
Promozione e protezione di organismi utili per fertilità del suolo, impollinazione e controllo biologico

Figura 13. I fondamenti dell'agroecologia per promuovere la salute degli agroecosistemi. Il diagramma schematizza le tre componenti essenziali dell'agroecologia che, agendo in modo integrato e sinergico, concorrono a rafforzare l'equilibrio naturale dei sistemi produttivi agrari.

Numerosi studi scientifici confermano i grandi vantaggi di lungo periodo associati all'adozione di queste misure d'intervento, ma evidenziano anche limiti legati a una variabilità di efficacia sia su scala spaziale che temporale. Tali criticità dipendono in larga misura dalla complessità che caratterizza i sistemi ecologici e dalla conoscenza ancora incompleta dei meccanismi che regolano l'erogazione di servizi ecosistemici forniti dalla biodiversità funzionale. Per far fronte a questi limiti è indispensabile poter disporre di mezzi di controllo degli organismi dannosi in grado di integrare e rafforzare la resilienza naturale degli agroecosistemi, che, da sola, risulta non sempre sufficiente a garantire la sicurezza alimentare e ad assicurare agli imprenditori agricoli un'adeguata e costante fonte di reddito.

4.2 Sviluppare mezzi di controllo a basso impatto alternativi agli agrofarmaci di sintesi

Questa linea d'intervento si basa sull'uso di risorse genetiche vegetali resistenti o tolleranti a patogeni e parassiti, sui principi della bioprotezione, nella sua accezione più ampia, e su strategie di controllo in grado di alterare in modo mirato il comportamento o altre funzioni vitali dei parassiti e/o dei patogeni, in modo diretto o attraverso la destabilizzazione dei loro microrganismi simbiotici, che ne condizionano la fitness (Fig. 14).



Figura 14. Strategie alternative e sostenibili per la difesa delle colture. Il diagramma illustra alcune delle principali categorie di soluzioni a basso impatto che possono contribuire a limitare e ottimizzare l'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi, attraverso approcci innovativi basati sulla conoscenza approfondita delle interazioni biologiche, per una protezione delle piante a basso impatto ambientale e sugli organismi non bersaglio.

Il miglioramento genetico per la resistenza a patogeni e parassiti è un'arma di grande rilievo. L'impiego di biotecnologie innovative, come, ad esempio, la conoscenza dei pangenomi e del loro repertorio di geni di resistenza, insieme alle TEA, può consentire il raggiungimento di risultati significativi. Le nuove conoscenze genomiche permettono di selezionare varietà resistenti agli agenti dannosi in tempi più rapidi rispetto al miglioramento genetico classico. La selezione di piante geneticamente resistenti, così come l'impiego di materiale di propagazione e di sementi certificati, può consentire di ridurre significativamente l'uso di prodotti convenzionali.

La bioprotezione si avvale non solo di agenti di controllo biologico contro parassiti, patogeni ed erbe infestanti delle piante coltivate, ma anche di molecole e geni che regolano le interazioni antagonistiche fra questi organismi. Questi metodi riproducono meccanismi naturali di soppressione degli agenti di danno, sia diretti che indiretti, ovvero mediati da modifiche metaboliche della pianta, attraverso azione biostimolante. Ricadono sotto l'ombrello della bioprotezione, quindi, sia gli antagonisti naturali viventi che le molecole da essi prodotte, così come quelle prodotte dagli entomopatogeni o dalle piante, in grado di esercitare una funzione di controllo su fitofagi e agenti di malattia, spesso definiti col termine generico di biopesticidi o bioagrofarmaci (ad esempio, il batterio entomopatogeno *Bacillus thuringiensis*, ma anche le tossine che esso produce; i funghi del genere *Trichoderma* con i metaboliti, i peptidi e le proteine che essi producono; gli estratti vegetali).

L'impiego di agenti di controllo biologico può inoltre beneficiare della rinnovata possibilità di impiegare soluzioni di controllo biologico classico, basate sull'introduzione di nemici naturali dalle aree di origine dei fitofagi. Questo approccio si integra oggi in protocolli e modelli di valutazione del rischio sempre più olistici, nonché dello sviluppo di tecniche di rilascio meccanizzato di entomofagi e di pratiche per il supporto alla gestione delle loro popolazioni con substrati alimentari addizionali e alternativi.

Anche le interazioni intraspecifiche possono essere alterate agendo sui messaggeri chimici e fisici che le mediano. Basti pensare al consolidato uso dei feromoni sessuali degli insetti e alla più recente strategia di interferenza dei segnali vibrazionali che mediano la comunicazione fra sessi durante il corteggiamento e l'accoppiamento, resa possibile dallo sviluppo di una nuova area di ricerca: la biotremologia. Altri esempi significativi si riscontrano anche per alcuni funghi patogeni, come quelli appartenenti al genere *Fusarium*, per i quali si stanno sviluppando sistemi di controllo basati sull'alterazione della comunicazione

chimica mediata da peptidi, in grado di influenzarne la fisiologia, la riproduzione e la capacità di percepire la pianta ospite.

Un'altra frontiera di particolare interesse è rappresentata dalle strategie innovative che hanno come bersaglio i microrganismi simbiotici degli insetti. Questo approccio, noto come controllo simbiotico, mira a manipolare il contributo dei microrganismi simbiotici alle funzioni vitali dell'insetto ospite.

Queste sono solo alcune delle principali strategie di controllo che derivano da un'approfondita conoscenza delle basi funzionali delle interazioni fra organismi di specie diverse o della stessa specie, indispensabile per poter manipolare tali interazioni allo scopo di proteggere le piante in modo naturale. Inoltre, queste conoscenze sono essenziali anche per potere definire nuovi metodi di valutazione del rischio associato all'uso di qualsiasi strumento di controllo, che devono necessariamente tenere conto dell'effetto di questi strumenti sulle reti trofiche e sulle interazioni fra i vari organismi che ne fanno parte, in quanto esse sono alla base della stabilità e resilienza degli agroecosistemi. Questo è un aspetto di estrema importanza: una valutazione del rischio completa, aggiornata e scientificamente fondata è la condizione necessaria per un utilizzo corretto, sicuro ed efficace di qualsiasi strumento di controllo.

4.3 Adottare tecnologie avanzate per il monitoraggio e interventi di precisione

L'uso di ogni mezzo di controllo, di sintesi o di origine naturale, risulta tanto più efficace e realizzabile con ridotti quantitativi, se viene applicato con la massima precisione possibile, raggiungendo l'agente di danno nel momento e nel luogo in cui è effettivamente presente. Questo obiettivo può essere perseguito ricorrendo all'impiego delle nuove tecnologie di frontiera nel campo dell'informatica, dell'intelligenza artificiale, della robotica e della meccanica. In questo contesto, l'impiego di droni, intesi come aeromobili a pilotaggio remoto (APR), rappresenta una soluzione innovativa per realizzare applicazioni localizzate e altamente precise, guidate da tecnologie di "*remote and proximal sensing*", che consentono di ridurre i quantitativi di prodotti necessari, aumentando l'efficacia degli interventi di controllo. Queste tecnologie permettono lo sviluppo di nuovi metodi di monitoraggio ambientale, di modelli in grado di simulare e prevedere l'andamento epidemiologico di patogeni, delle infestazioni di parassiti delle piante e dello sviluppo di erbe infestanti. Queste informazioni georeferenziate possono essere rese disponibili su piattaforme digitali, che non

solo forniscono previsioni, ma individuano con precisione le finestre temporali critiche ai fini dell'intervento di controllo. Su tali piattaforme è anche possibile accedere ai protocolli di controllo integrato (IPM), definiti in base alle specifiche caratteristiche del territorio, partendo dai Disciplinari di Produzione Integrata delle varie Regioni. Questi protocolli, ove necessario, includono anche l'uso di mezzi chimici di sintesi (Fig. 15).



Figura 15. Innovazione e digitalizzazione in agricoltura a supporto di un monitoraggio in continuo e automatizzato dell'ambiente e delle sue componenti biotiche. Informazioni precise e dettagliate consentono l'adozione efficace di strumenti di agricoltura di precisione, per intervenire solo dove e quando necessario, con ovvi effetti benefici di natura ecologica ed economica. Da un punto di vista della prevenzione, un monitoraggio ambientale efficace è essenziale per prevedere il rischio di invasioni biologiche e per intercettare precocemente le specie dannose introdotte accidentalmente, e mettere in atto misure di eradicazione/controllo.

Per l'eventuale impiego di mezzi chimici convenzionali, un importante aspetto su cui concentrare gli sforzi è lo sviluppo di nuove tecnologie di *precision spraying*, che consentono di direzionare con precisione sul bersaglio le sostanze attive, diminuendo le quantità per ettaro e aumentando la sostenibilità delle produzioni agricole. Non c'è dubbio che questo rappresenti un punto cruciale per rendere realisticamente raggiungibile, in tempi ragionevoli, l'obiettivo della ottimizzazione dell'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi.

L'impiego delle tecnologie avanzate per il monitoraggio ambientale deve estendersi anche alla sorveglianza fitosanitaria di organismi dannosi da quarantena, dato che la problematica delle specie aliene ha oramai assunto un'importanza globale. Nonostante le misure preventive adottate a livello internazionale, il tasso di introduzione di specie aliene è in costante aumento, a causa dell'incremento dei commerci internazionali e dei cambiamenti

climatici. In questo contesto, l'intercettazione precoce di specie esotiche risulta cruciale per evitarne la successiva diffusione sul territorio. Tra gli strumenti più promettenti, già disponibili o in fase avanzata di sviluppo, figurano le trappole per insetti attivate con sostanze attrattive e integrate con stimoli visivi, sistemi avanzati di analisi di immagini per l'individuazione di sintomi precoci di danno e tecniche basate sull'utilizzo del DNA ambientale. Tali dispositivi opportunamente collegati in rete sono in grado di fornire informazioni accurate e rispondere in modo preciso alle esigenze di un monitoraggio tempestivo ed efficace. Il loro utilizzo all'interno dei punti di ingresso delle merci e nelle aree ad essi immediatamente circostanti può consentire un'efficace intercettazione delle specie aliene in arrivo con il commercio internazionale. Si tratta di un elemento essenziale per l'implementazione di pratiche di intervento mirate e tempestive.

