

Istituto Statale d' Istruzione Superiore "F. Cucuzza"
Sezione: Istituto Tecnico Agrario - Caltagirone

INTERVENTI FITOIATRICI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

A cura del
prof. Michele Iannizzotto



SCHEMA EVOLUTIVO DEI METODI DI LOTTA

- La difesa delle piante con PF iniziò., su larga scala, con la scoperta delle proprietà fungicide del rame contro la peronospora della vite più di un secolo fa, anche se l'impiego dello zolfo, conosciuto dai Greci già nel 1000 a. C., risale al 1850 per la lotta contro l'oidio della vite.
- Per molto tempo, quindi, la difesa delle piante è stata assicurata a PF di origine minerale (**zolfo e rame**), o vegetale (**nicotina dal tabacco, quassine dal legno quassio**).
- A partire da metà del secolo scorso, la disponibilità di nuovi PF di sintesi chimica permise di ottenere i primi eclatanti successi in tutti campi d'impiego, ma in particolare con gli insetticidi e gli erbicidi e successivamente con i fungicidi sistemici; la lotta chimica sembrava potesse risolvere tutti i problemi relativi alla difesa delle colture e l'ottimismo era generale (anni '70).
- Il rovescio della medaglia, purtroppo, si concretizzò non solo sotto forma di insetti, erbe infestanti e anche funghi resistenti, ma sotto forma di nuove malattie e fitofagi resi dannosi dalla distruzione di antagonisti o di iperparassiti a causa dell'impiego di tali PF.
- Si pensi che il numero di specie d'insetti resistenti aumentò del 150% in quindici anni, dal 1965 al 1980. La prima reazione dell'agricoltore alla comparsa di resistenza è di aumentare le concentrazioni ed il ritmo dei trattamenti, poi di cambiare il PF o di trattare con più sostanze attive, generando così quella che è stata definita la famosa "**spirale dei trattamenti**".
- La conseguenza è sempre la stessa: un aumento del costo della lotta fitosanitaria.

SCHEMA EVOLUTIVO DEI METODI DI LOTTA

- **1.- LOTTA CHIMICA TRADIZIONALE**
Utilizzazione indiscriminata di pesticidi
- **2.- LOTTA CHIMICA CONSIGLIATA**
Utilizzo ponderato di pesticidi a largo spettro d'azione con servizio d'avvertimento
- **3.- LOTTA GUIDATA**
 - Introduzione della soglia di tolleranza
 - Fitofarmaci a debole ripercussione ecologica
 - Salvaguardia degli organismi ausiliari esistenti
- **4.- LOTTA INTEGRATA**, prevede l'utilizzo integrato di diversi mezzi biologici, biotecnici e metodi colturali. Gli interventi chimici si effettuano al superamento della soglia di tolleranza, con prodotti rispettosi degli ausiliari.
- **5.- LOTTA BIOLOGICA** : consiste nell'uso degli organismi viventi e dei loro prodotti allo scopo di prevenire o ridurre le perdite o i danni causati dagli organismi dannosi. La lotta biologica rappresenta, un'ulteriore evoluzione della lotta integrata.

