

Attuali strategie nella difesa antiparassitaria delle colture agrarie e nel post-raccolta

Luciano Suss¹, Fabio Molinari^{2*}

¹*Istituto di Entomologia Agraria, Università di Milano
indirizzo??*

²*Istituto di Entomologia, Facoltà di Agraria, Università Cattolica Sacro Cuore
indirizzo??, Piacenza*

Riassunto

Oggi si parla spesso di agricoltura biologica e di Produzione Integrata (PI), anche se il vero significato di questi termini è alterato. In entrambi i casi si tratta di metodi di produzione caratterizzati da una particolare attenzione alla riduzione dell'impatto ambientale di tutte le pratiche agronomiche utilizzate, in particolar modo per gli interventi di difesa dalle avversità, che costituiscono l'elemento di maggiore preoccupazione per l'ambiente e la salute dei consumatori. L'evoluzione delle pratiche agricole, ed in modo particolare quelle riguardanti la difesa antiparassitaria, è basata su importanti mutamenti concettuali, approfondimenti scientifici e organizzazione dell'assistenza tecnica, la razionalizzazione dell'uso di agrofarmaci è uno degli obiettivi principali dei Disciplinari di Produzione Integrata (DPI). La riduzione quantitativa è il primo obiettivo, che viene ottenuto con vari accorgimenti, come l'utilizzo di attrezzature efficienti riveste un ruolo importante; la selezione qualitativa è basata sulla priorità dei mezzi a minor impatto, a parità di efficacia. Nel post-raccolta la difesa antiparassitaria, nel nostro paese, sta affrontando profonde modificazioni. In passato venivano utilizzati antiparassitari molto tossici e persistenti; in questi ultimi anni però, è andata riducendosi la disponibilità di p.a. utilizzabili su derrate o in ambienti produttivi; come ad esempio l'impiego bromuro di metile è stato progressivamente limitato, sino alla sua messa al bando in quanto riconosciuto corresponsabile depletore della fascia dell'ozono.

Nel complesso, quindi, si può oggi parlare di "lotta integrata" anche nel settore del post-raccolta.

Esistono però differenze sostanziali tra agricoltura e post-raccolta, ragion per cui la lotta integrata in ambienti di produzione alimentare deve essere impostata in modo diverso. È noto che elemento fondamentale di questa tecnica è l'individuazione di una soglia di tolleranza dell'attacco parassitario, ma nella difesa delle industrie alimentari e delle derrate conservate è assai problematico, se non impossibile, stabilire un limite di presenza di insetti, superato il quale è necessario intervenire. Fondamentale diventa il monitoraggio delle infestazioni e l'attuazione di pratiche di prevenzione; nel settore del post-raccolta tale attività si può esplicitare con la verifica, mediante apposite analisi, delle materie prime da immagazzinare e utilizzare, nonché nella modifica di impianti, strutture di reparti, mediante l'installazione di doppie porte, barriere a lama d'aria, ripristino di pavimenti con speciali vernici epossidiche, sostituzione delle più tradizionali canaline elettriche con altre, del tutto aperte, a griglia d'acciaio, verticali, sicuramente meno insudiciabili. La lotta integrata in agricoltura è, come si diceva, tecnica ormai affermata, anche se in continuo perfezionamento; nel post-raccolta ci si trova, al momento, in una fase ancora transitoria. Le realtà industriali però stanno compiendo sforzi considerevoli per poter fornire al consumatore alimenti protetti da attacchi parassitari per tutta la filiera, con rigorosi criteri igienici e di sicurezza nell'attuazione della lotta antiparassitaria.

Parole chiave: agricoltura biologica, pratiche agricole, post-raccolta, "soglia di cattura".

Abstract

TITOLO IN INGLESE??