5. Proposta operativa

L'implementazione di soluzioni integrate per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari richiede non solo la disponibilità di nuove conoscenze e innovazioni tecnologiche, ma anche l'adozione di strategie efficaci di comunicazione fra i diversi portatori d'interesse, per promuovere il trasferimento mirato di queste novità. Si tratta di una dimensione di natura completamente immateriale, ma di fondamentale importanza. Una transizione così profonda non può che essere compiuta con approccio sistemico, che coinvolga tutti gli attori presenti. Il continuo confronto fra obiettivi di redditività, sostenibilità, competitività ed equa distribuzione del valore lungo la filiera produttiva genera spesso situazioni di conflitto fra le diverse parti coinvolte. La mitigazione di tale situazione risiede nel trovare soluzioni condivise che riescano a bilanciare obiettivi spesso confliggenti. Solo reali processi di co-innovazione nel sistema assicureranno il pieno successo di una strategia basata su cambiamenti tecnici, organizzativi, di competenze, tali da potersi definire quasi una "disruptive innovation". Per ottenere risultati concreti, adeguati alle esigenze degli agricoltori e facilmente adottabili, è necessario puntare sulla creazione congiunta di conoscenze e innovazioni in reali contesti di sperimentazione. Va inoltre sottolineata l'estrema importanza di attivare iniziative nuove e mirate di comunicazione e trasferimento delle conoscenze agli agricoltori, affinché le innovazioni prodotte dalla ricerca e dalla sperimentazione diventino prassi operativa diffusa.

5.1 Una strategia operativa condivisa per il trasferimento dell'innovazione: i Living Lab

Per poter favorire la connessione fra i diversi attori coinvolti nel processo di co-innovazione e garantire un efficace processo di trasferimento tecnologico e della conoscenza condiviso dai portatori d'interesse e a supporto dell'innovazione continua, è indispensabile realizzare opportune condizioni strutturali, attraverso il perseguimento dei seguenti OS:

- **Definizione condivisa delle strategie generali e delle soluzioni integrate che rispondano alla specificità delle esigenze territoriali (OS 4).**
- **Promozione della formazione continua degli imprenditori agricoli, delle pubbliche amministrazioni e dei quadri tecnici dell'assistenza pubblica e privata (OS5).**
- **Promozione dell'informazione pubblica e della sensibilizzazione sociale sull'importanza di una produzione alimentare sostenibile (OS 6).**

La condivisione di un processo di trasferimento tecnologico e della conoscenza deve concretizzarsi attraverso la costituzione di **Living Lab Regionali (LLR)**, intesi come forum di confronto stabile in cui co-progettare, sperimentare, monitorare e valutare nuove soluzioni per affrontare la complessa sfida dell'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Tale obiettivo è ottenuto attraverso lo sviluppo di strategie sostenibili dal punto di vista ecologico e socioeconomico, che rispondano al meglio alle peculiarità delle esigenze espresse dai contesti produttivi locali. Il **Living Lab Nazionale (LLN)** assicurerà il coordinamento dei Living Lab regionali, e consentirà di affrontare tematiche generali di carattere strategico, di sviluppo di politiche e prospettive di modifica del quadro normativo, a supporto della transizione ecologica e del trasferimento tecnologico.

La composizione dei Living Labs (Fig. 16) deve essere quanto più inclusiva possibile e deve prevedere il coinvolgimento di attori privati e pubblici che rivestono un ruolo importante all'interno del complesso ecosistema della difesa fitosanitaria.

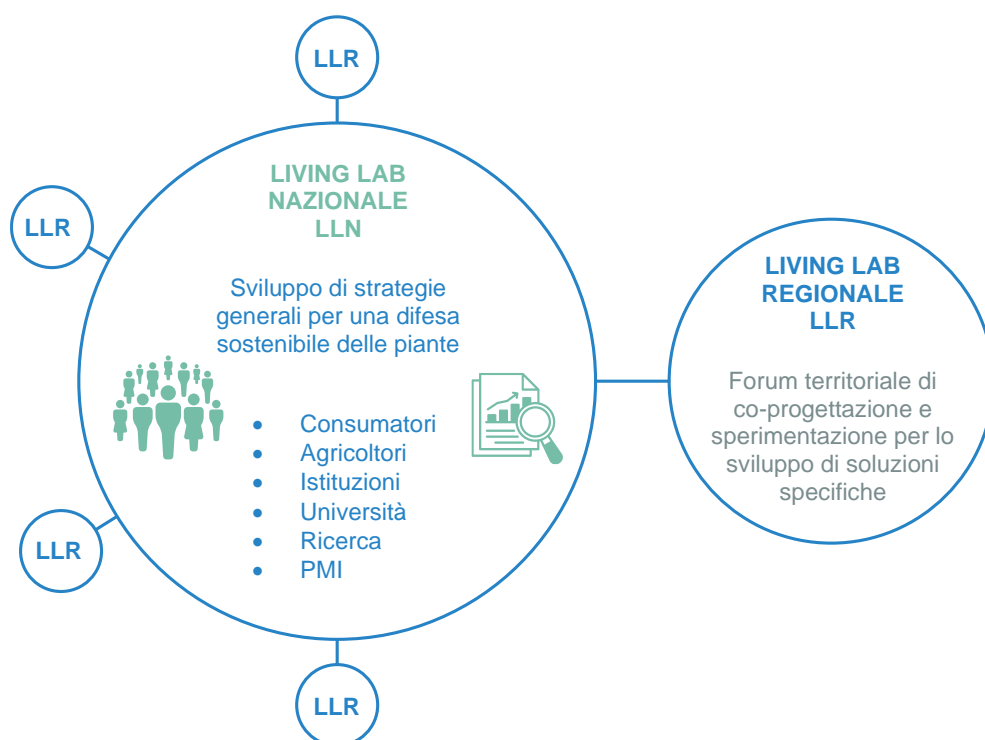


Figura 16. Struttura dei Living Lab per la difesa sostenibile delle piante. Il Living Lab Nazionale coordina le attività a livello strategico, promuove politiche condivise e indirizza la formazione e l'innovazione. I Living Lab Regionali operano sul territorio per co-progettare soluzioni sostenibili, sperimentarle, formare tecnici e coinvolgere i cittadini. Insieme, creano una rete collaborativa per ottimizzare l'uso dei prodotti fitosanitari e sostenere la transizione ecologica in agricoltura.

La partecipazione degli imprenditori agricoli deve essere assicurata attraverso il coinvolgimento delle principali associazioni nazionali di categoria. A queste ultime devono affiancarsi rappresentanze delle principali categorie del mondo industriale e imprenditoriale,

coinvolte nella fornitura di strumenti e servizi essenziali per la protezione delle colture (ad esempio: mezzi chimici, biologici, meccanici, materiali genetici resistenti, sistemi di supporto alle decisioni). È inoltre fondamentale il contributo delle organizzazioni professionali che forniscono assistenza tecnica, dei rappresentanti di enti pubblici competenti in materia di sorveglianza fitosanitaria del territorio e di assistenza tecnica, quali i Servizi Fitosanitari (nazionale e regionali) e i Servizi Regionali di Assistenza Tecnica in Agricoltura, i Ministeri che svolgono azione di controllo sui presidi fitosanitari. Completano il quadro le Università, gli Enti di ricerca, le Accademie e le Società Scientifiche di riferimento, insieme alle associazioni di consumatori.

L'uso delle tecnologie di connettività digitale (*Internet of Things*, IoT) sarà fondamentale per diffondere e rendere accessibili in maniera capillare le soluzioni integrate sviluppate, anche con il coinvolgimento dei Living Lab, e per mettere a disposizione DSS basati su modelli previsionali e di gestione. A tale scopo contribuirà la Piattaforma Digitale di Supporto alle Decisioni del Centro Nazionale AGRITECH. Tale piattaforma consentirà di integrare e rendere fruibili tutti i dati di monitoraggio agrometeorologico disponibili, generando dati spazializzati per una utilizzazione accurata e puntuale dei DSS previsionali e sviluppando accurate mappe di rischio e sistemi di allerta territoriali.

Per facilitare l'adozione di questo strumento di supporto sarà importante prevedere il coinvolgimento attivo dei quadri pubblici e privati dell'assistenza tecnica in agricoltura, pianificando in modo condiviso la loro formazione specifica in merito, al fine di massimizzare l'impatto di questa importante innovazione. Tale formazione andrà svolta nei contesti regionali, in modo da renderla quanto più idonea possibile a supportare le esigenze del territorio, attraverso la corretta implementazione delle strategie integrate di intervento definite in seno ai Living Lab regionali.

In un'ottica di più ampio respiro, è essenziale rafforzare la formazione universitaria e post-universitaria per creare quadri tecnici capaci di gestire la complessità di una strategia integrata ad alto contenuto di conoscenza. È quindi necessario promuovere profili formativi mirati, caratterizzati da competenze specifiche nel campo della difesa fitosanitaria, attraverso iniziative quanto più possibile coordinate a livello nazionale. Tali percorsi dovranno essere strutturati per rispondere concretamente alle esigenze del mondo produttivo.

Il confronto all'interno del Living Lab Nazionale fra la componente accademica e gli altri portatori d'interesse consentirà di individuare con chiarezza le competenze più richieste, da integrare in adeguati percorsi formativi. L'obiettivo è formare, fin dal livello accademico, figure professionali in grado di gestire con competenza e responsabilità il delicato ruolo del fitoiatra, che deve essere guidato da solide basi scientifiche e da un costante aggiornamento. La formazione continua e rigorosa di questa figura professionale con un elevato grado di competenza è un aspetto di estrema importanza per promuovere l'obbligatorietà della prescrizione fitoiatrica.

Infine, il trasferimento dell'innovazione non potrà mai avvenire in modo efficace senza un'adeguata e corretta informazione della società. La complessa azione di incremento della sostenibilità delle produzioni agricole deve assolutamente coinvolgere i consumatori. Solo un'informazione corretta, trasparente e imparziale può consentire alla società di comprendere quali scelte contribuiscano a rendere più sostenibile la nostra presenza sul pianeta, riconoscendo al tempo stesso il valore della sicurezza alimentare all'interno di un quadro più ampio di tutela ambientale. Questo processo deve avvenire senza interferenze dettate da ideologie o interessi economici di parte. Il percorso verso il successo richiede che ognuno agisca e decida in modo consapevole, sulla base di conoscenze che derivano da solidi studi scientifici, per il raggiungimento di obiettivi chiari e condivisi.

Nell'ambito del Living Lab Nazionale verranno definite le iniziative da intraprendere per avviare una campagna di informazione continua rivolta ai consumatori, attraverso i canali messi a disposizione dalle associazioni che li rappresentano. Gli interventi puntuali sul territorio saranno invece coordinati dai Living Lab regionali.