INTERVENTI FITOIATRICI A BASSO IMPATTO: *LOTTA GUIDATA, LOTTA INTEGRATA E LOTTA BIOLOGICA*

- L'evoluzione della pratica agricola verso un'agricoltura sostenibile o ecocompatibile ha determinato profonde modificazioni e cambiamenti nella difesa delle colture a partire dagli anni settanta . Il primo passo fu sicuramente la "**lotta guidata**", che andava a sostituire la pratica della "**lotta a calendario**" contro la maggioranza dei parassiti, divenuta ormai consuetudine.
- **La lotta guidata**, infatti, introduce per la prima volta il concetto di "soglia di intervento" e di "soglia economica di danno. La soglia d'intervento, si ha quando il danno provocato dal parassita è ancora inferiore al costo dell'intervento. La soglia di intervento in pratica è un parametro prudenziale che deriva dalla soglia di danno. Quest'ultima è ricavata dal rapporto tra il valore del danno previsto ed il costo dell'intervento; quando questo rapporto è maggiore di 1 conviene intervenire.
- Ma la lotta guidata non è stata che il primo passo di un'evoluzione verso le tecniche di lotta a basso impatto, infatti è stata quasi subito assorbita dalla **lotta integrata**, che è un concetto più generale ed ampio che mantiene saldi i criteri delle soglie di intervento della lotta guidata, in più introduce il concetto di "priorità ai fattori naturali di limitazione" (**lotta biologica**), dando un impulso allo sviluppo delle tecniche fitoiatriche alternative c/o integrative alla lotta chimica. La lotta chimica peraltro viene notevolmente rivista soprattutto per ciò che concerne i parametri di selettività, biotossicità, degradazione ed impatto ambientale.
- Fra le tecniche fitoiatriche a basso impatto dobbiamo sicuramente annoverare **la lotta biologica** che consiste nell'uso degli organismi viventi e dei loro prodotti allo scopo di proteggere le piante dagli agenti biotici dannosi

LOTTA CHIMICA TRADIZIONALE O DIFESA “ A CALENDARIO “

- Tale metodo prevede interventi con prodotti chimici a scadenze prefissate, in coincidenza di determinate fasi di sviluppo della pianta, indipendentemente dalla verifica dei livelli di effettiva pericolosità dei parassiti presenti e di condizioni climatiche ad esse favorevoli.
- Questo metodo, richiedendo un numero eccessivo di interventi chimici, ha determinato, nel corso degli anni, fenomeni negativi quali:
 - inquinamento dell'ambiente ed alterazione dell'agroecosistema;
 - aggravio della spesa per la difesa fitosanitaria;
 - produzione di prodotti ortofrutticoli con elevata presenza di residui;
 - comparsa di nuovi parassiti;
 - comparsa di parassiti con resistenza ai prodotti fitosanitari.
- In particolare, la resistenza si manifesta attraverso una minore efficacia dei prodotti fitosanitari verso alcuni parassiti ed è dovuta all'uso ripetuto di una stessa sostanza attiva.
- Tale fenomeno può essere attenuato alternando sostanze attive diverse.

LOTTA GUIDATA

LOTTA GUIDATA

- La difesa guidata si propone di fare un uso razionale dei prodotti fitosanitari, limitando l'impiego delle sostanze chimiche nella difesa delle colture.
- Queste vengono usate solo dopo aver accertato, con opportuni rilievi in campo, la presenza del parassita e la sua reale dannosità.
- Per l'attuazione della lotta guidata occorre conoscere il ciclo vitale degli organismi utili e dannosi, le caratteristiche dei prodotti fitosanitari e disporre di informazioni relative ai fattori climatici (temperatura e umidità in particolare) che influenzano la comparsa della malattia.
- I criteri fondamentali per l'applicazione della difesa guidata sono:
 1. SOGLIA di tolleranza
 2. SCELTA del prodotto fitosanitario
 3. SELETTIVITA' dei prodotti fitosanitari
 4. SFRUTTAMENTO dei nemici naturali (**insetti utili**)

LOTTA GUIDATA

1. Per **soglia di tolleranza** si intende il livello di infestazione, da parte di un parassita, al di sopra del quale è giustificato il trattamento antiparassitario in quanto il suo eventuale danno supera il costo del trattamento.
2. La **scelta del prodotto fitosanitario** viene fatta valutando attentamente:
 - il grado di efficacia nei confronti dei singoli parassiti;
 - la selettività nei confronti degli insetti utili;
 - la degradabilità del prodotto nel frutto e nell'ambiente;
 - la tossicità.
3. Per **selettività dei prodotti fitosanitari** si intende la capacità di una sostanza attiva di agire solo sul parassita animale da combattere, senza danneggiare i nemici naturali.

