

MANUALE DI DIFESA INTEGRATA

Guida per l'applicazione dei principi generali della difesa integrata obbligatoria definiti dall'allegato III della direttiva 2009/128/C

mipaaf

ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali



INDICE

1. PREMESSA	4
2. LA DIFESA INTEGRATA	6
3. PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE E/O SOPPRESSIONE DI ORGANISMI NOCIVI	9
4. IL MONITORAGGIO DEGLI ORGANISMI NOCIVI	12
5. CRITERI DI SUPPORTO ALLA DECISIONE SULLE MISURE FITOSANITARIE DA APPLICARE	14
6. METODI DI CONTROLLO NON CHIMICO DELLE AVVERSITÀ	17
7. METODI DI CONTROLLO CHIMICO DELLE AVVERSITÀ	20
8. SCELTA DEI PRODOTTI FITOSANITARI	23
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	24

MANUALE DI DIFESA INTEGRATA

Guida per l'applicazione dei principi generali della difesa integrata obbligatoria definiti dall'allegato III della direttiva 2009/128/C

A cura dei membri ed esperti del gruppo 3 del "Consiglio Tecnico Scientifico di cui all'art 5 del D.lgs. n.150 del 14 agosto 2012 per l'uso sostenibile dei PF.

Coordinamento: Emilio Guerrieri - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante - Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Autori:

<i>Aurigemma Giuseppina</i>	MISE – Divisione X direzione generale per la politica industriale e la competitività
<i>Ciotti Giuseppe</i>	MIPAAF DISR II programmazione sviluppo rurale
<i>Cotroneo Alba</i>	Servizio Fitosanitario Regione Piemonte
<i>Cristofaro Massimo</i>	ENEA – UTAGRI Laboratorio gestione sostenibile degli agroecosistemi (Roma)
<i>D'Ascenzo Domenico</i>	Servizio Fitosanitario Regione Abruzzo
<i>De Matthaeis Teresa</i>	MIPAAF – PQA V agricoltura biologica
<i>Faraglia Bruno Caio</i>	MIPAAF - DISR V produzioni vegetali
<i>Galassi Tiziano</i>	Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna
<i>Gamboni Mauro</i>	CNR Dipartimento di Scienze Bio-agroalimentari
<i>Govoni Celsino</i>	Dipartimento di Sanità Pubblica Azienda USL di Modena – Regione Emilia-Romagna
<i>Guario Antonio</i>	Servizio Fitosanitario Regione Puglia
<i>Guerrieri Emilio</i>	CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle piante
<i>La Torre Anna</i>	CRA – PAV Centro di ricerca per la patologia vegetale (Roma)
<i>Letardi Agostino</i>	ENEA – UTAGRI Laboratorio gestione sostenibile degli agroecosistemi (Roma)
<i>Marano Giuseppe</i>	Servizio Fitosanitario Regione Sicilia
<i>Martinelli Renato</i>	Servizio Fitosanitario Provincia Autonoma di Trento
<i>Mura Carla</i>	Assessorato Agricoltura – Servizio Produzioni – Regione Autonoma della Sardegna
<i>Rapagnani Maria Rita</i>	ENEA – UTAGRI Laboratorio gestione sostenibile degli agroecosistemi (Roma)
<i>Russu Riccardo</i>	Servizio Fitosanitario Regione Toscana
<i>Torrelli Paolo</i>	MIPAAF – PQA V agricoltura biologica
<i>Tropiano Flavia Grazia</i>	Servizio Fitosanitario Regione Campania
<i>Vettori Giovanni</i>	ARSIA Toscana – Servizi Agroambientali di vigilanza e controllo
<i>Zecchin Gabriele</i>	Servizio Fitosanitario Regione Veneto

In copertina "Campi con papaveri" (acquerello) gentilmente concesso dall'artista Maria Antonietta Giannini

1. PREMESSA

La normativa europea in materia di utilizzo dei prodotti fitosanitari in agricoltura ha come obiettivi prioritari la tutela della salute umana e la protezione dell'ambiente.

Per questo motivo negli ultimi anni è stato intrapreso un processo di profonda revisione del mondo dei prodotti fitosanitari, che ha contribuito sensibilmente a cambiare il panorama europeo del mercato della chimica in agricoltura, assicurando ai prodotti agricoli comunitari un livello di sicurezza molto elevato.

In particolare con l'emanazione della Direttiva n.128 del 21 ottobre 2009 sull'uso sostenibile dei pesticidi per la prima volta la problematica dell'utilizzo ecosostenibile dei prodotti fitosanitari è affrontata in maniera organica. E', infatti, la prima norma europea che riguarda i prodotti fitosanitari che va oltre i criteri autorizzativi e gli aspetti legati alla residualità negli alimenti e investe, tra l'altro, gli usi extra-agricoli (protezione del verde pubblico, delle acque potabili e balneabili, diserbo di strade e ferrovie), interessandosi non solo dell'impatto sugli operatori agricoli che maneggiano queste sostanze, ma su tutte le persone che, per qualsiasi motivo (residenza, sport, turismo ecc.) possono venirne accidentalmente a contatto, ponendo particolare attenzione alla tutela dei soggetti più vulnerabili (bambini, anziani, gestanti ecc.).

La norma si spinge oltre, individuando nelle tecniche di difesa a basso impatto ambientale, cioè la difesa integrata e l'agricoltura biologica, i sistemi produttivi da incentivare per ridurre l'impatto dell'uso dei prodotti fitosanitari sulla salute dell'uomo e sull'ambiente.

In Italia il Decreto legislativo n.150/2012 che attua la Direttiva n.128/2009 e successivamente il Piano d'Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) individuano per la difesa integrata due livelli di applicazione:

- uno obbligatorio, entrato in vigore dal 1° gennaio 2014, che riguarda l'applicazione di tecniche di prevenzione e monitoraggio dei parassiti delle piante coltivate, l'utilizzo di mezzi biologici per il loro controllo, il ricorso a pratiche di coltivazione appropriate e l'utilizzo di prodotti fitosanitari che presentano il minor rischio per la salute umana, tra quelli disponibili sul mercato, così come previsto dall' Allegato III del Decreto legislativo sopra citato;
- uno volontario che prevede l'applicazione di disciplinari di produzione integrata, di cui la difesa integrata rappresenta un aspetto fondamentale.