5.2 Quadro normativo e politiche per la promozione dell'innovazione e della transizione ecologica

Il quadro normativo e le politiche a sostegno dell'innovazione sono in continua evoluzione, per tenere il passo con il dinamismo della ricerca scientifica. Spesso, infatti, le innovazioni superano i limiti previsti dai regolamenti vigenti, offrendo opportunità non previste o non compatibili con le norme attuali. Alcune delle tecnologie e dei mezzi di controllo alternativi ai prodotti fitosanitari convenzionali richiedono una particolare attenzione dal punto di vista normativo. Tra questi, a titolo di esempio, si possono citare l'uso dei droni e l'uso di irroratrici intelligenti per trattamenti di precisione, che possono ridurre notevolmente i quantitativi di agrofarmaci da utilizzare per ettaro. L'apertura all'uso dei droni ha recentemente ricevuto

un notevole impulso dall'approvazione in Senato di un emendamento al DDL "Semplificazioni" (ottobre 2025) di una sperimentazione triennale regolata. Ciò consentirà di contribuire su basi tecniche solide al perfezionamento della normativa.

Per l'uso di varietà vegetali resistenti ottenute con le TEA manca ancora una regolamentazione specifica: in Italia sono state concesse solo delle autorizzazioni provvisorie per sperimentazione in campo, mentre a livello europeo è in itinere la definizione di un regolamento per queste nuove tecniche genomiche, essenziale per promuovere gli investimenti dell'industria sementiera e vivaistica. Un importante passo avanti in questa direzione è il recente accordo provvisorio fra Consiglio e Parlamento europeo (dicembre 2025), relativo a una serie di norme che istituiscono un quadro giuridico per le nuove tecniche genomiche (NGT). Questo accordo provvisorio sancisce che le piante NGT-1, che contengono modifiche minime del materiale genetico (mutagenesi mirata) o inserimenti di materiale genetico dalla stessa pianta o da piante incrociabili (cisgenesi, compresa l'intragenesi), sono da considerare equivalenti a quelle ottenute con il miglioramento genetico convenzionale. Ciò apre importanti nuovi scenari, anche se sono ancora da risolvere numerosi aspetti tecnici e normativi. L'accordo raggiunto tra Consiglio UE e Parlamento Europeo è ancora un'intesa politica provvisoria da tradurre in un testo giuridico da sottoporre ad approvazione.

Il discorso in questo ambito non si limita solo agli aspetti normativi a supporto del trasferimento tecnologico, ma anche agli aspetti relativi al miglioramento della gestione del processo di autorizzazione dei prodotti fitosanitari, disciplinato dal Regolamento (UE)1107/2009. Conformemente a detto regolamento, un prodotto fitosanitario non è immesso sul mercato o impiegato a meno che sia stato autorizzato presso uno Stato membro, attraverso una procedura che garantisce un elevato livello di protezione della salute umana, animale e dell'ambiente. A tale proposito, all'art. 75 si prevede che: "Ciascuno Stato Membro (SM) dovrà designare un'Autorità nazionale di coordinamento incaricata di coordinare e assicurare tutti i contatti necessari con i richiedenti, gli altri Stati membri, la Commissione e l'Autorità". In Italia il ruolo di coordinamento è svolto dal Ministero della Salute, Direzione Generale dell'Igiene e della Sicurezza Alimentare - Ufficio 7, che si occupa dell'immissione sul mercato, dell'impiego e del controllo dei prodotti fitosanitari e, in collaborazione con le altre Amministrazioni interessate, implementa sul proprio territorio gli indirizzi della Commissione Europea, recependo le Direttive ed applicando i Regolamenti europei in materia di prodotti fitosanitari.

La procedura di autorizzazione di un prodotto fitosanitario si fonda su principi scientifici rigorosi ed è basata sulla presentazione da parte del richiedente di una domanda contenente un dossier contenente tutte le informazioni relative alle caratteristiche del prodotto, della sua efficacia e degli aspetti tossicologici, sia sul consumatore che sull'ambiente. Una procedura molto complessa che andrebbe semplificata per velocizzare i processi autorizzativi relativi ai prodotti di bioprotezione, ai coadiuvanti e ad altre soluzioni "green" per rendere la transizione ecologica realmente sostenibile. La valutazione del dossier del prodotto fitosanitario da parte dell'Italia, in qualità di stato membro relatore, ai fini del rilascio della sua autorizzazione, si avvale della consulenza multidisciplinare di esperti nei settori del dossier precedentemente elencati. La normativa nazionale come il DPR 290/2001, in attuazione del Regolamento (CE) 1107/2009, prevede che il Ministero della Salute stipuli convenzioni con istituti valutatori (Università, Istituti, Enti di ricerca nazionali) e loro esperti, selezionati attraverso un sistema di bandi di gara, per espletare l'attività di valutazione dei dossier di registrazione. Sebbene la normativa comunitaria preveda tempi definiti per la conclusione delle valutazioni da parte degli Stati membri, la complessità del sistema di convenzioni e la frammentazione operativa tra i diversi enti, sommate alle complessità regolamentari che a livello comunitario, anche in seguito a sentenze della Corte di Giustizia Europea, impongono agli Stati membri l'aggiunta di ulteriori valutazioni sempre più onerose e complesse (ad esempio, la pericolosità dei coformulanti), determinando ritardi significativi nella conclusione dei procedimenti.

Questo complesso lavoro potrebbe trarre enorme giovamento se l'attività di coordinamento del Ministero della Salute potesse giovare di una Struttura Nazionale di Riferimento, per un supporto scientifico integrato, in grado di fornire solidità allo svolgimento degli importanti adempimenti formali del processo di registrazione, e di individuare visioni di sviluppo futuro di questo settore industriale di valore strategico per l'agricoltura.

Tale Struttura Nazionale di Riferimento offrirebbe una serie di vantaggi:

- **la formazione di un nucleo stabile di esperti che garantirebbe una più omogenea e puntuale attività di valutazione, nonché l'acquisizione e il mantenimento nel tempo delle necessarie conoscenze e competenze;**
- **una più consona attenzione alle questioni di tutela di consumatori e dell'ambiente, in una logica di One Health in linea con l'aumentata consapevolezza dell'utenza, dei consumatori e del pubblico generale;**

- **una migliore risposta alle aspettative delle aziende che concorrono a formare il sistema Italia.**
- **un maggior prestigio dell'Italia in ambito comunitario e maggior peso alle proposte avanzate dall'Italia.**
- **un ridotto rischio di incorrere in procedure di infrazione per inadempienza degli obblighi comunitari, che comporterebbero ulteriore quanto inutile aggravio per lo Stato.**
- **una maggiore confidenza da parte delle aziende estere a effettuare in Italia domande di autorizzazione con conseguente incremento degli introiti pubblici.**

Il controllo biologico è uno dei pilastri della transizione ecologica, ma ci sono alcune attività strutturali legate ai processi di autorizzazione, nonché normativi, che rendono talora complicata la sua adozione. La normativa vigente appare chiara nel caso delle introduzioni di nemici naturali esotici, ma non altrettanto lo è con riferimento a entomofagi che risultano ormai insediati nei nostri ambienti e che necessitano tuttavia di rilasci aumentativi in particolari condizioni colturali o ambientali e non ultimo per incrementare le popolazioni presenti nell'ambiente. Ciò crea non pochi problemi formali all'adozione di soluzioni biologiche prontamente disponibili.

Per perseguire **l'OS 7 - Proposte di modifiche normative per la promozione dell'innovazione tecnologica** - il Living Lab nazionale procederà a una valutazione puntuale dei principali ostacoli normativi che interferiscono con l'adozione delle innovazioni tecnologiche che si affacciano sul mercato o lo stanno per fare. Sulla base di questa analisi, verranno identificati gli ostacoli definendo le auspicabili soluzioni da perseguire attraverso una revisione del quadro normativo.

Il processo di transizione ecologica verso pratiche di difesa fitosanitaria sempre più sostenibili richiede una rivalutazione dei costi di produzione e può avere, talora, un impatto negativo sui livelli produttivi. I benefici generati in termini di salute pubblica e tutela dell'ambiente, che scaturiscono da questo processo, investono l'intera società e non si può immaginare di lasciare i costi relativi esclusivamente a carico dei produttori e/o dei consumatori. Diventa quindi necessario continuare a sostenere e incentivare la produzione sostenibile, come nel caso dell'agricoltura biologica già normata e certificata in ambito UE, implementando anche procedure di certificazione della sostenibilità ambientale dei processi produttivi, con la definizione di nuovi marchi di qualità che li possano contraddistinguere, in grado di andare oltre il marchio di qualità SNQPI della produzione integrata. In tal modo, si

potrà intercettare la propensione di consumatori correttamente informati e con una crescente sensibilità nei confronti delle tematiche ambientali a spendere cifre maggiori, ma accettabili, per prodotti di qualità derivanti da processi produttivi sostenibili. Così facendo il maggiore costo di produzione potrà essere sostenuto in parte da fondi pubblici e in parte distribuito tra produttori e consumatori.

Il Living Lab Nazionale perseguirà l'**OS 8 - Definizione di politiche di incentivazione a supporto di una transizione ecologica sostenibile** - attraverso la produzione di *policy briefs* e *policy options*, che puntino a definire e condividere le nuove strategie di incentivazione a favore delle imprese agricole che implementeranno protocolli di difesa sostenibile, rispettose dell'ambiente e della salute pubblica.

5.3 Ricerca e didattica in agricoltura: sviluppo e diffusione della conoscenza per un continuo processo di innovazione

La ricerca italiana in agricoltura risulta da tempo particolarmente attiva e, negli ultimi anni, l'avvio del Centro Nazionale AGRITECH ha consentito di sviluppare un sistema articolato in 9 Spoke tematici e un Hub centrale, che sta favorendo il coordinamento e l'integrazione trasversale fra tematiche a livello nazionale, promuovendo lo sviluppo di conoscenze e di nuove tecnologie. Nell'ambito di diversi Spoke, sono in corso ricerche riconducibili alle tre aree tematiche descritte nelle sezioni 4.1, 4.2 e 4.3, che presentano diversi livelli di maturità tecnologica. Esse fanno parte di una strategia equilibrata di programmazione che, pur essendo fortemente orientata al trasferimento tecnologico, non ignora lo sviluppo di nuove conoscenze di base a supporto di futuri spunti applicativi.