La selettività può dipendere:

 - a) dalle caratteristiche della sostanza attiva;
 - b) dal momento dell'applicazione, in relazione allo stadio di sviluppo del parassita e dell'insetto utile.

Ad es. i trattamenti invernali possono danneggiare meno gli insetti utili in quanto molte specie sono riparate e più protette.
4. I **nemici naturali**, in alcuni casi, contrastano efficacemente la specie dannosa, per cui vanno salvaguardati attraverso una scelta oculata dei prodotti da usare e dell'epoca d'impiego degli stessi.

PRODUZIONE INTEGRATA

PRODUZIONE INTEGRATA

- La difesa **integrata** rappresenta l'evoluzione delle tecniche di lotta guidata nell'ottica dell'ulteriore riduzione dell'impiego di sostanze chimiche di sintesi.
- Rappresenta una soluzione di passaggio tra la difesa guidata e la coltivazione biologica
- La difesa delle piante viene attuata con l'uso congiunto e razionale di **mezzi agronomici, fisici e biologici** e ricorre all'uso delle sostanze chimiche quando tali mezzi non consentono un efficace controllo dei parassiti.
- L'uso dei mezzi chimici avviene secondo i criteri applicati per la lotta guidata.
- I criteri da seguire nella applicazione della difesa integrata sono indicati in appositi **disciplinari di produzione integrata**, specifici per ciascuna coltura.
- In tali disciplinari sono indicati, principalmente:
 - i metodi di campionamento e di monitoraggio;
 - le soglie di intervento;
 - le sostanze attive utilizzabili;
 - il numero massimo di applicazioni

PRODUZIONE INTEGRATA

- Per produzione integrata si intende, pertanto, un metodo di gestione dell'agricoltura che, oltre alle scelte di impianto (scelta varietale, epoca di semina, modalità di semina o impianto, ecc.) e alla difesa fitosanitaria, coinvolge anche tutti gli altri aspetti agronomici e ambientali che influenzano la produzione quali le lavorazioni del terreno, le rotazioni colturali, le concimazioni, il controllo delle infestanti, la potatura, l'irrigazione ed altri ancora.
- L'obiettivo è di arrivare ad un processo produttivo globale teso ad ottimizzare la quantità e la qualità delle produzioni agricole nel rispetto dell'ambiente e della salute umana.

LOTTA BIOLOGICA

LOTTA BIOLOGICA

- L'idea di trarre beneficio dall'antagonismo delle diverse specie nella lotta contro i fitofagi e i patogeni nemici delle piante ha da sempre preoccupato gli specialisti della difesa (i fitoiatri).
- La realizzazione di questo metodo di lotta, che a prima vista sembrerebbe semplice, presenta in realtà numerose difficoltà in quanto esso coinvolge i meccanismi infinitamente delicati delle interazioni tra le specie animali e vegetali. La lotta biologica rappresenta, perciò, un'ulteriore evoluzione della lotta integrata.
- **Essa consiste nell'uso di antagonisti naturali per contenere le popolazioni degli organismi dannosi.** Nella lotta ai parassiti si sfrutta l'azione degli organismi utili naturalmente presenti nelle colture o artificialmente allevati e distribuiti poi in campo (ad esempio **coccinelle e crisope distribuite per combattere gli afidi**).

LOTTA BIOLOGICA

- I primi importanti successi di lotta biologica si ebbero nel secolo scorso contro insetti esotici importati, prelevando e trasferendo sulle nuove colture infestate gli entomofagi (**insetti predatori e parassiti di insetti nocivi**), risultati più attivi nell'area d'origine.
- Degli studi e ricerche di questo genere (studi ecologici) hanno portato ad un certo numero di risultati interessanti anche in tempi recenti (**Neodrino contro Metcalfa**).
- Attualmente, interventi di lotta biologica contro insetti indigeni vengono realizzati, soprattutto in ambienti protetti (serra, tunnel), mediante il lancio di entomofagi quali: **Crisope, Fitoseidi, Encarsia, ecc., allevati e moltiplicati in laboratorio (biofabbriche)**.
- Si usano altresì metodi biotecnologici quali la lotta per confusione sessuale o le catture massali.