Mentre il livello volontario è già ampiamente strutturato in Italia, in quanto da anni viene finanziato con apposite misure dei Piani di Sviluppo Rurale da parte delle singole Regioni e dai Programmi Operativi previsti dall'OCM Ortofrutta, per il livello obbligatorio, che riguarda tutte le aziende agricole e, più in generale, tutti gli utilizzatori professionali di prodotti fitosanitari, si ritiene necessario fornire idonei supporti.

Con il presente opuscolo, realizzato dal Consiglio tecnico scientifico del PAN con il supporto di esperti nominati *ad hoc* dal Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali, si intende fornire una prima guida all'applicazione della difesa integrata obbligatoria, rimandando a testi più specifici l'analisi delle singole problematiche (soglie d'intervento, uso delle trappole ecc.). Approfondimenti sulla difesa integrata sono disponibili sul sito web della Rete Rurale Nazionale e quelli delle singole Regioni e Province autonome.

2. LA DIFESA INTEGRATA

Definizione e concetti fondamentali

La Direttiva CE n.128 del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi definisce la difesa integrata come *"l'attenta considerazione di tutti i metodi di protezione fitosanitaria disponibili e la conseguente integrazione di tutte le misure appropriate, volte a scoraggiare lo sviluppo di popolazioni di organismi nocivi e che mantengono l'uso dei prodotti fitosanitari e altre forme d'intervento a livelli che siano giustificati in termini economici ed ecologici, riducendo o minimizzando i rischi per la salute umana e per l'ambiente."*

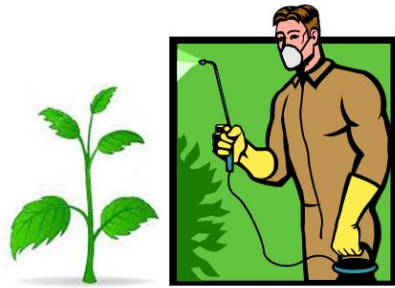
La difesa fitosanitaria integrata delle colture agrarie è quindi una tecnica di produzione a basso impatto ambientale che ha la finalità di ottenere produzioni agricole vegetali accettabili dal punto di vista economico, realizzate in modo da ridurre i rischi per la salute umana e per l'ambiente

In altre parole la difesa integrata è **una strategia che consente di limitare i danni derivanti dai parassiti delle piante utilizzando tutti i metodi e le tecniche disponibili nel rispetto dell'ambiente e della salute dell'uomo.**

VANTAGGI
non induce resistenza
elevata sostenibilità
efficacia di lunga durata

Mentre la difesa chimica a calendario mirava all'eliminazione dell'agente di danno, la difesa integrata si propone di raggiungere un equilibrio che sia economicamente vantaggioso per l'agricoltore e rispettoso dell'uomo e dell'ambiente. La difesa esclusivamente chimica richiede interventi costanti e sempre più frequenti per la sua efficacia di breve durata aumentando il rischio di comparsa di organismi bersaglio non più sensibili ai prodotti utilizzati.

Mirando ad un equilibrio di lunga durata, la difesa integrata determina una progressiva riduzione degli interventi che avranno lo scopo di riportare la nostra coltivazione in uno stato di equilibrio. Per fare questo però sono necessarie delle conoscenze di base ma soprattutto un costante impegno in campo per monitorare lo stato di salute della nostra coltivazione.



DIFESA **CHIMICA**



DIFESA **INTEGRATA**

LA DIFESA INTEGRATA È **ECONOMICAMENTE VANTAGGIOSA**

Rispetto ad una difesa chimica “a calendario” nella difesa integrata gli interventi sono decisi in base ad un attento calcolo dei costi realizzandosi un vantaggio economico nel lungo periodo determinato sia da un minor numero di interventi che, molto spesso, da un minor costo degli stessi.



LA DIFESA INTEGRATA È **RISPETTOSA DELL'AMBIENTE**

Rispetto ad una difesa esclusivamente chimica si dovrà valutare la possibilità di utilizzare metodi che abbiano **i minori effetti indesiderati**, in particolare quelli relativi alle specie ed alle superfici non bersaglio dell'intervento, inclusi gli antagonisti delle specie dannose, gli impollinatori e la complessa micro/macro fauna del terreno.



LA DIFESA INTEGRATA RIDUCE I RISCHI PER LA SALUTE DELL'OPERATORE

Prediligendo metodi di controllo alternativi (agronomici, biologici, ecc.) si riducono i rischi legati all'uso dei prodotti fitosanitari.



APPLICANDO LA DIFESA INTEGRATA L'AGRICOLTORE DIVENTA PROTAGONISTA ATTIVO DECIDENDO, **SULLA BASE DI ELEMENTI CERTI, QUANDO E COME INTERVENIRE**

Rispetto ad una difesa esclusivamente chimica, nella difesa integrata sono necessarie, tra l'altro, una approfondita conoscenza ed una costante presenza in campo per monitorare lo stato di salute delle coltivazioni in atto e per intervenire in modo mirato e puntuale.



3. PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE E/O SOPPRESSIONE DI ORGANISMI NOCIVI

Le misure preventive sono di fondamentale importanza nella realizzazione di una strategia di difesa integrata. Con il mantenimento ed il rafforzamento degli equilibri naturali, la difesa integrata ha come primo scopo (ed effetto) **la prevenzione**, intervenendo sulle condizioni che favoriscono lo sviluppo e la diffusione degli organismi dannosi alle piante coltivate.

I metodi preventivi possono in genere essere ricondotti a **pratiche agronomiche** che possiamo utilizzare anche in senso curativo se necessario.

- cultivar resistenti/tolleranti certificate

E' pratica preventiva fondamentale l'uso di cultivar resistenti/tolleranti **CERTIFICATE** se disponibili. Ciò è particolarmente consigliato nelle zone in cui i parassiti delle piante sono endemici (sempre presenti, sempre dannosi).