Today, people often talk about biologic agriculture and Integrated Production (IP), even if the real meaning of these terms is altered. In both cases, they deal with production methods characterized by a particular attention to the reduction of the environmental impact of all the farm practices used, especially for defence from adversities, being the element of major concern for environment and consumers' health. Farm practice evolution, especially those about pest defence, is based on important conceptual change, accurate scientific analysis and organization of technical as-

* Autore corrispondente: tel.: +39 0523 599236; fax: +39 0523 599235. Indirizzo e-mail: fabio.molinari@unicatt.it

sistance, rationalization of agri-pharmaceutical product use is one of the main objective of Integrated Production Specifications (IPS). The quantitative reduction is the first objective, obtained by various means such as the use of efficient equipment and the qualitative selection based on the priority use of minor impact means, effectiveness being equal.

At post-harvest, the anti-parasitary defence is undergoing deep changes in our country.

Once, pesticides very toxic and persistent were used; however, in the last years the availability of active principles (a.p.) usable on foodstuffs or in productive environments; for instance, methyl bromide use has been progressively reduced till its banishment because it is recognized to damage the ozone layer.

Thus, on the whole we can talk about "integrated pest management" even for the post-harvest sector. However, substantial differences exist between agriculture and post-harvest, thus the integrated pest management in food production environment has to be designed in a different way. The fundamental element of this technique is to identify a tolerance threshold to pest attack but for the defence of food industries and stored foodstuffs is very difficult, if not impossible, to fix a limit to insect presence after which intervening is compulsory.

Monitoring of pest attacks and the implementation of prevention practices is fundamental; in post-harvest sector this activity can be carried out checking first matters to be stored and used by suitable analysis, as well as modifying systems, department structure, installing double door and air blade barriers, laying of pavements with special epoxy paints, replacing the traditional electric raceways with others, totally opened, steel grated, vertical and surely less delicate.

As stated above, integrated pest management is a well established technique, even if under continuous refinement; at post-harvest we are in a still transitory phase at the moment. However, industry are making great efforts to give consumers foods protected against pest attacks along the whole productive row, with strict hygienic and safety criteria.

Key-words: biologic agriculture, farm practices, post-harvest, "capture threshold".

Introduzione

Da alcuni decenni si è avviato un profondo processo di modificazione delle strategie di difesa delle colture e degli alimenti che, attraverso varie tappe, ha portato all'attuale concezione di produzione integrata. Questo concetto interessa tanto la difesa delle colture quanto la protezione degli alimenti in fase di conservazione e trasformazione.

Anche se i concetti di base sono stati elaborati da tempo, il percorso di attuazione è tuttora in corso e gli operatori si trovano sempre più nella necessità di integrare le nuove acquisizioni scientifiche e tecniche con le mutate esigenze del mercato e della globalizzazione.

Le richieste del mercato convergono sempre nel richiedere garanzie sulla qualità dei prodotti e certificazione dei processi produttivi. Nella situazione attuale, sia per la produzione in campo sia per i prodotti lavorati industrialmente, la possibilità di fornire una certificazione del processo di produzione e della salubrità del prodotto è una condizione imprescindibile per l'immissione sul mercato internazionale.

Non sono quindi più criteri legati meramente all'efficacia a guidare le scelte nella difesa dalle avversità, ma il fatto che i diversi

mezzi possano, a parità di efficacia, rispondere alle mutevoli richieste dei "consumatori".

Se è noto a molti il continuo sforzo di ridurre gli effetti negativi della difesa fitosanitaria delle colture sulla salute e sull'ambiente, meno conosciuto è quanto si sta facendo in tal senso nella fase di post-raccolta.

Esistono però differenze sostanziali tra agricoltura e post-raccolta, ragion per cui la lotta integrata in ambienti di produzione alimentare deve essere impostata in modo diverso. È noto che elemento fondamentale di questa tecnica è l'individuazione di una soglia di tolleranza dell'attacco parassitario, ma nella difesa delle industrie alimentari e delle derrate conservate è assai problematico, se non impossibile, stabilire un limite di presenza di insetti, superato il quale è necessario intervenire.

La difesa antiparassitaria è in grado di fare a meno ormai di trattamenti con insetticidi altamente tossici, distribuiti in modo generalizzato.

