

● STRUMENTI PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA E INTEGRATA

Mezzi di biocontrollo, istruzioni per l'uso

di Danilo Marandola

Mentre fervono i lavori sul futuro della Pac dopo il 2020 e si discute di come gestire la nuova «architettura verde» proposta dalle prime versioni dei regolamenti UE, appare già oggi chiaro che uno dei risultati ambientali che le future misure di sostegno comunitario dovranno riuscire a conseguire è la riduzione (o, se vogliamo, l'uso più sostenibile) della chimica di sintesi in agricoltura, sia per finalità di salute umana e animale, sia per obiettivi di salvaguardia di specie e habitat naturali.

Questo sarà un obiettivo cardine delle future misure a sostegno dei metodi di produzione bio e dei futuri pagamenti agro-climatico-ambientali dei Psr, chiamati a operare per contribuire agli obiettivi della direttiva 2009/128/CE, recepita in Italia dal dlgs 150/2012 e attuata attraverso lo strumento del Pan (Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari-PF).

Una direttiva che di fatto **mette la parola fine all'agricoltura convenzio-**

La direttiva sull'uso sostenibile chiede agli agricoltori di mettere in campo strategie di difesa fitosanitaria per andare oltre l'uso della chimica di sintesi. I mezzi per il biocontrollo sono strumenti tecnici preziosi che possono affiancare efficacemente buone pratiche come la prevenzione e il monitoraggio delle fitopatie

nale chiedendo a tutti gli agricoltori (bio e non) di mettere in campo strategie di controllo dei «nemici» delle colture agrarie (insetti, funghi, infestanti, ecc.) che siano capaci di andare oltre l'uso della chimica di sintesi con il ricorso a strategie di prevenzione (monitoraggio, gestione agroecologica delle coltivazioni) e strumenti diretti di controllo di cui sia dimostrata la compatibilità con quelli che sono i principi stessi della direttiva o il ridotto rischio per utilizzatori e ambiente naturale. Una vera e propria sfida sia per l'agricoltura convenzionale, che deve superare lo schema obsoleto dei «trattamenti a calendario» e «l'abitudine» a ricorrere alla chimica di sinte-

si, sia per l'agricoltura bio che, da parte sua, dovrà essere capace di andare oltre il solo rispetto del caposaldo del non-uso della chimica per attuare strategie di maggiore prevenzione e anche di difesa attiva attraverso l'ausilio di mezzi tecnici dedicati.

In un contesto con tante variabili come l'agricoltura, la prevenzione e l'agro-ecologia rischiano di rimanere dei principi tanto nobili quanto fragili se non efficacemente coadiuvati da mezzi capaci di risolvere nell'immediato il verificarsi di una certa avversità.

Parliamo dei mezzi di biocontrollo, quell'insieme di strumenti che devono costituire la «cassetta degli attrezzi» di ogni agricoltore che intende controllare le avversità senza ricorrere alla chimica di sintesi quando prevenzione e monitoraggio delle fitopatie non sono stati sufficienti ad arginare i problemi di campo.

Si tratta di mezzi in larga parte di non-sintesi chimica aventi meccanismi d'azione che basano il proprio funzionamento su processi naturali «addomesticati» ad hoc a servizio della difesa delle colture agrarie per controllare sviluppo e diffusione di avversità (insetti, virus, funghi, batteri e nematodi).

Mezzi di biocontrollo, definizione e categorie

Attualmente non esiste né in Italia né in Europa una definizione ufficiale per i prodotti di biocontrollo, detti anche BCAs (Biocontrol Agents) (Agenti di Biocontrollo). Tuttavia, si possono identificare con il termine di BCAs «quelle **strategie di difesa e quei prodotti a base di sostanze di origine naturale che**

CONOSCERE I MEZZI DI BIOCONTROLLO

Il settore dei mezzi tecnici per il biocontrollo riveste ormai un ruolo chiave nelle tecniche di controllo delle avversità in agricoltura bio e anche (e forse soprattutto) in agricoltura integrata. L'efficacia di questa categoria di prodotti è legata non solo alle caratteristiche intrinseche delle diverse sostanze attive impiegate, ma anche ad altri fattori che interessano l'intera vita del prodotto nell'azienda agricola, dalla conservazione alla preparazione della miscela e/o alla successiva distribuzione (epoca e modalità). La formazione diventa pertanto un'attività fondamentale per dare all'agricoltore un vero e proprio «libretto delle istruzioni» delle soluzioni idonee per scegliere al meglio gli strumenti da mettere in cam-

po, e per utilizzarli in modo adeguato e al momento opportuno.