Questa visione articolata, nel lungo periodo, verrà alimentata da una modalità di programmazione della ricerca fortemente connessa alle esigenze concrete del mondo produttivo e del variegato contesto industriale che opera a suo supporto. In questo ambito, l'**OS 9 - Pianificazione di una strategia della ricerca per lo sviluppo della conoscenza a supporto dell'innovazione** - verrà perseguito attraverso il confronto continuo, nell'ambito dei Living Lab, fra i portatori d'interesse rilevanti. I Living Lab Regionali saranno focalizzati sulla definizione di strategie di sperimentazione condivisa, finalizzata alla risoluzione dei problemi specifici espressi dai contesti territoriali regionali. Le soluzioni sviluppate verranno diffuse attraverso attività dimostrative, con il coinvolgimento diretto di aziende di punta.

Il Living Lab Nazionale, invece, si configura come il forum di confronto scientifico in cui il mondo della ricerca recepirà le istanze del settore produttivo e di quello industriale,

traducendole in un piano programmatico aggiornabile su base triennale. Questo piano definirà finalità strategiche e priorità d'intervento, su tematiche di ampio respiro, considerando anche aspetti relativi a conoscenze di base dei sistemi biologici di interesse agrario. Quest'ultimo aspetto deve ricevere la giusta attenzione, in quanto solo un'accurata conoscenza funzionale degli agroecosistemi nel loro complesso ne può consentire una gestione razionale, anche attraverso lo sviluppo di approcci modellistici in grado di simulare le risposte alle manipolazioni ambientali, valutando compiutamente benefici e rischi ad esse associati. In definitiva, attraverso questo approccio, AGRITECH genera una struttura stabile di confronto fra diversi portatori d'interesse, quale forum per la programmazione condivisa di una ricerca a completo supporto di un continuo processo di innovazione in agricoltura.

5.4 Monitoraggio e controllo

La definizione degli obiettivi da raggiungere in termini di riduzione d'uso dei prodotti fitosanitari è prerogativa dell'UE e, qualunque essi siano, dovranno essere rispettati. Tuttavia, la definizione di limiti precisi, su base meramente arbitraria, risulta complessa e poco efficace. Più utile e concreto è concentrarsi sul monitoraggio dell'adozione di tutte le misure che concorrono a definire un quadro operativo che consenta di andare nella direzione della ottimizzazione d'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi, la cui riduzione, già in atto da tempo (-18% delle vendite negli ultimi 10 anni) dovrà avvenire parallelamente alla crescente disponibilità di mezzi di controllo alternativi efficaci, nonché a basso impatto ambientale.

Per effettuare un'azione di monitoraggio capillare e ben radicata sul territorio, sarebbe opportuno definire delle procedure da applicare a livello regionale, basate su parametri oggettivi e semplici da rilevare, in grado di restituire un quadro quantitativo dell'impatto effettivo sul settore. Tali parametri, in base alla loro applicabilità su base temporale, sono di due tipi: a breve e lungo termine. Quelli a breve termine sono più mirati a valutare quanto le azioni definite siano effettivamente implementate, mentre quelli più a lungo termine sono associati alla valutazione degli effetti concreti generati dall'adozione di queste misure.

L'effetto delle azioni intraprese sarà, quindi, monitorato usando indicatori di output (KPI - *Key Performance Indicators*) a breve termine e impatti misurabili di lungo termine (L - *Long-term measurable impacts*):

Key Performance Indicators – KPI

- KPI.1 no. di stakeholders coinvolti nella rete del Living Lab
- KPI.2 no. di tipologie di stakeholders coinvolti nella rete del Living Lab
- KPI.3 no. di sessioni attive di Living Lab
- KPI.4 no. di strategie e strumenti innovative validati nel Living Lab
- KPI.5 no. di imprese che adottano le innovazioni proposte
- KPI.6 no. di linee guida per l'ottimizzazione e riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari
- KPI.7 no. di utenti della piattaforma di supporto alle decisioni
- KPI.8 no. di bollettini fitosanitari emessi
- KPI.9 no. di eventi formativi e no. di partecipanti
- KPI.10 no. di eventi di informazione e sensibilizzazione sociale e no. di persone raggiunte
- KPI.11 no. di policy options and policy briefs prodotte
- KPI.12 no. di eventi scientifici su tematiche di ricerca emergenti
- KPI.13 no. di progetti di ricerca avviati sulla base delle linee strategiche definite dal Piano Programmatico della Ricerca in Agricoltura

Long-Term Measurable Impacts – L

- L.1 Superficie agraria su cui vengono adottate soluzioni integrate definite dai Living Lab
- L.2 Variazione percentuale di uso di prodotti fitosanitari di sintesi
- L.3 Variazione percentuale dell'uso di mezzi di controllo per bioprotezione
- L.4 Riduzione dei livelli di inquinamento del suolo e delle acque
- L.5 Incremento della biodiversità funzionale nei contesti produttivi
- L.6 Sviluppo di politiche e norme a supporto della sostenibilità della difesa fitosanitaria
- L.7 Valutazione della riduzione dei tempi di registrazione dei prodotti biologici

6. Impatti e benefici delle strategie per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Valutare in modo accurato l'impatto (sia positivo che negativo) di una transizione produttiva verso un migliore e più adeguato uso di prodotti fitosanitari rappresenta una delle principali sfide nell'implementazione e nell'operatività di politiche specifiche a supporto della sostenibilità in agricoltura. Molte sono le problematiche da affrontare e le lacune di conoscenza da colmare. Due aspetti risultano particolarmente critici: la natura multidimensionale degli impatti e il ruolo determinante del contesto produttivo, economico, agronomico e sociale nella generazione di tali impatti. Infatti, l'attuale regolamento sull'uso dei prodotti fitosanitari, prevedendo Piani di Azione Nazionali (PAN) nei diversi paesi, mirava a rafforzare l'efficacia di tali interventi con obiettivi specifici a livello nazionale, un impiego sinergico dei diversi strumenti di policy e un rafforzamento dei sistemi di monitoraggio e controllo. Tuttavia, una delle principali criticità risiede proprio nell'impostazione degli obiettivi nazionali che non sempre si adattano alle diverse situazioni territoriali rilevabili. Per ottenere risultati concreti nel favorire un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, le strategie dovrebbero essere strutturate tenendo in considerazione le peculiarità produttive, agronomiche e socioeconomiche dell'intero sistema agricolo/rurale di riferimento. Solo partendo da questa consapevolezza sarà possibile valutare in modo più sistematico i potenziali impatti, favorendo un approccio dinamico e adattativo nella definizione delle misure e nella gestione delle scelte produttive.

L'ipotesi alla base di queste proposte è che nella gran parte dei casi le soluzioni tecniche siano già disponibili, ma gli strumenti adottati non riescano a trasferirle e renderle accessibili agli agricoltori. Tale evidenza indica quanto importanti siano, nella realizzazione della transizione descritta, gli investimenti immateriali in conoscenza, consulenza e formazione, che assumono un ruolo strategico e imprescindibile. Non possono essere considerati elementi secondari, ma devono essere parte integrante di ogni politica che voglia davvero accompagnare e rendere possibile una transizione sostenibile.

6.1 Approccio di scenario

Al fine di ridurre l'influenza delle limitazioni elencate, una valutazione più solida e realistica potrebbe essere condotta adottando un approccio basato su scenari, definendo lo scenario come una combinazione possibile di scelte strategiche, modellate in funzione del contesto specifico su cui si intende intervenire. Tale metodologia permette di includere nel processo

anche un ancoraggio alle caratteristiche del sistema di riferimento descritte in precedenza. A ciascuno scenario va associata una stima degli impatti attesi, secondo le variabili sopra descritte, con attenzione a:

- **coerenza interna** (tra obiettivi, strumenti e contesto);
- **effetti differenziati** per categoria di azienda o area geografica;
- **trade-off tra obiettivi** (es. riduzione dell'impatto ambientale vs redditività di breve periodo).

Il modello da adottare nell'analisi degli impatti potrebbe essere così formulato:

Scenario di intervento	Policy mix	Condizioni di contesto	Impatto a livello aziendale
			Impatto a livello di territorio

6.2 Scenari di intervento

Gli scenari di intervento, essendo costruiti anche in funzione delle caratteristiche del contesto di riferimento, contribuiscono a definire non solo gli obiettivi ma anche la filosofia di azione che li guida. Nel caso della proposta di regolamento della Commissione Europea, la filosofia di azione prevedeva target di riduzione definiti a livello comunitario, da attuare tramite i Piani di Azione Nazionali con obiettivi definiti per ciascun Paese. Tuttavia, i singoli Stati membri hanno la libertà di adottare filosofie di intervento diverse, in relazione alle caratteristiche strutturali delle aziende coinvolte e dei propri sistemi amministrativi. Nel dialogo strategico europeo, ad esempio, vengono menzionati metodi di misurazione della sostenibilità delle aziende. Tali metodi, da standardizzare sul territorio europeo e da implementare in sistemi di qualità basati sull'autocontrollo, hanno l'obiettivo di fornire agli agricoltori strumenti pratici per valutare e migliorare le loro prestazioni.

Per quanto descritto, le variabili strategiche sono rappresentate dalle caratteristiche del contesto che devono essere considerate e dai parametri che verranno inclusi nella valutazione il cui attributo principale, però, deve essere la misurabilità. La scelta dei parametri, per quanto riportato nel dialogo strategico, rappresenta un elemento connesso non solo alla sostenibilità economica dell'azienda ma anche a quella organizzativa, così come alla dimensione competitiva dell'impresa.

Altro elemento non meno importante è rappresentato dalla tipologia di *governance* degli attori coinvolti. In sistemi produttivi in cui le aziende sono fortemente coordinate all'interno di filiere o di diverse forme associative, ad esempio, la realizzazione di una strategia che punta a promuovere l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari potrebbe essere esercitata tramite la *governance* descritta. Al contrario, in sistemi più frammentati potrebbe essere necessario realizzare interventi integrati, comprendenti innovative misure di *nudging* (spinta gentile alla scelta senza condizionarla), incentivi più tradizionali e un rafforzamento delle misure di controllo.