Non si possono vanificare, attuando nell'industria alimentare tecniche di lotta antiparassitaria ormai superate, gli sforzi che si fanno in agricoltura per produrre derrate prive di residui di antiparassitari. La lotta integrata in agricoltura è tecnica ormai affermata, anche se in continuo perfezionamento; nel post-raccolta ci

si trova, al momento, in una fase ancora transitoria. Le realtà industriali però stanno compiendo sforzi considerevoli per poter fornire al consumatore alimenti protetti da attacchi parassitari per tutta la filiera, con rigorosi criteri igienici e di sicurezza nell'attuazione della lotta antiparassitaria.

Produzione agricola

Si parla molto diffusamente di agricoltura biologica e di Produzione Integrata (PI), ma il vero significato di questi termini è spesso travisato. In entrambi i casi si tratta di metodi di produzione caratterizzati da una particolare attenzione alla riduzione dell'impatto ambientale di tutte le pratiche agronomiche utilizzate, in particolar modo per gli interventi di difesa dalle avversità, che nella produzione agricola convenzionale costituiscono l'elemento di maggiore preoccupazione per l'ambiente e la salute dei consumatori.

La Produzione Integrata (PI) è un metodo efficace rispettoso dell'ambiente basato su una combinazione di pratiche di buon senso: i programmi di PI usano tutte le conoscenze attuali sulla biologia degli organismi dannosi e i loro rapporti con l'ambiente.

Queste informazioni vengono finalizzate alla valutazione dei mezzi di difesa disponibili per ottenere, insieme ad un controllo efficace ed economicamente conveniente, il minore impatto possibile sulla salute umana e sull'ambiente. Nella PI trovano applicazione tutti i mezzi di controllo disponibili, inclusi ovviamente gli antiparassitari, come insetticidi e fungicidi, anche se solo quando sia accertato che non si possa raggiungere lo stesso obiettivo con mezzi naturali o agronomici.

La Produzione Biologica (agricoltura biologica), invece, pur basata sugli stessi concetti della PI, non ammette l'utilizzo di prodotti di sintesi, ma solo di antiparassitari di origine naturale.

La PI non si basa sulla lotta alla singola avversità: è piuttosto una serie di valutazioni che conduce alla elaborazione di una strategia "integrata", appunto, in cui ogni intervento sia applicato tenendo conto, per quanto le conoscenze disponibili consentono, degli effetti secondari dovuti alle interrelazioni tra i diversi componenti dell'agroecosistema.

Nell'applicazione della PI, criteri di base sono:

- *Monitoraggio e identificazione dell'avversità.* Non tutti gli insetti, funghi o malerbe richiedono attività di controllo. Molti organismi sono innocui o addirittura utili.
- *Definizione di soglie di tolleranza.* La semplice presenza di un'avversità non giustifica l'intervento: prima di intraprendere qualsiasi iniziativa di lotta, deve essere valutato il livello dell'avversità o la situazione.
- *Prevenzione.* Il primo approccio, in PI, è quello di gestire la coltura in modo da prevenire situazioni che richiedano l'intervento diretto. Questo significa utilizzare operazioni agronomiche, come le rotazioni delle colture o la selezione di varietà resistenti alle avversità.
- *Difesa.* Solo quando tutte le strategie preventive sono state valutate ed è accertata la necessità di contrastare l'avversità, viene preso in considerazione l'intervento diretto; tra i mezzi efficaci, viene data la priorità a quelli meno rischiosi per la salute e per l'ambiente, come insetticidi o anticrittogamici altamente selettivi, o feromoni per impedire gli accoppiamenti.

I mezzi a maggiore impatto possono essere utilizzati, ma solo quando sia accertata l'assenza di valide alternative.

L'evoluzione delle pratiche agricole, in particolare quelle inerenti la difesa antiparassitaria, è basata su importanti mutamenti concettuali, approfondimenti scientifici e organizzazione dell'assistenza tecnica. I principali risultati consistono nella migliore utilizzazione degli agrofarmaci poco selettivi, nella ricerca di agrofarmaci con meccanismi d'azione selettivi, nell'uso di semiochimici (feromoni) come mezzo di lotta, nella elaborazione di strategie che valorizzano la prevenzione, nello studio dei rapporti fra pratiche colturali e difesa antiparassitaria, nell'elaborazione di modelli previsionali.