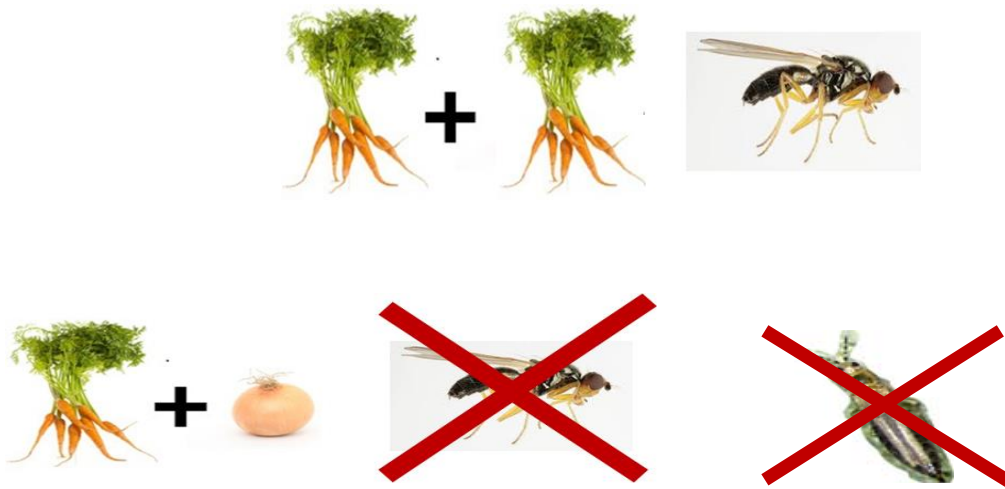
- semina e trapianto

Diverse strategie legate alla semina ed al trapianto hanno grande efficacia preventiva nei confronti dei parassiti delle piante. L'anticipo o il ritardo dell'epoca di semina o trapianto consente di **"sfuggire"** ai parassiti quando la loro presenza è legata a specifiche condizioni atmosferiche. Ad esempio, il trapianto tardivo del pomodoro in pieno campo, coincidendo con un innalzamento della temperatura ed un abbassamento dell'umidità, riduce drasticamente l'attacco della peronospora.

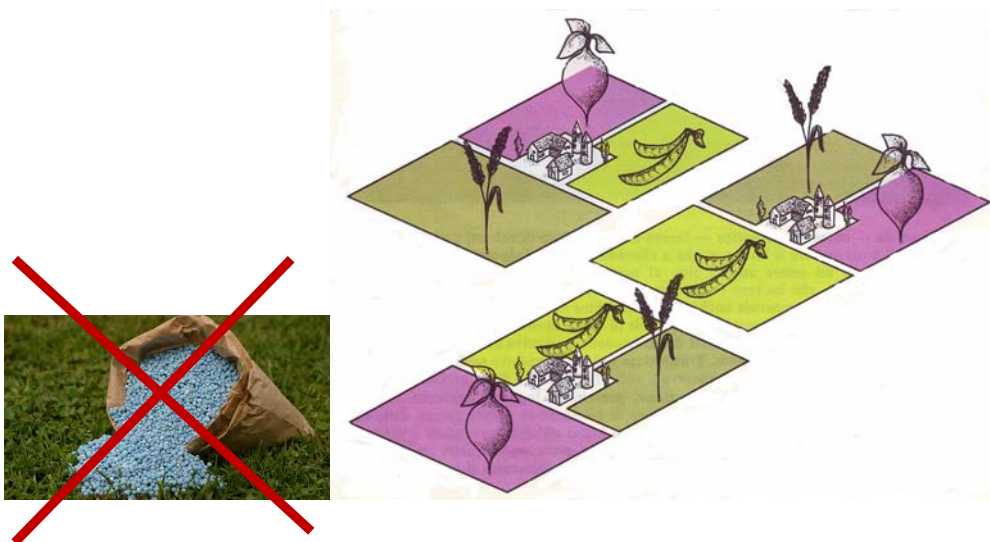
- consociazioni e rotazioni

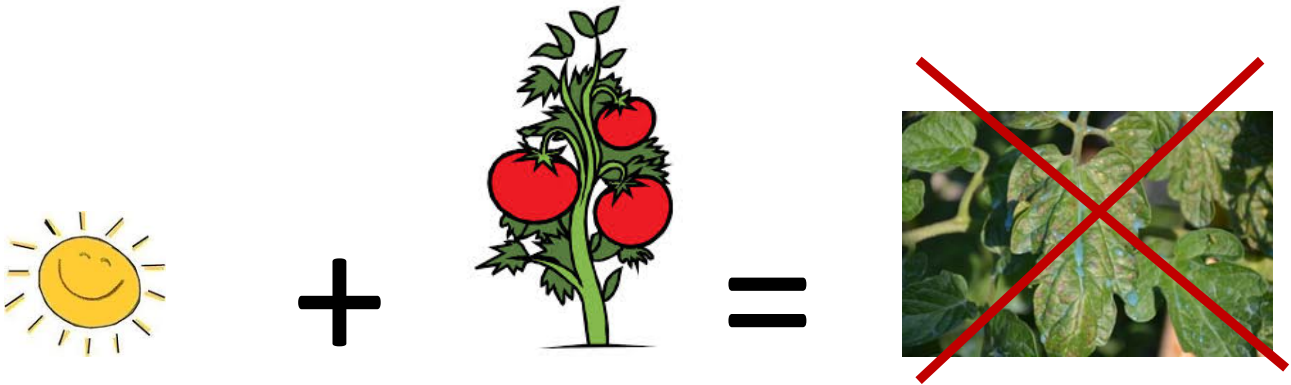
Specifiche combinazioni di piante diverse nello stesso appezzamento determinano un ambiente sfavorevole allo sviluppo dei parassiti delle piante. In effetti il principio di base è che aumentando la biodiversità aumenta l'equilibrio. Studi recenti hanno messo in evidenza che soprattutto per le piante erbacee, le consociazioni riducono l'attacco di insetti alterando la loro capacità di ritrovare la pianta da attaccare.

In questo senso, ad esempio, la contemporanea presenza di carote e cipolle riduce sulla prima l'attacco dei tripidi e sulla seconda quello della mosca.



Da secoli è noto agli agricoltori che la **rotazione delle colture** su uno stesso appezzamento riduce l'accumulo dei parassiti delle piante e contrasta l'impoverimento nutrizionale del terreno. Inserendo nella rotazione colture leguminose (fava, pisello, fagiolo) si arricchisce il terreno di azoto naturale che viene utilizzato dalle colture seguenti senza necessità di ulteriori concimazioni.