Per favorire una maggiore conoscenza dei mezzi tecnici di biocontrollo, con questo articolo L'Informatore Agrario lancia una serie di lavori tecnico-formativi in collaborazione con IBMA Italia (Associazione mondiale dei produttori di mezzi tecnici per il controllo biologico in agricoltura e nel settore della pubblica igiene). L'Associazione nasce nel 1995 per rappresentare le opinioni di tutti coloro che contribuiscono allo sviluppo del biocontrollo nella difesa delle colture, della gestione sostenibile del suolo, della salute animale, igiene e verde pubblico. ●

L'INFORMATORE AGRARIO
DAL 1945
LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

IBMA
INTERNATIONAL BIOLOGICAL
MANUFACTURERS ASSOCIATION

permettono il controllo di insetti e patogeni dannosi per l'agricoltura in modo efficace, a basso impatto ambientale, con un ridotto (spesso nullo) contenuto di residui e soprattutto con un minor apporto di sostanze chimiche di sintesi». I BCAs impegnati in agricoltura possono essere raggruppati in 4 macro-categorie nelle quali afferiscono a loro volta diverse tipologie di sostanze.

I microrganismi

L'uso di microrganismi per la difesa delle piante è una pratica ormai consolidata tanto che nell'ultimo decennio si è visto uno sviluppo notevole in termini di numero e tipologie di prodotti fitosanitari che basano il proprio meccanismo di azione proprio su di loro. Tale crescita è il risultato delle innovazioni industriali, generalmente guidate dalla necessità di produrre mezzi di difesa efficaci, ma anche più attenti alla salute dei consumatori-utilizzatori e dell'ambiente.

Questi prodotti differiscono sostanzialmente dai prodotti chimici di sintesi in quanto contengono organismi viventi con proprietà biologiche specifiche. In diversi casi i prodotti fitosanitari a base di microrganismi sono ormai in grado di sostituire egregiamente il prodotto fitosanitario «convenzionale» equivalente e, molto spesso, sono anche degli ottimi partner per risolvere i problemi legati allo sviluppo di resistenze e di residualità, o per controllare a più ampio spettro un ventaglio di problematiche di campo.

A titolo di esempio, si ricordano: *Bacillus thuringiensis*, insetticida bio attivo contro diverse specie di lepidotteri presenti sulle colture da orto, da frutta e sulla vite; funghi del genere *Trichoderma* che vengono efficacemente utilizzati per proteggere la vite da malattie del tronco contraibili tramite le ferite di potatura quali il mal dell'esca; *Bauveria bassiana*, fungo efficace per il controllo acari ed aleurodidi.

Macrorganismi (gli insetti utili)

L'uso di acari e insetti utili rappresenta forse la forma più sicura, economica sostenibile per il controllo di parassiti nocivi alle colture agrarie.

In Italia e in Europa norme severe di divieto di introduzione e ripopolamento in natura di specie e popolazioni non autoctone garantiscono che non avvengano invasioni incontrollate di specie aliene nocive di insetti. Tali norme, tuttavia, sono a volte un freno

allo sviluppo (anche solo scientifico e sperimentale) di antagonisti naturali a parassiti di recente ed emergente comparsa come, ad esempio, la cimice asiatica. È questo uno degli allarmi che viene lanciato dalle aziende attualmente impegnate nella messa a punto di mezzi di biocontrollo basati sull'impiego di insetti.

Nonostante le limitazioni, l'impiego di macrorganismi per il controllo di fitofagi è forse una delle soluzioni più mature per la soluzione a diversi problemi fitosanitari. Si pensi, ad esempio, l'utilizzo dell'antocoride predatore *Orius laevigatus* per il controllo di *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* e altre specie di tripidi su fragola e peperone, utilizzo ormai esteso ad alcune migliaia di ettari in Italia. O ancora, all'impiego degli acari utili *Amblyseius swirskii* e *Phytoseiulus* di *Bemisia tabaci* e *Trialeurodes vaporariorum* e del ragnetto rosso su diverse specie floricole ed ornamentali dove ormai i tripidi erano difficilmente controllabili con i soli fitofarmaci.