La razionalizzazione dell'uso di agrofarmaci è uno degli obiettivi principali dei Disciplinari di Produzione Integrata (DPI). La riduzione quantitativa è il primo obiettivo, che viene ottenuto con vari accorgimenti, tra i quali l'utilizzo di attrezzature efficienti riveste un ruolo importante; la selezione qualitativa è basata sulla priorità dei mezzi a minor impatto, a parità di efficacia.

Mezzi biologici. Nella PI trovano ampio spazio i mezzi biologici, cui viene data assoluta priorità. In molti casi la loro efficacia non è sufficiente per rispondere alla richiesta di qualità del mercato, ma non mancano esempi in grado di competere con i più diffusi agrofarmaci. In molte colture orticole, in particolare quelle coltivate in serra, trovano impiego gli antagonisti naturali di diversi insetti fitofagi, prodotti in biofabbriche. I feromoni sintetici sono sempre più largamente utilizzati, soprattutto nelle colture frutticole e nei vigneti, per impedire gli accoppiamenti dei principali insetti carpofagi. Alcuni agenti di malattie degli insetti vengono prodotti industrialmente e forniti agli utilizzatori in forma simile ai comuni antiparassitari, consentendone un agevole impiego; il caso più noto è costituito dal *Bacillus thuringiensis*, di cui sono disponibili diversi ceppi con attività selettiva nei confronti di differenti gruppi di insetti.

Uno dei problemi della PI è la valorizzazione commerciale. L'agricoltura "biologica" è nettamente differenziabile in quanto risponde a una normativa specifica che consente l'utilizzo nella difesa di soli prodotti di origine naturale; molti consumatori sono facilmente convinti della qualità di queste produzioni considerandole, spesso in base a considerazioni superficiali, automaticamente più sane. Nella produzione integrata la qualità è richiesta da diversi soggetti: i Disciplinari regionali privilegiano l'attenzione all'ambiente, quelli dell'Industria alimentare e della Grande distribuzione

si preoccupano prevalentemente della qualità e del livello dei residui di possibili contaminanti.

Le richieste del mercato convergono sempre nel richiedere garanzie sulla qualità dei prodotti e certificazione dei processi produttivi.

Non sono quindi più criteri legati meramente all'efficacia a guidare le scelte nella difesa dalle avversità, ma il fatto che i diversi mezzi possano, a parità di efficacia, rispondere alle mutevoli richieste dei "consumatori".

Post-raccolta

Nel post-raccolta la difesa antiparassitaria, nel nostro paese, sta affrontando profonde modificazioni.

Negli alimenti destinati al consumo diretto

l'inaccettabilità della presenza di organismi estranei ha portato nei decenni trascorsi a organizzare strategie di lotta drastiche, imperniate essenzialmente sull'impiego di antiparassitari per lo più corrispondenti a quelli utilizzati in agricoltura, a volte molto tossici e persistenti.

In questi ultimi anni, però, è andata riducendosi la disponibilità di p.a. lecitamente utilizzabili su derrate o in ambienti produttivi; ad esempio l'impiego, precedentemente consuetudinario, del gas tossico bromuro di metile, è stato progressivamente limitato, sino alla sua imminente messa al bando in base al protocollo di Montreal, a suo tempo siglato, in quanto p.a. riconosciuto corresponsabile depletore della fascia dell'ozono. Tutto ciò ha spinto da un lato a mettere a punto tecniche alternative, caratterizzate da basso impatto ambientale, dall'altro ha richiesto inevitabilmente più approfondite conoscenze della etologia degli organismi infestanti da parte dei responsabili delle industrie alimentari, con l'esigenza di interfacciarsi con operatori del settore della disinfestazione industriale veramente competenti. Nel complesso, quindi, si può oggi parlare di "lotta integrata" anche nel settore del post-raccolta, la cui applicazione è stata ancor più stimolata dalla necessità di rispondere ai principi fondamentali dell'HACCP. Infatti, l'obbligatorietà di organizzare in ogni realtà alimentare un programma di autocontrollo dei rischi ha dovuto considerare, tra questi, anche quelli biologici (da microrganismi e da animali infestanti). È evidente però che se l'eliminazione di tali rischi viene impostata essenzialmente sull'uso di antiparassitari, si passa dal "rischio biologico" a quello "chimico", altrettanto inaccettabile.