6.3 Policy mix

Gli interventi integrati per l'uso sostenibile di prodotti fitosanitari sono realizzabili attraverso un *policy mix* articolato, basato sull'applicazione coordinata di almeno quattro categorie di strumenti: regolamentazione, incentivi/penalizzazioni, informazione e assistenza tecnica. Nelle politiche europee è presente una grande varietà di strumenti all'interno di ciascuna categoria. Tuttavia, l'efficacia del *policy mix* dipende sia dalla coerenza degli strumenti adottati con gli obiettivi, sia dalla loro adeguatezza rispetto al contesto in cui questi vengono applicati. In particolare, sono almeno tre le categorie di interventi di grande rilevanza per l'adeguamento dei sistemi produttivi. La prima è rappresentata dagli eco-schemi, e dalle misure agro-climatico-ambientali che consentono di stipulare contratti in cui l'agricoltore si impegna ad adottare pratiche sostenibili. Tali strumenti, però, sarebbero insufficienti se non accompagnati da una seconda categoria rappresentata dal sostegno agli investimenti aziendali per rendere maggiormente sostenibili le strutture produttive. Infine, la terza tipologia di interventi attiene alla politica della conoscenza che, mediante innovazione, consulenza e formazione, permette agli agricoltori di avere il necessario aiuto per la realizzazione di una transizione così profonda.

Come rilevato anche dalla Corte dei Conti europea, per alcuni degli interventi elencati si verifica, spesso, l'assenza di adeguati strumenti di monitoraggio, cosa che rende più difficile stimare l'impatto effettivo delle politiche attuate. Questo limite è particolarmente evidente nelle azioni legate agli investimenti di natura immateriale (conoscenza, informazione, consulenza, formazione), per i quali è agevole valutare indicatori di output che misurano i risultati tangibili e immediati derivanti dall'attuazione delle attività svolte (ad esempio, il numero di agricoltori formati o di consulenze erogate), mentre è molto più difficoltoso implementare indicatori di risultato e di impatto che, nel medio e lungo termine, possano misurare cambiamenti strutturali.

6.4 Condizioni di contesto

Per valutare in modo completo gli impatti della transizione verso un uso ottimizzato e sostenibile di prodotti fitosanitari, è necessario adottare un approccio multidimensionale, valido sia a livello aziendale sia a livello territoriale.

L'analisi deve basarsi sull'identificazione di variabili rilevanti all'interno di cinque dimensioni fondamentali: **politica, economica, sociale, tecnologica ed ecologica**.

- **Nella dimensione politica**, è importante analizzare la presenza di regole, incentivi, penalizzazioni e strumenti di governance (es. target, controlli, disponibilità di dati). Vanno inoltre considerati: le interazioni tra politiche locali, nazionali e internazionali; l'implementazione di adeguati interventi per la consulenza e la formazione; gli obblighi derivanti da accordi sovranazionali; la pressione dell'opinione pubblica e delle istituzioni locali.
- **Dal punto di vista economico**, assumono rilievo i fattori strutturali, la specializzazione colturale, la posizione all'interno della filiera, la sensibilità economica delle rese produttive all'uso dei prodotti fitosanitari, la sostenibilità economica dell'adozione di sistemi alternativi, come ad esempio l'agricoltura biologica, la sensibilità e le preferenze dei consumatori sia a variazioni di prezzo dei prodotti sia nei confronti di attributi di "fiducia" come il minor impatto ambientale o il maggior valore salutistico e nutraceutico del cibo.
- **La dimensione sociale** riguarda le implicazioni positive prodotte da processi più sostenibili, la capacità e la volontà degli agricoltori di intraprendere percorsi di transizione, che dipendono da fattori come dimensione aziendale, livello di istruzione, età, e la sensibilità delle popolazioni locali e dei consumatori, nonché i potenziali rischi per la salute pubblica.
- **Sul fronte tecnologico**, la disponibilità di alternative ritagliate sui reali fabbisogni dei contesti valutati, come, ad esempio, varietà resistenti alle condizioni territoriali specifiche, soluzioni di difesa integrata, tecniche agroecologiche e strumenti digitali, costituisce un elemento chiave a livello aziendale e conseguentemente di territorio. A livello territoriale, inoltre, le politiche di sostegno alla ricerca, all'innovazione e a un moderno, partecipato ed efficace trasferimento tecnologico al mondo produttivo, rappresentano un fattore abilitante decisivo.
- **La dimensione ecologica** comprende: a livello aziendale, la qualità del suolo e dell'acqua, la presenza di insetti utili e la produzione di altri servizi ecosistemici; a livello

territoriale, lo stato complessivo della biodiversità e i livelli di inquinamento, che possono variare significativamente da un'area all'altra.

6.5 Impatto

L'analisi degli impatti deve tener conto delle diverse dimensioni della sostenibilità (economica, sociale, ambientale, tecnologica e politica) e articolarsi su due livelli principali: **aziendale e territoriale**.

Tale approccio multilivello consente di cogliere sia gli effetti diretti sulle singole aziende agricole, sia le ricadute più ampie sul contesto socioeconomico e ambientale in cui esse operano.

Bisogna inoltre tenere conto dei possibili feedback tra gli impatti sui diversi livelli e delle diverse scale temporali. Tale aspetto è particolarmente rilevante considerando lo sfasamento temporale che intercorre tra l'esecuzione delle strategie di riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari e la comparsa rilevabile delle risposte. Come discusso in precedenza, è solo nel medio e lungo periodo che indicatori di risultato e di impatto, collegati alla dimensione aziendale e a quella ambientale/territoriale, possono essere misurati. Questo elemento è particolarmente influente nelle fasi di introduzione di innovative scelte produttive. Ad esempio, un consistente miglioramento delle condizioni ecologiche di un territorio può generare benefici economici nel medio periodo sulle aziende agricole, anche se nel breve periodo è possibile un peggioramento delle condizioni economiche derivanti da riduzioni delle rese e/o innalzamento dei costi. Le strategie dovranno quindi prevedere misure di compensazione, per accompagnare le imprese in questa fase di transizione.

A livello aziendale, l'analisi dell'impatto della strategia deve concentrarsi su variabili che riflettono la sostenibilità economica e operativa delle strategie adottate, come la redditività e la sua stabilità nel tempo, l'occupazione, le condizioni di salute e sicurezza per i lavoratori, la capacità dell'agroecosistema aziendale di fornire servizi ecosistemici. È necessario, inoltre, effettuare la valutazione tenendo conto del settore produttivo, delle dimensioni aziendali, dell'età e del profilo del conduttore, dell'intensità storica di utilizzo dei prodotti fitosanitari. Ad esempio, una riduzione del 20% in situazioni a forte criticità potrebbe non essere sufficiente a generare un elevato impatto positivo, ma rappresenterebbe, comunque, un cambiamento di visione ed una performance entrambe positive, con una rilevanza, in termini relativi, notevole.

A livello territoriale, l'analisi deve valutare le conseguenze sistemiche sulla qualità dei suoli e delle acque, sullo stato della biodiversità, sulla competitività delle filiere agricole, sull'esposizione al rischio ambientale e sanitario (ad esempio in aree sensibili), sulle interazioni con altri settori produttivi e servizi ecosistemici di scala più ampia. Sarà opportuno distinguere tra aree con diversa concentrazione di aziende ad alta intensità di utilizzo dei prodotti fitosanitari, per identificare i contesti territoriali più esposti a rischi sistemici e programmare interventi mirati.

7. Conclusioni e Raccomandazioni

Il lavoro promosso e coordinato dal Centro Nazionale AGRITECH, dall'Accademia dei Georgofili e dall'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia per la realizzazione del presente Libro Bianco sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari rappresenta un passo fondamentale in un percorso più ampio di condivisione, fra diversi portatori d'interesse, delle strategie da adottare per perseguire la grande sfida dell'incremento della sostenibilità in agricoltura. Fin dall'inizio, la condivisione ha rappresentato il principio guida del metodo di lavoro adottato. La concretezza di questa affermazione è dimostrata dal percorso compiuto finora, a partire dalla Tavola Rotonda, tenuta in occasione dell'evento organizzato a fine 2024 (Allegato 1), durante la quale i rappresentanti dei portatori d'interesse coinvolti hanno espresso la propria visione su come incrementare la sostenibilità ecologica e socioeconomica della difesa delle produzioni agricole.

Il confronto ha messo in luce numerosi punti di convergenza sugli aspetti considerati prioritari per un'efficace implementazione di strategie finalizzate all'uso sostenibile di prodotti fitosanitari in agricoltura. Di seguito se ne riportano i principali:

- *Sviluppo di misure efficaci d'intervento integrato, basate su approcci complementari e definite senza preclusioni ideologiche e fondate esclusivamente su evidenze scientifiche, da definire in condivisione con le imprese agricole, sia in fase di progettazione che di implementazione in campo.*
- *Accesso facilitato ai DSS, attraverso una digitalizzazione coordinata e monitorata, che ne consenta l'uso diffuso da parte di tecnici e agricoltori.*
- *Potenziamento della consulenza aziendale, pubblica e privata, capace di rispondere alle diverse tipologie di imprese e di accompagnarle, in modo personalizzato, nelle fasi di transizione.*
- *Promozione della formazione continua per tecnici, amministratori pubblici e agricoltori, condizione necessaria per adottare strategie sempre più avanzate e basate su tecnologie e conoscenze aggiornate.*
- *Incremento dell'integrazione fra ricerca pubblica e privata, con particolare riguardo allo sviluppo di nuove varietà, nuovi mezzi di controllo e nuove tecnologie d'intervento.*
- *Sviluppo di interventi/norme per ottimizzare la registrazione dei prodotti fitosanitari, in particolare velocizzando quella dei prodotti alternativi per la bioprotezione, e per consentire il loro uso a dosi ottimizzate con tecnologie di agricoltura di precisione, inclusi i droni.*

- *Obbligatorietà della prescrizione fitoiatrica: proposta di una norma che vincoli l'impiego di prodotti fitosanitari a un processo di anamnesi, diagnosi e terapia da parte di dottori agronomi qualificati.*
- *Definizione di un quadro normativo certo che consenta l'uso delle TEA per lo sviluppo di varietà resistenti e più resilienti.*
- *Adeguamento delle procedure di valutazione del rischio, con un approccio olistico che consideri non solo singole sostanze ma anche loro combinazioni, contribuendo allo sviluppo di una visione "One Health".*
- *Sviluppo di un quadro normativo che incentivi l'adozione di strategie di difesa a elevato contenuto di conoscenza e tecnologia, proteggendo la nostra agricoltura da fenomeni di competizione impropria imposta da prodotti importati non conformi agli elevati standard qualitativi nazionali.*
- *Ruolo attivo delle Università, Enti di Ricerca, Accademie e Società Scientifiche, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, nel fornire un autorevole supporto scientifico ai decisori politici, con una forte science-policy-society interface capace di supportare la definizione di politiche sfidanti e integrate come richiesto dai documenti di visione futura dell'agricoltura e di contrastare una dilagante disinformazione.*
- *Ruolo attivo nel public engagement attraverso l'azione partecipata con le associazioni dei consumatori per promuovere una corretta informazione, considerata affidabile e non di parte, per favorire un percorso educativo di tutte le componenti sociali, indispensabile per raggiungere un consumo alimentare responsabile.*

Possiamo certamente concludere che tutte queste istanze sono state recepite, dando una forte impronta al lavoro di redazione del presente Libro Bianco. A partire da un'analisi dettagliata del contesto, il documento propone soluzioni operative, linee d'azione concrete e criteri di valutazione del loro impatto.