- irrigazione e drenaggio

Ad un corretto regime idrico è legata soprattutto la prevenzione da malattie delle piante. Ciò risulta ancor più necessario in un'epoca di cambiamento climatico e cattiva distribuzione delle acque. L'eccessiva irrigazione determina un innalzamento dell'umidità che favorisce lo sviluppo di malattie radicali (marciumi) e della parte aerea delle piante (peronosspore, oidii). Inoltre, il terreno asfittico con molta acqua e poca aria impedisce il corretto assorbimento degli elementi nutritivi da parte delle piante.

- potatura

Una adeguata potatura può svolgere un'azione preventiva sui parassiti delle piante poiché nelle chiome adeguatamente "arieggiate" lo sviluppo di agenti patogeni risulta più difficoltoso mentre più efficace sarà l'azione del sole e degli antagonisti.



L'azione di ringiovanimento delle piante ha anche un effetto positivo sulla loro salute e quindi sulla loro capacità di rispondere e resistere agli attacchi dei parassiti

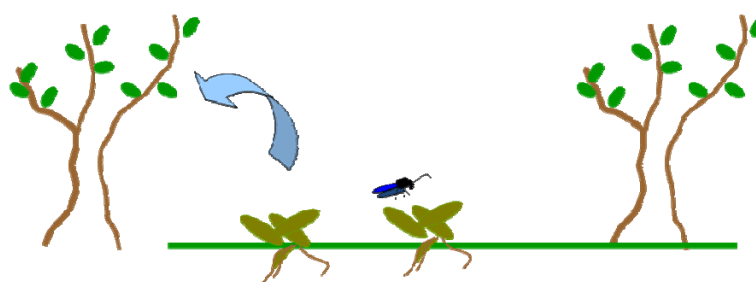
- igiene e profilassi

Come per l'uomo anche per le piante l'igiene è fondamentale mezzo preventivo. La scrupolosa pulitura e, ove necessario, la disinfezione degli attrezzi e delle macchine che vengono usate in campo riduce in modo molto significativo la comparsa e l'incidenza dei parassiti delle piante. L'uso di **mastici disinfettanti**

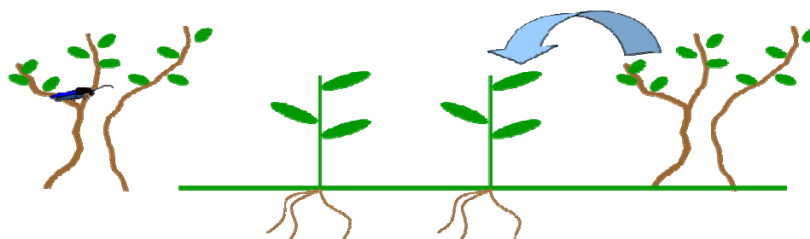
applicati ai tagli di potatura risultano molto più efficaci di qualunque trattamento chimico contro i cancri degli alberi da frutto.

- bordure e siepi

Da alcuni anni è stato messo in evidenza come l'allestimento di bordure e siepi utilizzando piante nettariifere (es. borragine) determinino un incremento significativo di **organismi utili** quali impollinatori, antagonisti degli insetti dannosi alle colture (vedi figura), micro e macrofauna del terreno. Essi infatti svolgono un ruolo importante nel controllo della diffusione degli organismi nocivi e/o nella limitazione dei danni da essi provocato in quanto contribuiscono direttamente o indirettamente a mantenere le colture in buono stato vegeto-produttivo e garantiscono l'equilibrio dell'agroecosistema.



AUTUNNO



PRIMAVERA

4. IL MONITORAGGIO DEGLI ORGANISMI NOCIVI

Uno dei criteri fondamentali su cui si basa la gestione integrata della difesa è che le colture devono essere costantemente tenute sotto controllo e che l'esecuzione di eventuali interventi deve avvenire solo dopo aver accertato l'effettiva presenza e la consistenza dell'agente di danno. Cade quindi completamente l'approccio di una difesa delle colture predeterminata da calendari di intervento stabiliti spesso solo in relazione alle fasi fenologiche della coltura.

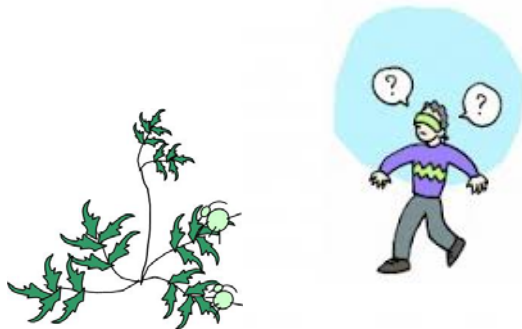
L'esecuzione corretta di un campionamento è sicuramente l'aspetto più delicato ed importante della difesa integrata. I più importanti tipi di campionamento sono due:

- **visuale**

- **con trappole**

Il campionamento **visuale** consiste nel raccogliere un certo numero di organi vegetali **a caso** per verificare il livello di presenza dell'agente di danno e quindi stimare il **valore della produzione** che si perderebbe.

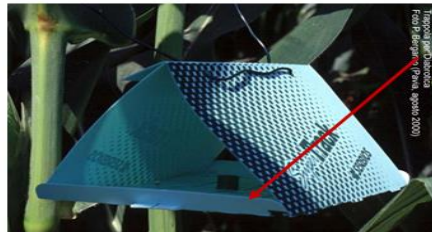
Nella maggior parte dei casi, si sceglie **a caso il 10% delle piante** e su ciascuna di esse si prelevano **10 organi attaccabili** dall'agente che stiamo monitorando (rametti, foglie, frutti). La scelta degli organi campionati deve essere **ASSOLUTAMENTE CASUALE**.