Viene quindi in soccorso la necessità di attuare anche nel post raccolta strategie di "lotta integrata", metodo di gestione degli infestanti, da tempo affermatosi nella difesa delle coltivazioni.

Esistono però differenze sostanziali tra agricoltura e post-raccolta, ragion per cui la lotta integrata in ambienti di produzione alimentare deve essere impostata in modo diverso. È noto che elemento fondamentale di questa tecnica è l'individuazione di una soglia di tolleranza dell'attacco parassitario, ma nella difesa delle industrie alimentari e delle derrate conservate è assai problematico, se non impossibile, stabilire un limite di presenza di insetti, superato il qua-

le è necessario intervenire! Al massimo, si può stabilire, così come è stabilito da tempo in alcuni Paesi, un limite massimo di frammenti di insetti in un determinato quantitativo di derrata, ma certo non si può ammettere che un solo individuo, ad esempio una blatta, una mosca, una minuscola drosfila o un tribolio della farina, finisca, seppure per disgraziato accidente in un prodotto destinato al consumo.

Se poi ricordiamo che una qualsiasi femmina di lepidottero infestante le derrate può deporre 100-200 uova in pochi giorni, causando immediatamente un grave attacco parassitario, ancor più ci si rende conto che l'indicazione di una soglia di tolleranza può essere applicata agli infestanti in agricoltura, oppure alle cariche batteriche, ma certo non ad insetti, acari o roditori, insediati in impianti industriali ove si conservano e trasformano materie prime alimentari. L'inevitabile conseguenza sarebbe quindi quella del massiccio uso di antiparassitari, che come si diceva, porta a scontrarsi con l'eventuale insorgere di un rischio chimico.

Per evitare tale problema per le derrate in post-raccolta e nelle industrie alimentari, monitoraggio delle infestazioni e attuazione di pratiche di prevenzione diventano elementi ancor più fondamentali di quanto lo siano nell'attuazione della lotta integrata in agricoltura.

Per ciò che si riferisce al monitoraggio, oramai da diversi anni sono disponibili numerosi feromoni, sia sessuali che di aggregazione, in grado di rilevare la presenza e la dinamica delle popolazioni dei principali infestanti. Si aggiungono trappole a sonda e a caduta, da installare in sili di cereali, trappole alimentari per blatte e ditteri, trappole luminose per catturare adulti in volo. Tutti questi strumenti sono spesso, purtroppo, ancor oggi male impiegati. Infatti, mentre in agricoltura eventuali interventi antiparassitari sono attuati, come si diceva, al raggiungimento di una "soglia di cattura" prestabilita, nel post-raccolta si tende ad effettuare le verifiche delle catture a cadenza mensile o, al massimo, quindicinale. I dati che ne scaturiscono risultano quindi essere il risultato della pregressa presenza di un certo numero di insetti in un determinato ambiente; questi, però, prima di essere catturati, possono essersi accoppiati, perpetuando l'infestazione. In pratica, interventi antiparassitari e monitoraggio seguano due vie del tutto parallele, indipendenti: il risultato fi-

nale è che l'attività degli infestanti non viene interrotta.

Altro aspetto fondamentale della lotta antiparassitaria è quello della prevenzione. Nel settore del post-raccolta tale attività si può esplicare con la verifica, mediante apposite analisi, delle materie prime da immagazzinare e utilizzare, nonché nella modifica di impianti, strutture di reparti, intere aziende. A tal proposito si deve rilevare che, generalmente si ha a che fare con industrie costruite anni addietro, senza particolari accorgimenti idonei a prevenire infestazioni dall'esterno (doppie porte, pavimenti ben levigati, pareti in laminato, canaline elettriche aeree facilmente ispezionabili e pulibili, ecc.). Anche gli impianti sono stati progettati mirando pressoché esclusivamente alla "resa produttiva", ma senza alcuna "sensibilità biologica" da parte dei costruttori. Conseguentemente, reparti interi e impianti sono difficilmente pulibili e ispezionabili, mentre gli insetti vi si annidano e, implacabilmente, vi si moltiplicano.