LOTTA BIOLOGICA

- Si usano altresì metodi biotecnologici quali la lotta per confusione sessuale o le catture massali.
- Per il controllo dei fitofagi è previsto l'impiego di PF:
 - microbiologici patogeni (utilizzo di funghi, virus, batteri, protozoi, ecc), concretizzato da tempo con formulati a base di ***Bacillus thuringiensis*** più recentemente, in alcuni casi a livello sperimentale, con l'impiego di funghi entomoparassiti (es. *Beauveria bassiana*);
 - di origine naturale (**estratti di nicotina, piretro**);
 - di uso tradizionale (composti a base di rame, oli minerali, zolfi, saponi, ecc.).
- La lotta biologica viene praticata generalmente nel contesto più ampio dell'agricoltura biologica, nella quale tutti i processi produttivi (scelta delle specie e varietà, lavorazione dei terreni, rotazioni, concimazioni, ecc.) sono fatti secondo metodi ecocompatibili e naturali.

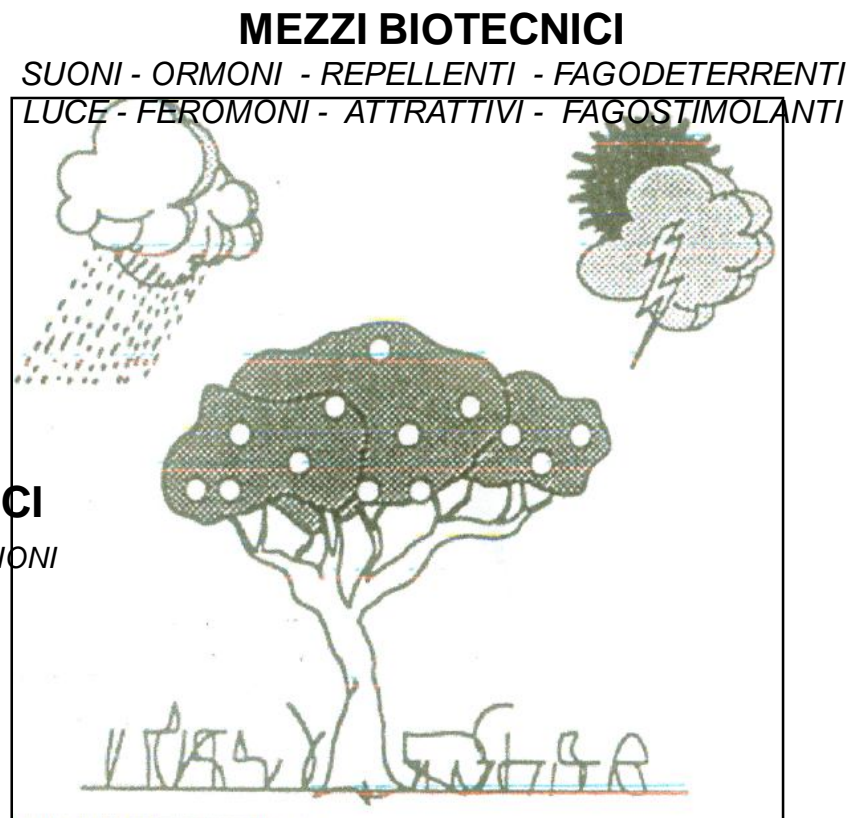
PRINCIPALI MEZZI DI CONTROLLO DEGLI INSETTI