In pieno campo hanno importanti prospettive di sviluppo l'utilizzo di *Trichogramma brassicae* per il controllo di *Ostrinia nubilalis* su mais mediante applicazione con droni e il controllo delle cocciniglie cotonose (*Planococcus citri* e *P. ficus*) su vite mediante impiego dell'imenottero parassitoide *Anagyrus pseudococci* e del coccinellide predatore *Amblyseius montrouzerii*.

Semiochimici

Sono sostanze o miscele di sostanze naturali emesse da piante, animali o altri organismi che determinano una risposta comportamentale o fisiologica in individui della stessa specie (feromoni) o di specie diverse (allelochimici). **Per la difesa delle colture, i semiochimici possono essere dispersi nell'ambiente da proteggere (in questo caso, con l'ausilio di appositi erogatori atti alla dispersione), oppure come somministrati sottoforma di prodotti microincapsulati o in apposite trappole nella tecnica di difesa antiparassitaria «attract&kill».** I sistemi di cattura massale degli insetti fitofagi presenti in campo e i sistemi di confusione sessuale costituiscono tra i principali strumenti delle strategie di lotta bio integrata su importanti colture quali vite e frutteto.

Estratti naturali e biochimici

Per difendere se stesse dagli insetti fitofagi e da altri patogeni, le piante producono una certa varietà di com-

ponenti volatili quali alcoli, composti terpenici e aromatici. **Tali composti rendono le piante atte a resistere agli attacchi di patogeni e di insetti nocivi (o altri erbivori) attraverso meccanismi diretti tossici o anche non tossici (di sola repellenza).** Il passo successivo da parte della ricerca è stato di valutare l'efficacia di tali composti come prodotti fitosanitari. La composizione di una sostanza «botanical» dipende da diversi fattori tra cui: materiale biologico di origine, processo di produzione, concentrazione della sostanza attiva e ulteriori purificazioni. A titolo di esempio, si ricordano gli ormai storici insetticidi a base di piretro o di azadiractina, sino al più recente estratto di aglio che può essere impiegato per il controllo dei nematodi in orticoltura.

Il mercato dei prodotti per il biocontrollo

Con un mercato che nel 2018 sfiorerà i 3 miliardi di dollari a livello globale (grafico 1), i prodotti di biocontrollo rappresentano ancora solo il 5% del mercato complessivo dei mezzi tecnici impiegati per la protezione delle colture (Olson *et al.*, 2013). **Il segmento dei BCAs sta tuttavia crescendo a un tasso annuale dell'8,6%, trend che si attende stabile almeno fino al 2023 quando si ritiene che il mercato raggiungerà un valore superiore ai 4,5 miliardi di dollari annui, circa il 7% del mercato totale dei prodotti per la protezione delle colture.**

Se il trend di vendite dei mezzi per il biocontrollo appare in continua crescita, quello dei prodotti di sintesi chimica, invece, sembra essere destinato a raggiungere un apice nei prossimi anni per poi invertire la tendenza. La crescita del mercato dei mezzi per il biocontrollo è guidata da diversi fattori.

Influenze sociali e politiche, fattori di mercato e di tendenza. C'è sempre più richiesta di prodotti «sicuri» e liberi da residui della chimica da parte dei consumatori, così come cresce l'esigenza da parte delle popolazioni rurali di convivere con un'agricoltura che sia capace di essere meno impattante rispetto all'uso della chimica, anche nei confronti della tutela dell'ambiente. Attenzioni e richieste, queste, a cui la pac e le altre politiche comunitarie cercano di dare risposta attraverso direttive, regolamenti e misure di incentivazione dedicati a promuovere metodi di produzione più attenti all'uso di prodotti alternativi a basso

impatto come i mezzi di biocontrollo.

Gestione delle resistenze.