L'ottimizzazione e la possibile riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari di sintesi in agricoltura è argomento di grande importanza, che necessariamente richiede l'adozione di un *multi-actor approach*, un impegno congiunto e coordinato di istituzioni pubbliche, mondo imprenditoriale, ricerca e industria, in uno sforzo corale finalizzato alla definizione di strategie condivise, sostenibili da un punto di vista ecologico ed economico.

Le misure proposte sono molteplici, investono diversi ambiti e richiederanno un attento lavoro di attuazione. Il prossimo passo importante nella realizzazione di una transizione

produttiva le cui scelte e regole siano partecipate e condivise, sarà la costituzione dei Living Lab Regionali, dove verranno concretamente realizzate molte delle azioni previste a supporto del trasferimento dell'innovazione e della conoscenza.

Partendo dalle Regioni che hanno già manifestato il loro interesse a partecipare a questa iniziativa, verranno definite modalità operative e buone pratiche da adottare, attraverso un percorso che si realizzerà all'interno del Living Lab Nazionale, considerando con attenzione le specificità dei diversi territori. È auspicabile che in futuro ci sia un graduale allargamento ai diversi contesti regionali, in modo che questa iniziativa intrapresa centralmente a livello nazionale possa contribuire in modo significativo a soddisfare i bisogni espressi dai diversi territori.

L'approccio seguito per la creazione sia del Living Lab Nazionale sia di quelli regionali mira anche a connettere questa struttura *multi-actor* con il Sistema AKIS in via di consolidamento a livello nazionale.

La raccomandazione prioritaria è quella di avviare quanto prima il percorso di collaborazione. Come descritto nell'introduzione, la spinta alla sussidiarietà richiesta nella visione della PAC post-2027 obbliga gli Stati Membri a identificare soluzioni specifiche per il proprio settore agricolo al fine di completare il percorso di transizione ecologica. Tali soluzioni richiedono un approccio sistemico e transdisciplinare che va costruito rapidamente.

Un efficace trasferimento dell'innovazione e della conoscenza avviene attraverso un approccio che deve considerare con grande attenzione anche il quadro normativo e le politiche di incentivazione, essenziali per generare un reale impatto sul mondo reale. Bisogna non solo fornire alla politica obiettivi chiari dal punto di vista tecnico-scientifico, ma delineare anche misure di intervento che consentano il loro raggiungimento con il coinvolgimento di tutti. Questa visione partecipativa alla costruzione del futuro della nostra agricoltura è l'unica via che potrà consentire alle nuove generazioni di essere attori proattivi di un processo di profondo rinnovamento.

8. Fonti

Prodotti fitosanitari

Dati

- ISPRA 2024a: [Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari.](#)
- Osservatorio Agrofarma 2025: [Osservatorio Agrofarma V wave.](#)
- Eurostat 2025: [Agri-environmental indicator - consumption of pesticides.](#)
- ISPRA 2024b: [Indicatori di Rischio Armonizzato.](#)
- Eurostat 2024: [Pesticide sales.](#)
- ISPRA 2022: [Rapporto nazionale pesticidi nelle acque.](#)
- ISS 2023: [Sistema informativo nazionale per la sorveglianza delle esposizioni pericolose e delle intossicazioni: casi rilevati nel 2020 in collaborazione con i Centri Antiveleni. Tredicesimo rapporto annuale.](#)
- ISS 2004: [Intossicazioni acute da antiparassitari di uso agricolo rilevate dai centri antiveleni.](#)

Norme nazionali

- **Legge 9 marzo 2022 n. 23.** Disposizioni per la tutela, lo sviluppo e la competitività della produzione agricola, agroalimentare e dell'acquacoltura con metodo biologico.
- **Decreto Interministeriale 15 febbraio 2017.** Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade.
- **Decreto Interministeriale 15 luglio 2015.** Modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione degli indicatori previsti dal Piano d'Azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.
- **Decreto Interministeriale 10 marzo 2015.** Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette.
- **Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali 3 marzo 2015.** Individuazione delle macchine irroratrici da sottoporre a controllo funzionale secondo intervalli diversi da quelli indicati al paragrafo A.3.2 del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

- **Decreto Legislativo n. 69 del 17 aprile 2014.** Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n. 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive 79/117/CEE e 91/414/CEE, nonché del regolamento (CE) n. 547/2011 che attua il regolamento (CE) n. 1107/2009 per quanto concerne le prescrizioni in materia di etichettatura dei prodotti fitosanitari.
- **Decreto Interministeriale 22 gennaio 2014.** Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi". Pubblicato nella Gazz. Uff. 12 febbraio 2014, n. 35.
- **Decreto Legislativo n. 150 del 14 agosto 2012.** Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile degli agrofarmaci. Pubblicato nella Gazz. Uff. 30 agosto 2012, n. 202, S.O.
- **D.P.R. n. 290 del 23 aprile 2001.** Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, L. n. 59/1997). Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 luglio 2001, n. 165, S.O.
- **Decreto Legislativo n. 194 del 17 marzo 1995.** Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari. Pubblicato nella Gazz. Uff. 27 maggio 1995, n. 122, S.O.

Norme comunitarie

- **Decisione di esecuzione (UE) 2024/373** della Commissione del 24 gennaio 2024 relativa alle norme armonizzate per l'ispezione delle attrezzature per l'applicazione di agrofarmaci in uso elaborate a sostegno della direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- **Regolamento di esecuzione (UE) 2023/564** della Commissione del 10 marzo 2023 concernente il contenuto e il formato dei registri sui prodotti fitosanitari tenuti dagli utilizzatori professionali a norma del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio.
- **Regolamento (UE) 2022/2379** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 novembre 2022 relativo alle statistiche sugli input e sugli output agricoli, che modifica il regolamento (CE) n. 617/2008 della Commissione e che abroga i

regolamenti (CE) n. 1165/2008, (CE) n. 543/2009 e (CE) n. 1185/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio e la direttiva 96/16/CE del Consiglio.

- **Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072** della Commissione, del 28 novembre 2019, che stabilisce condizioni uniformi per l'attuazione del regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante.
- **Direttiva (UE) 2019/782** della Commissione del 15 maggio 2019 recante modifica della direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di indicatori di rischio armonizzati allegata alla presente.
- **Regolamento (UE) 2018/848** del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio.
- **Regolamento (UE) 2018/605** della Commissione del 19 aprile 2018 che modifica l'allegato II del regolamento (CE) n. 1107/2009 stabilendo criteri scientifici per la determinazione delle proprietà di interferente endocrino.
- **Regolamento (UE) 2017/625** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 marzo 2017 relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante e sui prodotti fitosanitari.
- **Regolamento (UE) 2016/2031** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2016, relativo alle misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante.
- **Regolamento di esecuzione (UE) 540/2011** della Commissione del 25 maggio 2011 recante disposizioni di attuazione del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'elenco delle sostanze attive approvate.
- **Direttiva (CE) 2009/127** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l'applicazione di pesticidi.
- **Regolamento (CE) 1107/2009** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE.

- **Direttiva (CE) 2009/128** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile degli agrofarmaci.
- **Regolamento (CE) 396/2005** (e successive modifiche) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 febbraio 2005, concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio.
- **Direttiva (CEE) 91/414** è stata abrogata dal regolamento (CE) n 1007/2009, mentre il provvedimento di attuazione, decreto legislativo n. 194/95, è tuttora in vigore. Sebbene la maggior parte degli articoli siano da ritenersi superati, alcuni sono tuttora vigenti ed applicabili.

9. Allegati

Allegato 1




La protezione delle piante senza chimica? Innovazione, sostenibilità e realtà

**MODULO DI
REGISTRAZIONE**

da effettuarsi entro il 19/11/2024

26 Novembre 2024 | Firenze
Auditorium Cosimo Ridolfi di Banca CR Firenze
Via Carlo Magno 7



La riduzione dell'uso degli agrofarmaci di sintesi in agricoltura delineata dal Regolamento Comunitario sull'Uso Sostenibile dei Prodotti Fitosanitari aveva posto un obiettivo ben preciso e delle scadenze che, sebbene riviste e più recentemente ritirate, rendono comunque necessario lo sviluppo di una strategia condivisa da tutti i portatori d'interesse, che sia sostenibile in termini ecologici, tecnologici ed economici.

Lo scopo di questa Giornata di Studio è di presentare alcune delle principali linee di ricerca che possono contribuire a fornire le innovazioni necessarie per perseguire questo obiettivo in modo sostenibile e razionale, sfruttando tutte le opzioni disponibili. Le relazioni scientifiche previste coprono (1) gli aspetti relativi alla gestione ambientale e alle pratiche agroecologiche finalizzate alla protezione della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici da essa forniti, (2) lo sviluppo di mezzi di controllo alternativi all'uso dei prodotti di sintesi, con particolare riferimento alla bioprotezione nella sua accezione più ampia, (3) l'uso di tecnologie innovative per interventi di precisione, nello spazio e nel tempo.