MEZZI BIOLOGICI

ENTOMOFAGI
EPIZOIE
GENETICI

MEZZI AGRONOMICI

ROTAZIONI E CONSOCIAZIONI
SUOLO
LAVORAZIONI
VARIETA'
CONCIMAZIONE
IRRIGAZIONE
POTATURA



MEZZI CHIMICI

INSETTICIDI
ACARICIDI
FUNGICIDI
RODENTICIDI
NEMATOCIDI
ERBICIDI

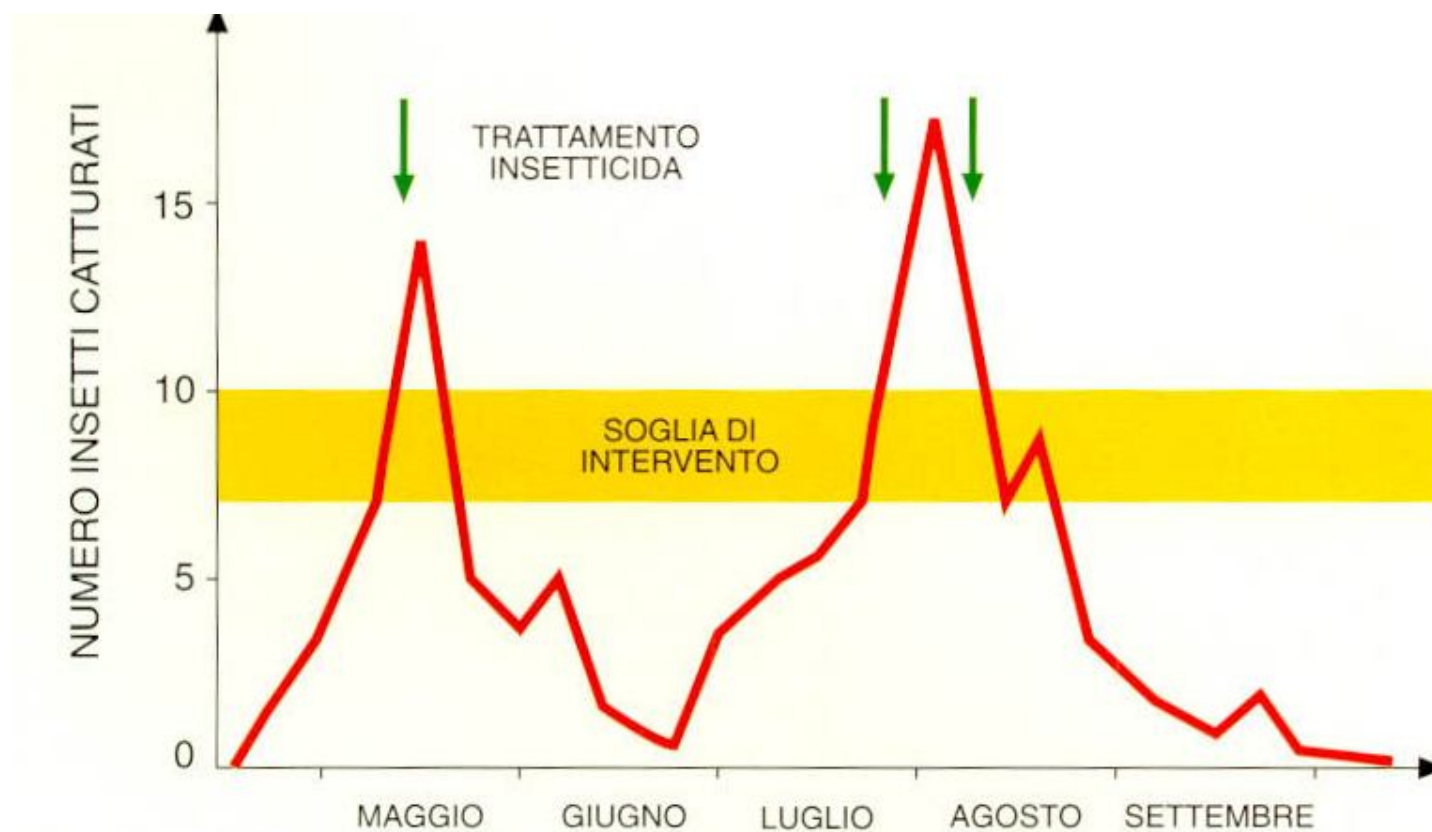
MEZZI FISICI