L'impiego ripetuto nel corso del tempo di un ventaglio ridotto di sostanze attive di sintesi chimica comporta inevitabilmente la selezione di parassiti resistenti che poi risulta sempre più difficile combattere. Disporre nella «cassetta degli attrezzi» di mezzi alternativi di lotta come quelli di biocontrollo rappresenta una occasione per ridurre e prevenire (od ovviare) l'insorgere di fenomeni di resistenze in campo.

Necessità di disporre di prodotti a bassa residualità.

La sicurezza alimentare, intesa come salubrità dei prodotti, è oggi una delle principali priorità delle politiche di settore. L'impiego di prodotti naturali come quelli di biocontrollo rappresenta una via importante per ridurre drasticamente ogni rischio di residualità chimica nelle derrate alimentari, così come una via per contenere fenomeni di inquinamento di acque e habitat a discapito di popolazione e specie naturali.

Cambiamenti del panorama legislativo europeo.

La recente evoluzione delle normative di settore e di contesto ha permesso la messa a punto e la commercializzazione di un numero sempre maggiore di prodotti adatti a fronteggiare un ventaglio sempre più ampio di fitopatie e casistiche.

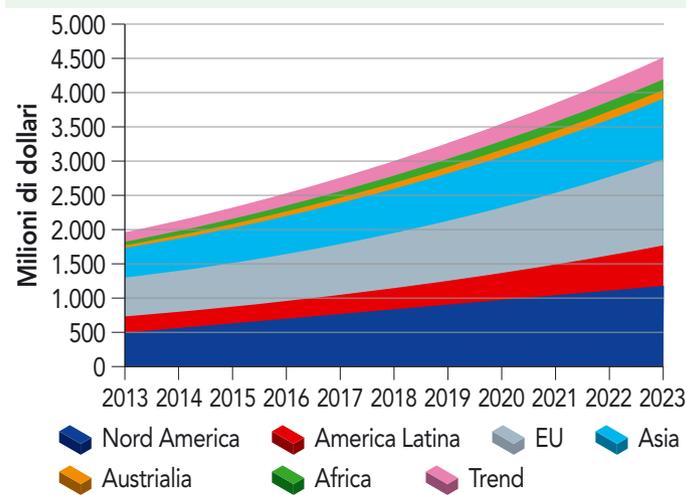
Ricerca, innovazione, sviluppo industriale.

L'impegno della ricerca-sperimentazione, la disponibilità di nuove tecnologie e, forse soprattutto, un nuovo approccio delle industrie produttrici di prodotti fitosanitari al mondo dei mezzi per il biocontrollo hanno permesso un rapido sviluppo e proposto importanti scenari di espansione del settore.

Prossime tappe del percorso di crescita dei mezzi per il biocontrollo sono:

- sementi inoculate con microrganismi per la protezione e la stimolazione della crescita;
- trappole più efficienti per attrarre insetti con luce, feromoni, kairomoni, vibrazioni, con lo scopo di perfezionare i meccanismi di cattura massale e monitoraggio dei fitofagi, ampliando spettri di azione e applicazione;
- applicazioni localizzate e con tecnolo-

GRAFICO 1 - Mercato globale dei mezzi di biocontrollo



gie di precisione finalizzate ad accrescere accuratezza degli interventi ed efficacia dei mezzi di lotta messi in campo;

- applicazioni con droni, robot e sistemi automatizzati per l'agricoltura con l'obiettivo di rendere più economica ed efficiente la dispersione di insetti utili o la diffusione di feromoni;

- monitoraggio intensivo di parassiti e malattie con nuovi metodi su base informatica;

- modelli previsionali più accurati per il bio e l'integrato al fine di calibrare con maggiore accuratezza le strategie di intervento da mettere in campo.

Biocontrollo e agricoltura biologica

Spesso si tende a confondere i prodotti per il biocontrollo con i prodotti fitosanitari ammessi in agricoltura biologica secondo la normativa vigente. In realtà si tratta di due cose molto affini, ma che hanno tra loro distinzioni ben definite. Le sostanze attive ammesse in agricoltura bio sono esclusivamente quelle indicate nell'allegato 2 dal reg. (UE) 2018/1584 del 22-10-2018 che modifica il precedente 889/2008. Ciò significa che possono essere impiegati in agricoltura bio a i prodotti fitosanitari registrati dal Ministero della salute costituiti da sostanze attive e coformulanti adeguati ai dettami del regolamento citato.