Programma

09:00 – 09:30 Registrazione

09:30 – 09:45 Saluti Istituzionali

Matteo Lorito, Presidente Agritech

Danilo Ercolini, Direttore Scientifico Agritech

Massimo Vincenzini, Accademia dei Georgofili

Francesco Pennacchio, Accademia Nazionale Italiana di Entomologia

Moderano:

Amedeo Alpi, Accademia dei Georgofili

Alberto Alma, Accademia Nazionale Italiana di Entomologia

**09:45 – 10:10 Riduzione dell'uso di agrofarmaci:
la strategia AGRITECH**

Francesco Pennacchio, Università di Napoli Federico II

**10:10 – 10:35 Gestione del paesaggio, agroecologia
e biodiversità funzionale**

Lorenzo Marini, Università di Padova

- 10:35 – 11:00** **Bioprotezione delle piante dai patogeni**
Annalisa Polverari, Università di Verona
- 11:00 – 11:20 Pausa
- 11:20 – 11:45** **Bioprotezione delle piante dai parassiti animali**
Luciana Tavella, Università di Torino
Lucia Zappalà, Università di Catania
- 11:45 – 12:10** **Soluzioni genomiche e biotecnologiche per la protezione delle piante**
Riccardo Velasco, CREA - Viticoltura ed Enologia
- 12:10 – 12:35** **Agricoltura di precisione e riduzione dell'uso di agrofarmaci**
Fabrizio S. Gioelli, Università di Torino
- 12:35 – 13:00** **Sistemi di supporto alle decisioni e controllo integrato dei patogeni e dei parassiti**
Gianni Gilioli, Università di Brescia
Vittorio Rossi, Università di Piacenza
- 13:00 – 14:00 Pausa





14:00 – 16:00 Tavola rotonda

Modera: Pio Federico Roversi, CREA - Difesa e Certificazione

Partecipano: **AISSA** - Laura Mugnai
Assosementi - Eugenio Tassinari
CIA - Fabio Chessa
Coldiretti - Nada Forbici
Confagricoltura - Alessandro Pantano
Copagri - Agnese Sciotti
CONAF - Lorenzo Tosi
EUROTOX - Corrado L. Galli
FEDERBIO - Maria Grazia Mammuccini
Federchimica Agrofarma - Massimo Scaglia
FIDAF - Andrea Sonnino
ISPRA - Emanuela Pace
Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità alimentare e delle Foreste - Bruno Caio Faraglia
Ministero della Salute - Pasquale Cavallaro
UNASA - Pietro Piccarolo

16:00 – 16:30 Discussione finale e conclusioni

Comitato Organizzatore

Alberto Alma, Amedeo Alpi, Luigi Cattivelli, Stefano Colazza, Francesco Di Serio, Francesco Pennacchio, Pio Federico Roversi.



eventplanet
GROUP

Segreteria organizzativa EVENT PLANET SRL

Congress manager: Marina Morra

marina.morra@eventplanetgroup.com

Allegato 2

Fitofarmaci, ambiente e salute umana: una valutazione integrata del rischio

Corrado L. Galli¹ e Giovanna Azimonti²

1 Laboratory of Toxicology and Risk Assessment, Department of Pharmacological and Biomolecular Sciences "Rodolfo Paoletti", Università degli Studi di Milano, via Balzaretti 9, 20133 Milano

2 International Centre for Pesticides and Health Risk Prevention, - Polo Universitario, Ospedale Luigi Sacco, Padiglione Lita, Via G.B. Grassi, 74 20157 Milano

INTRODUZIONE

Le Scienze (eco)tossicologiche studiano da un punto di vista qualitativo e quantitativo la causalità degli effetti avversi derivanti dall'interazione tra un organismo e qualsiasi sostanza in grado di modificarne lo stato di benessere attraverso un'alterazione di processi biochimici e molecolari avversi.

Uno degli obiettivi principali che si pongono il tossicologo e l'ecotossicologo è la valutazione del rischio (eco)tossicologico, un processo strutturato che consente di stimare l'entità del rischio per l'uomo o per l'ambiente derivante dall'esposizione a una determinata sostanza.

La valutazione del rischio (eco)tossicologico si articola in 4 fasi:

- i. Identificazione del pericolo - Che tipo di effetti avversi induce la sostanza?**
- ii. Valutazione del pericolo - A quale livello di esposizione (o dose) non si osserva un determinato effetto avverso?**
- iii. Quantificazione dell'esposizione - Qual è il livello di esposizione reale o previsto? Attraverso quali vie (orale, dermica, inalatoria)? In quali condizioni o scenari?**
- iv. Caratterizzazione del rischio - In base alla dose di esposizione che previsione può essere fatta in merito alla frequenza e alla severità degli effetti nella popolazione esposta?**

Questa procedura, che fornisce le basi scientifiche per l'analisi del rischio tossicologico, è codificata dall'OMS (FAO/WHO 1985). EUD 93/67/EEC of 20.07.1993 and (WHO/UNEP/ILO, ICPS) e a livello EU (Commission Directive 93/67/EEC; Council

Regulation (EEC) 793/93; TGD Technical Guidance Document on Risk Assessment, 2003; Commission Regulation (EC) No. 1488/94.

Questi documenti normativi definiscono le linee guida per la valutazione del rischio secondo standard scientifici internazionalmente riconosciuti.

i. Identificazione del pericolo

Prima di parlare di identificazione di pericolo, è importante chiarire la differenza tra pericolo e rischio. Il pericolo è una caratteristica intrinseca della sostanza, ossia la sua capacità potenziale di provocare effetti avversi. Il rischio è, invece, la probabilità di andare incontro a effetti avversi causati dall'esposizione alla sostanza al di sopra di una determinata dose denominata soglia.

L'identificazione del pericolo riflette l'aspetto qualitativo della valutazione identificando la potenziale (eco)tossicità intrinseca dell'agente chimico, naturale o biologico.

L'identificazione degli effetti avversi indotti dalla sostanza in esame si basa sulla raccolta ed analisi di una varietà studi (eco)tossicologici che vanno dai modelli in-chimico (misura delle reattività chimica), in-silico (misure predittive basate su modelli computazionali), di read-across (prevedere le informazioni del bersaglio tossico di una sostanza utilizzando i dati dello stesso bersaglio tossico di altre sostanze di cui sono note le informazioni riguardanti le sue proprietà tossiche), in-vitro (colture cellulari, frazioni subcellulari, enzimi purificati), in-vivo (animali da laboratorio) e dalle osservazioni sull'uomo (dati scientifici epidemiologici e clinici) o sull'ambiente (monitoraggi).

Gli studi (eco)tossicologici includono una serie di sperimentazioni volte a studiare il destino metabolico della sostanza in esame dall'introduzione all'escrezione da un organismo vivente (tossicocinetica) e il suo meccanismo d'azione (tossicodinamica).

Considerando la tossicologia, viene studiata la tossicità acuta della molecola, il suo potenziale di interagire con il materiale genetico cellulare (effetti genotossici) e la tossicità sulla fertilità e sullo sviluppo (teratogenesi). Infine, possono essere condotti studi di cancerogenesi e/o di lungo termine che prevedono la somministrazione giornaliera della sostanza in esame per tutta la vita dell'animale da esperimento.

Considerando l'ecotossicologia, gli studi di tossicità acuta e cronica sono effettuati per alcune specie rappresentative delle cosiddette specie non bersaglio terrestri e acquatiche.

Tutti gli studi (eco)tossicologici sono condotti secondo protocolli concordati internazionalmente, in laboratori certificati per buona pratica di laboratorio (Good Laboratory Practice, GLP) e con sistema di sicurezza della qualità certificato.

ii. Valutazione del pericolo

La valutazione del pericolo riflette l'aspetto quantitativo e comporta la quantificazione dell'effetto avverso (identificazione del pericolo) in base ad una relazione dose-risposta.

L'effetto avverso si può manifestare dopo una singola esposizione (acuta e generalmente elevata) o dopo esposizioni prolungate con basse dosi ripetute nel tempo (non tossiche singolarmente) ma che portano ad un accumulo del tossico e/o accumulo del danno. Viene quindi determinato l'effetto critico, ovvero l'effetto tossico osservato all'aumentare della dose o del tempo di esposizione.

La valutazione del pericolo di solito si traduce nel calcolo di dosi ammissibili per la salvaguardia della popolazione, ad esempio, per il consumatore, la dose giornaliera ammissibile (DGA o ADI) (dose, espressa in mg/kg di peso corporeo, che può essere assunta giornalmente da un individuo adulto del peso medio di 60 kg anche per tutto l'arco della vita senza rischio apprezzabile per la salute). Per l'ambiente, la valutazione è effettuata identificando la concentrazione di non effetto, cioè la quantità di sostanza a cui può essere esposta una specie non bersaglio senza effetti avversi.

iii. Quantificazione dell'esposizione

La valutazione dell'esposizione rappresenta una tappa fondamentale nella caratterizzazione del rischio in quanto in assenza di esposizione il rischio tende a zero.

Questa fase rappresenta senza dubbio un momento delicato del processo della caratterizzazione del rischio. Il tossicologo e l'ecotossicologo devono tener conto di diversi fattori che possono modulare l'esposizione come la durata, la frequenza, la via e la velocità di assorbimento, il polimorfismo genetico, la sensibilità di diversi gruppi di popolazione (bambini, donne in gravidanza, anziani...) e i fattori ambientali. Per valutare il livello di esposizione vanno studiate innanzitutto le principali vie di esposizione sia per l'esposizione umana (orale, inalatoria e cutanea), sia per quella ambientale (adsorbimento, percolazione, ruscellamento, deriva...). Successivamente, occorre stimare a quale concentrazione una data sostanza possa essere presente nei vari comparti ambientali (suolo, acqua superficiale, acqua di falda, aria), nella dieta umana e animale, e negli ambienti lavorativi.

iv. Caratterizzazione del rischio

La caratterizzazione del rischio, fase finale della valutazione, consiste nel confrontare i livelli di tossicità ricavati dall'identificazione e valutazione del pericolo con quelli di esposizione per stimare al meglio la probabilità di osservare un effetto avverso nell'uomo o nell'ambiente.

La semplice identificazione e valutazione del pericolo, senza una valutazione dell'esposizione all'agente chimico, sia esso di origine naturale o artificiale, non permette alcuna conclusione affidabile relativa al rischio dell'agente in esame. Qualunque decisione operativa (ad esempio la definizione di limiti o adozioni di adeguate misure) è possibile solo a seguito di una caratterizzazione del rischio completa.