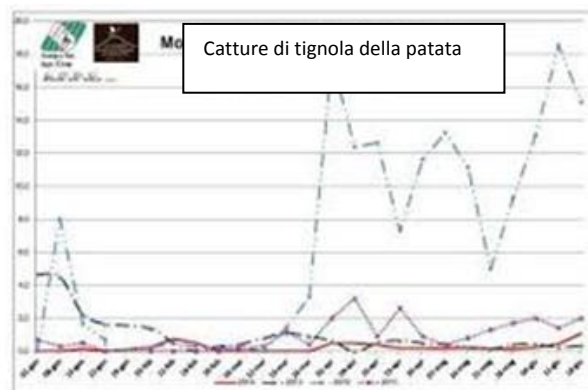
La percentuale di organi attaccati viene confrontata con quelle reperibili sulle pubblicazioni specialistiche o nei disciplinari di difesa integrata della propria regione o indicate dai servizi di consulenza e assistenza tecnica locali, e si agisce di conseguenza.

Va sottolineato che il campionamento degli organi vegetali è sempre estremamente affidabile (se eseguito in modo corretto e cioè prelevando gli organi **a caso**) talvolta più del dato che possiamo ottenere con le trappole.

Il campionamento **con trappole** è particolarmente utile per monitorare la presenza di importanti insetti come ad esempio le tignole della frutta, la mosca delle olive. Solo per alcune di queste specie è possibile mettere in relazione il numero di catture con il danno sulla produzione, e comunque, in ogni caso risulta molto più affidabile il campionamento visuale sugli organi attaccati.



Le trappole più comuni ed utilizzate sono quelle a **feromone sessuale** che sono specifiche per la specie da monitorare. Il loro uso corretto prevede di norma l'installazione di 3 trappole per ettaro più una trappola per ogni ettaro successivo. Annotando le catture settimanali è possibile individuare i cosiddetti **picchi di sfarfallamento** in virtù dei quali è possibile individuare i momenti più adatti per effettuare un intervento in base al tipo di mezzo prescelto.



5. CRITERI DI SUPPORTO ALLA DECISIONE SULLE MISURE FITOSANITARIE DA APPLICARE

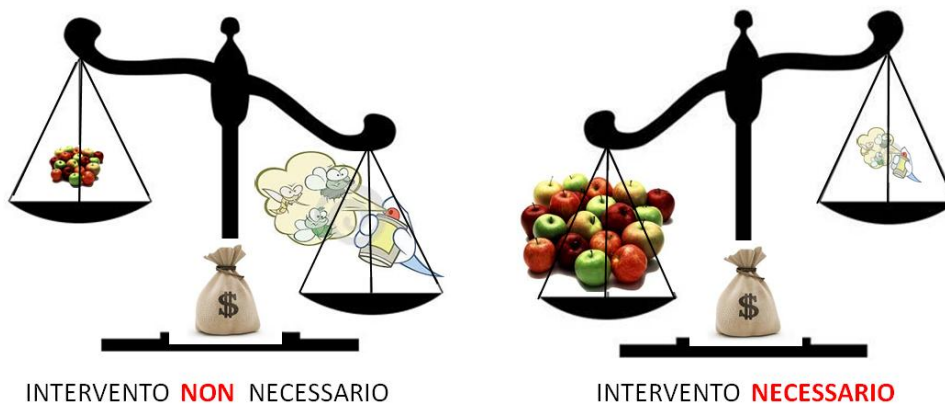
Valutazione economica del danno: soglie economiche di danno

La valutazione della **convenienza economica** di un intervento è un pilastro portante della difesa integrata. Per fare questo è necessario conoscere:

- il valore della produzione (**VP**) che si perderebbe in seguito all'attacco
- il costo dell'intervento (**CI**)

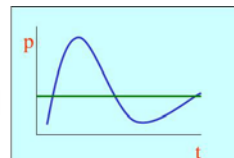
Con queste informazioni, per ciascun agente di danno è possibile costruire le **soglie economiche**, che di volta in volta ci permetteranno di decidere se intervenire o meno.

In altre parole: si interviene solo quando è economicamente vantaggioso (la produzione che salvo "vale" più del "costo" dell'intervento)

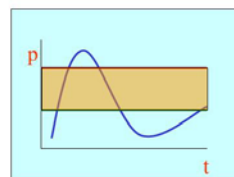


Possiamo infatti trovarci in un delle due situazioni seguenti:

- soglia di **TOLLERANZA** : $VP < CI$



- soglia di **INTERVENTO** : $VP > CI$



Il danno sulla produzione può considerarsi: **diretto**, se viene attaccato l'organo da commercializzare o consumare; **indiretto** quando viene colpito un organo diverso da quello che viene consumato o commercializzato.



DANNO DIRETTO: Pomodoro attaccato da *Tuta absoluta*



DANNO INDIRETTO: Foglia di pomodoro attaccata da mosche bianche

Nel caso di **danno diretto** è piuttosto semplice mettere in relazione il **livello di presenza dell'agente di danno** ed il **valore della produzione** che si perderebbe mentre ciò risulta meno agevole nel caso di **danno indiretto**. Anche in quest'ultimo caso si fa riferimento a quanto disponibile nelle pubblicazioni specialistiche o nei disciplinari di difesa integrata della propria regione o a quanto indicato dai servizi di consulenza e assistenza tecnica locali,.

Per i più importanti agenti di danno sono disponibili le soglie economiche espresse come **percentuale** di organi attaccati o numero di **catture** nelle trappole. Quando si raggiunge la percentuale di organi (foglie, frutti ecc.) attaccati o il numero di catture che corrispondono alla soglia d'intervento si deve intervenire con il trattamento.

E' bene sottolineare che i valori delle soglie per lo stesso parassita possono variare in relazione alla regione, ed alle condizioni climatiche. A tal fine può essere utile fare riferimento ai disciplinari di difesa integrata della propria regione nei quali le strategie di difesa integrata indicate sono specificamente adattate alle realtà locali.

6. METODI DI CONTROLLO NON CHIMICO DELLE AVVERSITÀ

MEZZI BIOLOGICI

Tra i diversi mezzi che possiamo utilizzare nella difesa integrata, quelli biologici sono sicuramente da preferire per la loro sostenibilità, specificità e modalità di azione.

Nelle strategie di difesa integrata si mira non solo a favorire lo sviluppo degli organismi utili presenti naturalmente nelle colture ma anche all'utilizzo di antagonisti biologici introdotti dall'uomo.

Negli ultimi anni l'uso degli antagonisti ha fatto enormi progressi anche grazie al crescente numero di biofabbriche che li producono e li commercializzano.