ACQUA
CALORE
RADIAZIONI
ATMOSFERE CONTROLLATE(
azoto, anidride carbonica)
LUCE
SUONI
FORZA CENTRIFUGA
ANOSSIA

MEZZI MECCANICI:

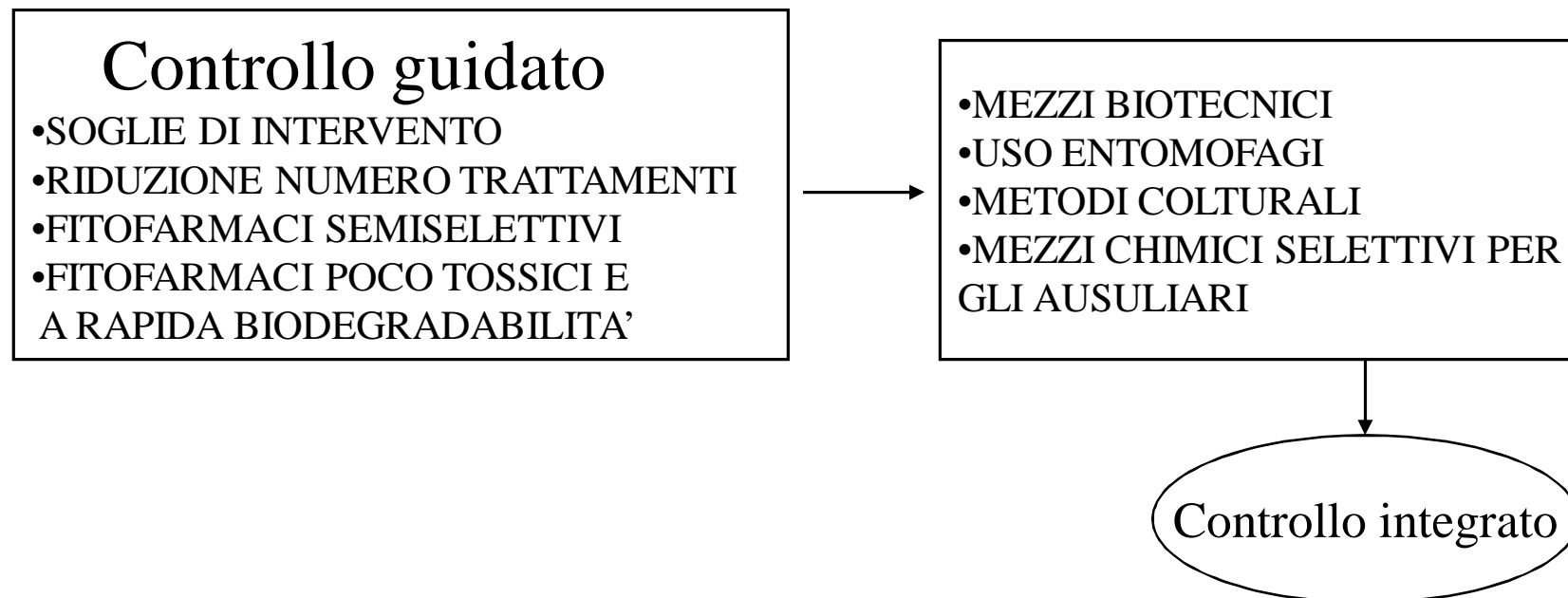
RACCOLTA - SPAZZOLATURA - FILO DI FERRO-
SBARRAMENTI E ISOLAMENTI - TRAPPOLE E RICOVERI
ARTIFICIALI - ESCLUSIONE MECCANICA