E allora, quali possibilità di attuare le innovative tecniche di difesa integrata nel post-raccolta, a fronte di ciò che è stato sino ad ora esposto?

Si può affermare che, malgrado tutto ciò, di fronte all'ineluttabilità di dover modificare rapidamente le tecniche di lotta, per ottemperare appunto ai programmi di autocontrollo igienico e per soddisfare alla sempre maggiore sensibilità dei consumatori per cibi privi di organismi infestanti e senza residui di molecole tossiche, tecniche di difesa antiparassitaria meno drastiche vanno progressivamente affermandosi.

Si assiste, innanzitutto, all'effettuazione di modifiche strutturali, con installazione di doppie porte, barriere a lama d'aria, ripristino di pavimenti con speciali vernici epossidiche, sostituzione delle più tradizionali canaline elettriche con altre, del tutto aperte, a griglia d'acciaio, verticali, sicuramente meno insudiciabili.

La maggiore preparazione culturale dei responsabili del controllo igienico delle produzioni, fa sì che il monitoraggio venga attuato con maggiore frequenza e, conseguentemente, si richiedano interventi tempestivi alle imprese di disinfestazione, allontanandosi progressivamente da una lotta strettamente a calendario.

La difesa antiparassitaria, infine, è in grado di fare a meno ormai di trattamenti con insetticidi altamente tossici, distribuiti in modo ge-

neralizzato. Ecco quindi l'utilizzo di formulati in gel per la lotta contro le blatte, l'impiego di piretroidi con effetto abbattente, oppure di sostanze appartenenti al gruppo dei "regolatori di crescita". La necessità di ricorrere a volte a interventi disinfestanti drastici, prescindendo però dall'uso dei gas tossici, ha portato a sviluppare l'impiego di atmosfere controllate – fondamentalmente a base di CO₂ – in silos ermetici e in containers. In alternativa, nei magazzini di cereali, può essere utilizzata la frigoconservazione, tecnica che però mira ad ottenere la completa quiescenza, non la mortalità, degli eventuali infestanti presenti, sino alla fase della molitura.

Nelle industrie di trasformazione, invece, si stanno sviluppando metodi che prevedono l'impiego di aria calda a 50-55 °C nell'intero edificio, o solo su determinati impianti, opportunamente sigillati con teli. In questo caso, si procederà a trattamenti insetticidi localizzati tutt'attorno, per evitare la fuga di insetti dall'ambiente trattato, man mano che, con l'innalzarsi della temperatura, quella determinata area o impianto diviene inospitale.

Altre possibilità sono offerte dall'uso di microonde, in grado di riscaldare in profondità anche le travature in legno, sfruttando il differenziale di temperatura che si ottiene tra un insetto, il cui corpo è ricco d'acqua, e il substrato in cui vive, molto povero di umidità.

Questa rassegna ha voluto evidenziare quali siano i progressi in atto nei moderni sistemi di trasformazione, dalla materia prima che arriva dalla campagna al prodotto finale. D'altra parte non si possono vanificare, attuando nell'industria alimentare tecniche di lotta antiparassitaria ormai superate, gli sforzi che si fanno in agricoltura per produrre derrate prive di residui di antiparassitari. La lotta integrata in agricoltura è, come si diceva, tecnica ormai affermata, anche se in continuo perfezionamento; nel post-raccolta ci si trova, al momento, in una fase ancora transitoria. Le realtà industriali però stanno compiendo sforzi considerevoli per poter fornire al consumatore alimenti protetti da attacchi parassitari per tutta la filiera, con rigorosi criteri igienici e di sicurezza nell'attuazione della lotta antiparassitaria.