Tra i più importanti mezzi biologici ricordiamo:

- gli **antagonisti degli insetti**: si tratta soprattutto di altri insetti che si nutrono direttamente o parassitano gli insetti che attaccano le piante. Si tratta quindi di nostri importantissimi alleati nella salvaguardia della nostra coltivazione. Tra i più importanti ricordiamo le coccinelle e le crisope, attivissime predatrici di afidi (pidocchi delle piante) ed i meno famosi parassitoidi che troviamo frequentemente sulle piante attaccate da afidi, cocciniglie o bruchi.



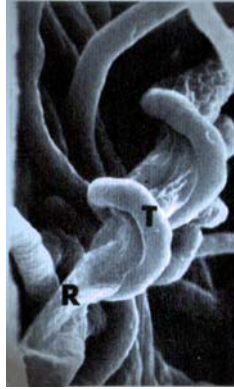
Adulto e larva di crisopa

Adulto e larva di coccinella

In alto: *Encarsia* parassitoide di mosche bianche

In basso: *Aphidius* parassitoide di afidi

- gli **antagonisti di funghi**: tra questi vi sono soprattutto altri funghi tra cui quelli micorrizici (es.: *Glomus*) e quelli non micorrizici del genere *Trichoderma*



Fungo del genere *Trichoderma* (T) che parassitizza un fungo patogeno delle piante (R)

Tra i mezzi biologici vanno anche considerate anche le **piante resistenti/tolleranti** alle quali si è già accennato nel capitolo dedicato alla prevenzione .

MEZZI AGRONOMICI

- potatura e residui colturali

Tra le più antiche pratiche colturali di controllo dei parassiti vi sono la potatura e la distruzione dei residui colturali. Alla potatura delle piante arboree è affidato spesso il compito di ridurre drasticamente la presenza dei parassiti delle piante (come in casi di infestazioni di cocciniglie come nella foto) oltre che quello di ringiovanire/rinforzare la pianta innalzando la sua resistenza (vedi capitolo 2 dedicato alla prevenzione)



Allo stesso modo, l'eliminazione dei residui colturali erbacei (specialmente in caso di gravi attacchi), riduce le popolazioni dei parassiti delle piante e quindi la possibilità che contro di essi si debba intervenire con prodotti fitosanitari.

- lavorazioni

La lavorazione superficiale del terreno, ad esempio, consente di portare in superficie forme svernanti di insetti e spore di microrganismi esponendole all'attacco dei loro antagonisti e del sole.

MEZZI FISICI E MECCANICI

Tra i mezzi fisici che possono essere utilizzati in difesa integrata, va ricordato il **calore**. Il risanamento dei terreni da attacchi di microrganismi è infatti realizzato con una tecnica nota come **solarizzazione** (vedi figura). Tale tecnica si realizza coprendo il terreno con film plastici che, al sole, determinano un forte innalzamento della temperatura nei primi strati superficiali del terreno inattivando una notevole percentuale di semi di **piante infestanti**, stadi di **insetti** in quiescenza, nematodi e spore di **funghi** fitopatogeni.



Tra i mezzi fisici per il controllo dei parassiti tellurici va ricordato anche l'uso del vapore attraverso il ricorso ad apposite macchine distributrici.

Tra i mezzi meccanici va citato ad esempio l'utilizzo di reti anti-insetto che da diversi anni vengono utilizzate con successo per prevenire lo sviluppo di numerosi insetti dannosi (es. afidi, aleirodidi, tignola del pomodoro, ecc.) all'interno delle serre.

La tecnica consiste nel garantire la chiusura di tutte le aperture (laterali e al colmo) con reti a maglie di dimensioni variabili a seconda del tipo di insetto che si vuole controllare. Le reti vanno posizionate prima dell'impianto della coltura e per garantirne l'efficacia le porte di accesso delle serre devono essere a "doppia camera". Recentemente l'utilizzo delle reti anti-insetto comincia a diffondersi anche in frutticoltura (es. utilizzo delle reti antigrandine per la difesa delle pomacee dall'insetto *Cydia pomonella*).

7. METODI DI CONTROLLO CHIMICO DELLE AVVERSITÀ

- Criteri di scelta dei prodotti fitosanitari da utilizzare nelle strategie di difesa integrata

Quando le misure preventive adottate non si dimostrano sufficienti a garantire un' adeguata protezione delle colture e si rende necessario intervenire per controllare la diffusione di un organismo nocivo che rischia di compromettere il buon esito della coltivazione, bisogna in primo luogo indirizzarsi verso metodi di controllo che offrono le migliori garanzie in termini di sostenibilità dal punto di vista della salute umana e della protezione dell'ambiente (metodi biologici, agronomici, fisici ed altri metodi non chimici). Solo nel caso in cui questi mezzi non sono in grado di garantire un adeguato controllo degli organismi nocivi si potrà ricorrere all'utilizzo dei mezzi chimici. In questo caso la scelta nella sostanza attiva da utilizzare dovrà essere indirizzata verso quelle che, oltre ad essere dotate di un'adeguata efficacia nel contenimento dell'avversità:

- siano quanto più possibile selettive verso gli organismi utili
- abbiano effetti minimi sulla salute umana e sull'ambiente

A differenza della difesa biologica, la **difesa integrata** prevede anche l'uso del mezzo chimico di sintesi per mantenere le popolazioni degli agenti di danno al di sotto delle soglie di intervento. Diventa però cruciale la scelta del prodotto da utilizzare poiché, come accennato in precedenza, sarà importante ridurre al minimo gli effetti indesiderati relativi alle specie ed alle superfici non bersaglio dell'intervento, inclusi gli antagonisti delle specie dannose, gli impollinatori e la complessa micro/macro fauna del terreno.

- mezzi chimici biotecnici e mezzi chimici propriamente detti

I **mezzi chimici biotecnici** sono molecole derivate da organismi biologici e pertanto sono dotate di elevata specificità di azione e basso impatto ambientale. Tra i mezzi biotecnici vanno ricordati i **feromoni sessuali** che vengono largamente impiegati nel metodo della **confusione sessuale**.