LOTTA GUIDATA E INTEGRATA



Nuove metodologie di intervento in
agricoltura

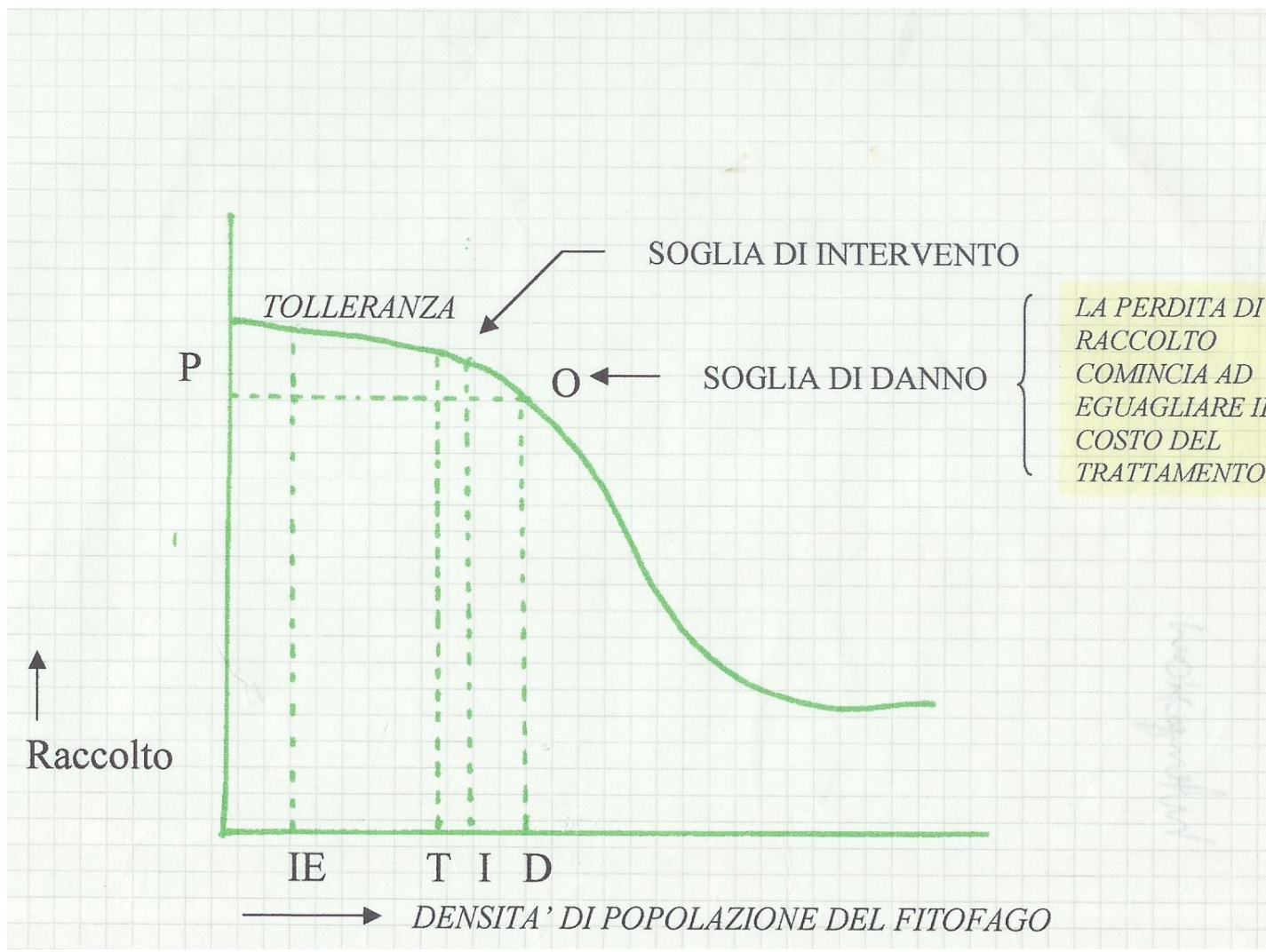
CONTROLLO GUIDATO E INTEGRATO



LOTTA INTEGRATA

La lotta integrata rappresenta una strategia variamente articolata, che si prefigge di armonizzare e fondere componenti diverse quali:

- mezzi di lotta agronomici, fisici e meccanici.
- lotta guidata (tecniche di campionamento e relative soglie di intervento, impiego di antiparassitari selettivi);
- lotta biologica classica (impiego di entomofagi, resistenza delle piante);
- lotta biologica moderna: impiego di ormoni e ferormoni, autocidio);



LOTTA INTEGRATA

- ***La lotta integrata*** è un sistema di controllo degli organismi dannosi che utilizza tutti i fattori e le tecniche disponibili per mantenere le popolazioni dei parassiti delle colture al di sotto di densità che comportino un danno economico, nel rispetto di principi ecologici, tossicologici ed economici.
- La conoscenza delle interrelazioni tra i diversi elementi dell'agroecosistema costituisce la premessa fondamentale per l'applicazione della lotta integrata.
- Sono pertanto necessarie approfondite conoscenze su:
 - piante ospiti
 - specie fitofaghe: dannose alle colture
 - specie zoofaghe: predatori e parassitoidi
 - specie non dannose né predatrici (denominate « indifferenti »)
 - clima e ambiente
 - tecniche colturali
 - antiparassitari impiegati.

MEZZI AGRONOMICI O COLTURALI

LOTTA AGRONOMICA: si attua attraverso un appropriato e finalizzato impiego delle pratiche colturali

- **ROTAZIONI DELLE COLTURE** (conservazione della fertilità del terreno).
- **CONSOCIAZIONI COLTURALI** (policolture – Intercropin
- **TERRENO**
- **LAVORAZIONI DEL TERRENO** (dissodamento, aratura, erpicatura)
- **SEMINA O TRAPIANTO**
- **SESTO DI IMPIANTO**
- **INNESTO**
- **POTATURA**
- **CONCIMAZIONI**
- **IRRIGAZIONI**
- **RACCOLTA**
- **SIEPI E FRANGIVENTI**
- **DISERBO, ECC.**

MEZZI FISICI

- ACQUA

SBARRAMENTO, IMMERSIONE (frutti, legumi, barbatelle)
VAPORE (disinfestazione, distruzione)

- CALORE

FIACCOLE, PIROFORI,, LANCIA FIAMME
DISIDRATAZIONE (cereali temperatura, umidità)

- AMBIENTI ERMETICI

BUCHE SOTTERANEE, STRUTTURE
SIGILLATE

- ATMOSFERE CONTROLLATE :

AZOTO, ANIDRIDE CARBONICA

- RADIAZIONI

- LUCE

- SUONI

- FORZA CENTRIFUGA

- ANOSSIA

MEZZI MECCANICI

HANNO EFFETTI POSITIVI SU PICCOLE SUPERFICI

a) RACCOLTA

MANUALE, CON STRUMENTI VARI (uova, ooteche, larve, forme fisse)

b) SPAZZOLATURA

SPAZZOLE DI FERRO, GUANTO
SABATE' (pulitura tronco e rami)

c) FILO DI FERRO : larve minatrice

d) SBARRAMENTI E ISOLAMENTI

FOSSI E TRINCEE (larve nottue)
FASCE INVISCHIATE
LANA DI VETRO (oziorrinco)

e) TRAPPOLE E RICOVERI ARTIFICIALI

CATTURE MASSALI, FASCE CARTONE ONDULATO,

f) ESCLUSIONE MECCANICA : RETI ANTIAFIDICHE A MAGLIE STRETTE