Gestione del rischio

La gestione del rischio (risk management) è il processo successivo alla valutazione del rischio e comprende la pianificazione, l'attuazione e la valutazione di qualsiasi azione a tutela dei consumatori, degli animali e dell'ambiente in associazione ad un'analisi delle necessità del mondo produttivo. Di fatto, la gestione del rischio è un'analisi costi-benefici, che deve trovare il giusto equilibrio tra le necessità del mondo produttivo e la salvaguardia della salute umana, animale e ambientale. A differenza della caratterizzazione del rischio, che viene svolta da ricercatori (tossicologici, epidemiologi, medici, chimici, biologici ecc.), la gestione del rischio esula dal lavoro dello scienziato e rientra in quello del legislatore. Nell'Unione Europea i gestori del rischio sono rappresentati dalla Commissione Europea, dalle autorità degli Stati membri e dal Parlamento Europeo. È loro la responsabilità di assumere decisioni o emanare leggi sulla base dei pareri scientifici indipendenti forniti dai valutatori del rischio.

Prodotti fitosanitari: valutazione della sicurezza e del rischio ambientale

Nei paesi dell'Unione Europea, l'immissione in commercio degli antiparassitari è armonizzata e disciplinata dal Regolamento UE 1107/2009 (modificato dal Regolamento UE 1438/2022 per i microorganismi). In conformità a tale regolamento, l'autorizzazione alla commercializzazione di una sostanza attiva è rilasciata solo se, a seguito di un'approfondita valutazione preventiva (pre-marketing) del rischio, riguardante sia gli aspetti sanitari sia gli aspetti ambientali, non si identifichino rischi inaccettabili per l'uomo, per gli animali e per l'ambiente. Solo a seguito di una valutazione positiva la sostanza attiva può essere autorizzata all'uso.

L'attività di valutazione si basa su informazioni e su dati sperimentali che le industrie produttrici hanno l'obbligo di sottoporre all'esame delle autorità competenti come dossier specifici, al momento della richiesta di autorizzazione sia di una sostanza attiva, sia di un prodotto fitosanitario. Gli studi che fanno parte di questi dossier sono definiti nei Regolamenti UE 283/2013 per le sostanze attive (Regolamento UE 1439/2022 per i microorganismi) e 284/2013 per i prodotti fitosanitari (Regolamento UE 1440/2022 per i microorganismi) e devono essere eseguiti in accordo con protocolli sperimentali approvati e condivisi dalla comunità scientifica (linee-guida OECD, SETAC, ecc.), al fine di garantire qualità uniforme e adeguatezza dei dati forniti. I principi sui cui si basa la valutazione del rischio, ed i criteri decisionali a cui i singoli Stati Membri ed EFSA (Autorità per la Sicurezza Alimentare) devono far riferimento, sono invece definiti dai Principi Uniformi, riportati nel Regolamento UE 546/2011 (Regolamento UE 1441/2022 per i microorganismi).

La domanda di autorizzazione di un prodotto fitosanitario deve essere presentata dal richiedente o proprio rappresentante in tutti gli Stati Membri in cui si intende commercializzare il prodotto.

Per ogni prodotto fitosanitario è dunque richiesta una valutazione di rischio, effettuata con le tappe descritte precedentemente, ed utilizzando i criteri stabiliti dai principi uniformi.

Durante la fase dell'identificazione e della caratterizzazione del pericolo si ottengono dati non solo sul tipo di effetto avverso che un prodotto fitosanitario può causare e sulla dose a cui si può manifestare, ma è possibile stabilire anche il livello di esposizione in corrispondenza del quale non si verifica alcun effetto avverso (Punto di partenza per la valutazione tossicologica: NOAEL o BMD).

Sulla base di quest'ultimo dato, applicando un fattore di sicurezza, è possibile calcolare livelli accettabili da un punto di vista tossicologico in seguito ad assunzione acuta e cronica, ossia fissare la Dose Acuta di Riferimento (ARfD) e la Dose Giornaliera Ammissibile (DGA), dosi di sicurezza e da distinguere dalle soglie di tossicità.

Una volta fissati i livelli di esposizione accettabili per la popolazione, per determinare l'esposizione della popolazione bisogna tener conto naturalmente della quantità e del tipo di alimenti assunti con la dieta e della quantità dei residui di fitofarmaci presenti negli alimenti.

La presenza potenziale di quest'ultimi nei prodotti alimentari viene valutata prima dell'autorizzazione attraverso diverse prove sperimentali che vengono condotte in campo, in serra e in magazzino secondo linee guida riconosciute a livello internazionale. I dati raccolti consentono di calcolare anche i Limiti Massimi di Residuo (LMR), ossia la quantità massima di un fitofarmaco legalmente consentita in un alimento. I limiti imposti dalla legge sono di solito estremamente cautelativi da un punto di vista sanitario; pertanto, il superamento dei LMR non è da correlare immediatamente ad un aumentato rischio tossicologico.

Per quanto riguarda la valutazione di impatto ambientale, il dossier che una ditta deve sottoporre deve essere caratterizzato da due sezioni: una relativa alla valutazione del destino ambientale, l'altra relativa alla valutazione degli effetti sulle specie non bersaglio.

Nella sezione di destino ambientale vengono valutate le caratteristiche ambientali di una sostanza attiva, cioè la persistenza nel suolo, nell'acqua e nei sedimenti, l'adsorbimento al suolo, la mobilità, la volatilizzazione, la fotolisi, l'idrolisi e la caratterizzazione di tutti i metaboliti/prodotti di degradazione che una sostanza attiva potrebbe produrre. Inoltre, mediante modellistica condivisa e armonizzata a livello Europeo, vengono stimate le concentrazioni sia della sostanza attiva, sia dei metaboliti che ci si aspetta possano arrivare nei diversi comparti ambientali (suolo, acqua superficiale, acqua di falda e aria) a seguito di un determinato utilizzo del prodotto fitosanitario.

La sezione di ecotossicologia, invece, valuta gli effetti che una sostanza attiva e/o un prodotto fitosanitario possono produrre sulle specie non-bersaglio terrestri ed acquatiche. A livello Europeo sono state identificati, come specie rappresentative per gli organismi terrestri, gli uccelli, i mammiferi, le piante non bersaglio, i macroinvertebrati del suolo, i microorganismi del suolo, gli artropodi non bersaglio e le api; per gli organismi acquatici si considerano pesci, alghe, invertebrati acquatici, insetti acquatici e piante acquatiche. Gli studi presentati devono valutare sia effetti acuti che effetti lungo termine. In genere gli studi sono di laboratorio ma, in dipendenza dalla tossicità di un prodotto, si possono avere anche studi di campo o di semi-campo, molto più costosi e più complessi da valutare.

Dall'analisi degli studi di ecotossicologia, si ottengono le concentrazioni di non effetto per le diverse specie che, dopo l'applicazione di opportuni fattori di sicurezza definiti dai Principi Uniformi o da linee guida Europee, sono confrontati con i valori di esposizione, per caratterizzarne il rischio.

L'autorizzazione di un prodotto è possibile quando la caratterizzazione del rischio non evidenzia situazioni inaccettabili per le specie non bersaglio e per l'ambiente.

Nella valutazione del prodotto si tiene conto delle interazioni sostanza attiva/antidoti agronomici/sinergizzanti/coformulanti.

L'autorizzazione del prodotto fitosanitario deve contenere i campi di impiego e i requisiti per l'immissione in commercio e l'uso.

La durata dell'autorizzazione di un formulato è fissata per un periodo non superiore a un anno dalla data di scadenza dell'approvazione delle sostanze attive/antidoti/sinergizzanti in esso contenuti, in modo da consentire il rinnovo dell'autorizzazione.

Nel caso di prodotti contenenti miscele di sostanze attive aventi differenti scadenze la durata del formulato coinciderà con la data di scadenza della prima sostanza attiva in esso contenuta

La domanda è esaminata dallo Stato Membro Relatore Zonale (zRMS), uno dei 27 Stati Membri, che effettua la valutazione del dossier. Gli altri Stati Membri (SM) non trattano il dossier fin quando lo zRMS non ha terminato la propria valutazione.

Lo zRMS conduce una valutazione sulla base dei documenti d'orientamento disponibili al momento della domanda, applicando i principi uniformi e redige un rapporto di valutazione.

Una volta ricevuto il rapporto di valutazione gli altri Stati Membri concedono o rifiutano l'autorizzazione sulla base delle conclusioni dello zRMS. Ogni SM può introdurre ulteriori misure di mitigazione e, se non sufficienti, può rifiutare l'autorizzazione e in questo caso ne informa la Commissione Europea.

Considerazioni finali: vantaggi e limiti dell'attività di valutazione dei prodotti fitosanitari

L'attività di valutazione in fase di pre-marketing rappresenta uno strumento fondamentale per garantire un utilizzo sicuro e sostenibile dei prodotti fitosanitari. Tra i principali vantaggi, vi è l'elevato grado di protezione garantito alla salute umana, animale e all'ambiente, grazie a un sistema scientifico rigoroso, standardizzato e armonizzato a livello europeo. L'approccio multidisciplinare, che comprende l'analisi di dati tossicologici, ecotossicologici, di esposizione e di destino ambientale, consente di ottenere una visione complessiva e approfondita del rischio associato all'utilizzo di un determinato prodotto. Inoltre, l'obbligo per

le aziende di presentare dossier completi e predisposti secondo linee guida internazionali e la successiva valutazione del rischio che include l'adozione di margini di sicurezza stringenti, per la popolazione, per l'ambiente, per i lavoratori e gli operatori, al fine di minimizzare i potenziali effetti avversi, garantiscono un elevato livello di precauzione.

Tuttavia, non mancano limiti e criticità. L'iter autorizzativo risulta spesso lungo, costoso e complesso, rappresentando un onere significativo soprattutto per le piccole e medie imprese. Inoltre, sebbene le linee guida internazionali vengano costantemente aggiornate, resta difficile tenere il passo con tutte le soluzioni che emergono dal continuo avanzamento della scienza. A ciò si aggiungono le variazioni delle condizioni ambientali, che negli ultimi anni hanno alternato periodi di caldo intenso e siccità a eventi quasi alluvionali. Questi cambiamenti, oltre a influenzare i cicli colturali, evidenziano la necessità di rivedere e aggiornare i criteri di valutazione dell'impatto ambientale.

In conclusione, pur con le sue inevitabili complessità e imperfezioni, la valutazione dei prodotti fitosanitari rappresenta uno strumento scientifico e normativo fondamentale per garantire una produzione agricola sostenibile, tutelando al contempo la salute pubblica e gli ecosistemi. Il costante perfezionamento delle metodologie e l'adozione di approcci sempre più integrati e articolati costituiscono al tempo stesso una sfida e un'opportunità per il futuro della valutazione del rischio in questo ambito.



agritech

National Research Center for
Technology in Agriculture



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI



Accademia
Nazionale
Italiana di
Entomologia