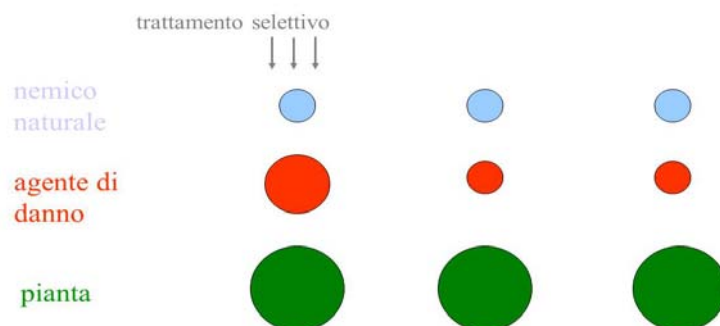
Mentre in natura le piccole quantità di feromone sessuale emesse dalla femmina sono sufficienti al maschio per localizzarla ed accoppiarsi (figura lato sinistro), nel metodo della confusione sessuale vengono distribuiti in campo centinaia di dispenser (di solito di caucciù e recentemente anche biodegradabili) caricati con il feromone sessuale della specie bersaglio che saturano l'aria rendendo impossibile al maschio la localizzazione delle femmine (figura lato destro).

Tra i **mezzi chimici biotecnici** vengono spesso considerati anche gli insetticidi ed i fungicidi derivati direttamente da organismi viventi quali le tossine di batteri (es.: *Bacillus thuringiensis*), le tossine fungine (es.: *Trichoderma* spp). Per le loro caratteristiche l'uso dei mezzi biotecnici di controllo è consentito nei disciplinari di difesa integrata ~~biologica~~ delle regioni e province autonome e anche in agricoltura biologica.

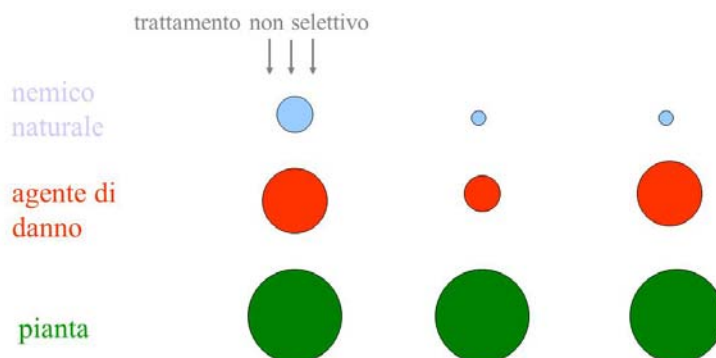
I **mezzi chimici propriamente detti** sono invece i prodotti fitosanitari di sintesi in cui la cui sostanza attiva è costituita da molecole di sintesi o naturali. Come accennato in premessa, per effetto del processo di revisione realizzato dall'Unione Europea, negli ultimi anni il panorama dei prodotti fitosanitari presenti sul mercato ha subito un profondo cambiamento in seguito al quale il numero delle molecole disponibili in commercio si è drasticamente ridotto, con la scomparsa definitiva in primo luogo delle sostanze più pericolose.

Particolare importanza nell'adozione dei principi della difesa integrata viene attribuita ai criteri di scelta dei prodotti fitosanitari da utilizzare per il controllo degli organismi nocivi. Tale scelta deve privilegiare quei prodotti caratterizzati da minor impatto verso l'uomo e l'ambiente (inteso come complesso di organismi non bersaglio) pur nel mantenimento di livelli di efficacia sufficienti a garantire produzioni di qualità.

Da quanto premesso emerge che nella difesa integrata si dovrebbe contenere al massimo l'uso di prodotti fitosanitari **ad ampio spettro** in quanto caratterizzati da effetti collaterali molto pesanti che allontanano la nostra coltivazione dalla situazione di equilibrio a cui noi tendiamo. Andranno perciò preferiti quelli **selettivi** che riducono la popolazione dell'agente di danno (cerchio rosso) senza danneggiare quella del nemico naturale (cerchio celeste) che può così controllarlo più agevolmente



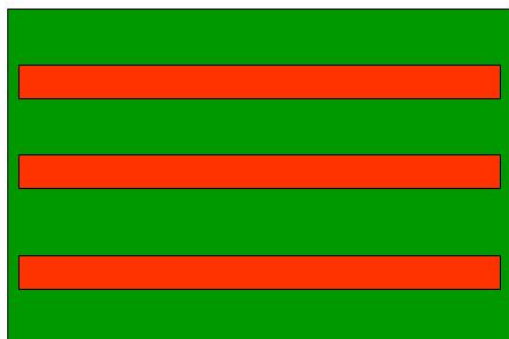
Nel trattamento **non selettivo** si ha invece la contemporanea riduzione dell'agente di danno (cerchio rosso) e del suo nemico naturale (cerchio celeste) che dopo il trattamento non sarà più in grado di controllarlo.



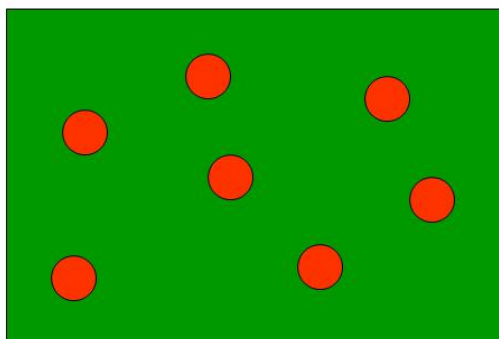
- modalità di applicazione

Le modalità di applicazione di un mezzo chimico possono aumentare di molto la sua selettività nei confronti degli organismi utili e dell'ambiente. In quest'ottica, oltre ad essere fondamentale la scelta del prodotto più specifico ed il suo uso solo quando si supera la soglia di intervento, diventa strategico valutare la possibilità di effettuare interventi **localizzati**. Infatti, spesso risulta inutile, controproducente ed economicamente svantaggioso trattare l'intero appezzamento quando l'agente di danno da colpire risulta presente solo in delimitate zone. La localizzazione degli interventi ha effetti molto positivi anche sugli antagonisti dei parassiti delle piante riducendo i rischi di una loro eliminazione dal nostro campo. Solo la costante presenza in campo e l'attenta valutazione dell'andamento delle infestazioni renderà possibile l'esecuzione efficace di interventi localizzati.

treatment a file alternate



treatment localizzato



- strategie antiresistenza

Quando per il controllo di un organismo nocivo sono necessari trattamenti chimici ripetuti sulla coltura è necessario adottare adeguate strategie per evitare l'insorgere di fenomeni di resistenza negli organismi bersaglio. Tali strategie sono note come **strategie antiresistenza**. In particolare:

- quando un prodotto si dimostra estremamente efficace dobbiamo utilizzarlo con molta attenzione in quanto un uso smodato può compromettere parzialmente o totalmente la sua efficacia;

- contro alcune avversità fungine è buona norma l'uso di miscele di prodotti caratterizzati da meccanismi di azione diversi;
- l'uso di una singola sostanza va limitato quantitativamente nel corso di un ciclo produttivo ricorrendo ad una alternanza di prodotti, meglio se caratterizzati da meccanismi di azione differenti.

8. SCELTA DEI PRODOTTI FITOSANITARI

La nuova normativa europea, con la direttiva sull'uso sostenibile dei PF 2009/128/UE, introduce la necessità di operare la scelta dei PF tenendo conto, oltre che dell'efficacia agronomica, anche della loro diversa pericolosità per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

Va in questa direzione anche il regolamento europeo 1107/2009 sull'immissione in commercio dei PF, che identifica categorie diverse di sostanze attive presenti nei PF rispetto alla loro tossicità per l'uomo e per l'ambiente.

Il principio generale è che, a parità di efficacia agronomica, venga utilizzato il prodotto fitosanitario meno impattante sulla salute umana e l'ambiente. A tale scopo la scelta si attua considerando i seguenti criteri:

- **Limitare o evitare l'uso dei prodotti fitosanitari che riportano in etichetta la classificazione seguente** (si riporta sia l'etichettatura secondo la vecchia direttiva 67/548/EEC che quella secondo il nuovo regolamento CE 1272/2008 per CLP (Classification/Labeling/Packaging):

<i>Etichettatura in vigore fino al 1 giugno 2015</i>	<i>Nuova etichettatura secondo il regolamento CLP a partire dal 1 giugno 2015</i>
Molto tossico	Pericolo
Tossico	Pericolo
Nocivo + cat.3 cancerogenità R40 <u>Possibilità di effetti cancerogeni – Prove insufficienti</u>	Attenzione + cat.2 cancerogenicità H351 <u>Sospettato di provocare il cancro</u>
Nocivo + cat.3 mutagenicità R68 <u>Possibilità di effetti irreversibili</u>	Attenzione + cat.2 mutagenicità H341 <u>Sospettato di provocare alterazioni genetiche</u>
Nocivo + cat.2 Tossico per la riproduzione (fertilità) R60 <u>Può ridurre la fertilità</u>	Pericolo + cat.1A Riproduzione H360F <u>Può nuocere alla fertilità</u>
Nocivo + cat.2 Tossico per la riproduzione (sviluppo) R61 <u>Può danneggiare i bambini non ancora nati</u>	Pericolo + cat.1A Riproduzione H360D <u>Può nuocere al feto</u>
Nocivo + cat.3 Tossico per la riproduzione (fertilità) R62 <u>possibile rischio di ridotta fertilità</u>	Pericolo + cat.1A Riproduzione H361f <u>Sospettato di nuocere alla fertilità</u>
Nocivo + cat.3 Tossico per la riproduzione (sviluppo) R63 <u>possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati</u>	Pericolo + cat.1A Riproduzione H361d <u>Sospettato di nuocere al feto</u>

Limitare o evitare l'uso dei prodotti fitosanitari che contengono sostanze attive classificate, a livello europeo, come "candidate alla sostituzione" (consultabili nel sito della Commissione Europea http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/index_en.htm).

La scelta delle sostanze attive da utilizzare va fatta con estrema cautela ed oculatezza, avvalendosi, ove necessario, della consulenza e della assistenza tecnica pubblica e privata.

- **ETICHETTA DEL PRODOTTO FITOSANITARIO**

L'etichetta del prodotto fitosanitario caratterizza il prodotto dal punto di vista tossicologico e ne vincola l'utilizzo a specifiche condizioni di impiego. Si consideri che il prodotto fitosanitario, prima della sua immissione in commercio, viene sottoposto ad una valutazione del rischio per l'uomo e gli organismi non bersaglio che portano come conseguenza a specifiche condizioni di uso che vengono riportate in etichetta. Pertanto: **L'USO DI UN PRODOTTO FITOSANITARIO E' SICURO SOLTANTO SE TUTTE LE CONDIZIONI ESPRESSE IN ETICHETTA** (es. dose da utilizzare, frasi di precauzione e rischio, usi consentiti etc.) **VENGONO RISPETTATE.**

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La difesa integrata è una strategia di protezione delle nostre colture che unisce efficacia con la convenienza, il rispetto dell'ambiente con la qualità del prodotto ed è attuabile su larga scala.

Nella difesa integrata non si è semplici spettatori ed esecutori di interventi prestabiliti ma si diventa protagonisti attivi sia a livello decisionale che operativo, con effetti positivi sull'ambiente nel suo complesso, sulla salute umana soprattutto sulla qualità dei nostri prodotti agricoli che vengono commercializzati.

Questo breve manuale, lungi dall'essere esaustivo, vuole solo essere uno strumento per avvicinare gli agricoltori, e più in generale gli utilizzatori professionali di prodotti fitosanitari, ai principi della difesa integrata che, come è noto, sono diventati obbligatori a partire dal 1 gennaio 2014. Per il successivo approfondimento dei temi in esso trattati, si rimanda a testi specifici sulla materia quale *"Difesa Fitosanitaria in Produzione integrata- Manuale dei metodi e delle tecniche a basso impatto"* edito da Edagricole e altro materiale informativo che verrà via via reso disponibile su sito dedicato della Rete rurale.

Per la corretta applicazione dei principi della difesa integrata nei diversi contesti operativi si raccomanda infine di fare riferimento ai servizi di assistenza tecnica e consulenza attivati dalle Regioni e Province Autonome di appartenenza o ai consulenti dotati di idonea abilitazione, così come previsto dal Piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN).

mipaaf

ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

Dipartimento delle politiche europee ed internazionali e dello sviluppo rurale

Autorità di gestione della RRN

Via XX Settembre, 20 - 00187 – Roma