Va precisato che in agricoltura bio è vigente la prescrizione di cui al punto 34 del recente reg. (UE) 2018/848 [regolamento relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici che abroga il reg. (CE) n. 834/2007 del Consiglio]: «L'uso di prodotti fitosanitari dovrebbe essere fortemente limitato. La preferenza dovrebbe essere riservata a misure che impedi-

scano eventuali danni causati da organismi nocivi ed erbe infestanti grazie a tecniche che non comportino l'uso di prodotti fitosanitari, come ad esempio la rotazione delle colture. La presenza di organismi nocivi ed erbe infestanti dovrebbe essere monitorata per decidere se un intervento sia economicamente ed ecologicamente giustificato. Tuttavia, l'uso di determinati prodotti fitosanitari dovrebbe essere autorizzato se tali tecniche non garantiscono una protezione adeguata e solo a condizione che tali prodotti siano

stati autorizzati a norma del reg. (CE) n. 1107/2009 dopo essere stati valutati e ritenuti compatibili con gli obiettivi e i principi della produzione biologica, anche quando tali prodotti siano stati autorizzati a condizioni di utilizzo restrittive, e conseguentemente autorizzati a norma del presente regolamento».

Come appare chiaro, il recente regolamento sull'agricoltura biologica conferma il principio secondo il quale prevenire è sempre meglio che curare. La prevenzione e il monitoraggio delle avversità vengono infatti considerati come i principali strumenti a disposizione dell'agricoltore per limitare l'uso dei prodotti fitosanitari. **A ogni modo lo stesso regolamento apre all'uso di prodotti specifici qualora la prevenzione non si sia dimostrata sufficiente a garantire opportuna protezione alle colture. Questi prodotti devono essere chiaramente autorizzati dalle autorità competenti come disposto dal regolamento dei prodotti fitosanitari ed inoltre risultare compatibili con i principi propri del biologico.**

Alla luce di ciò, è evidente che un gran numero di BCAs risulta utilizzabile anche in agricoltura biologica.

Va ricordato, tuttavia, che **la lista dei prodotti autorizzati impiegabili per la difesa fitosanitaria in agricoltura biologica include altre sostanze oltre quelle che appartengono alla famiglia dei BCAs, cosa che amplia di fatto il ventaglio di mezzi tecnici a disposizione dell'agricoltore che vuole difendere le proprie colture senza ricorrere a prodotti di sintesi.**

Altre sostanze

Esistono due ulteriori categorie di sostanze fitosanitarie di cui l'agricoltore può disporre in alternativa ai prodotti

fitosanitari «convenzionali»: **sostanze a basso rischio e sostanze di base.**

Le sostanze a basso rischio

Come indicato nel considerando 17 del reg. (CE) n. 1107/2009 la Commissione europea identifica sostanze per uso fitosanitario a basso rischio e facilita l'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari che le contengono, anche se di fatto poi queste sostanze devono seguire lo stesso iter autorizzativo previsto per qualsiasi sostanza fitosanitaria. Le sostanze attive che soddisfano i criteri di approvazione di cui all'articolo 4 ed in particolare quelli previsti all'articolo 22 di detto regolamento sono approvate come sostanze a basso rischio e vengono incluse nella parte D dell'elenco delle sostanze attive approvate che figura nell'allegato del reg. (UE) n. 540/2011 della Commissione (regolamento di esecuzione recante disposizioni di attuazione del reg. (CE) n. 1107/2009).

Informazioni riguardanti le sostanze a basso rischio sono disponibili nella banca dati europea sui pesticidi disponibile all'indirizzo http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance_selection&language=EN.

I prodotti fitosanitari contenenti sostanze a basso rischio che soddisfano i requisiti di cui all'art. 47 del reg. 1107/2009 sono autorizzati dagli Stati membri come **prodotti fitosanitari a basso rischio.**

Sono 12 le sostanze attive a basso rischio attualmente riconosciute nella parte D dell'allegato del regolamento (UE) n. 540/2011 [*Bacillus amyloliquefaciens* ceppo FZB24, *Cerevisiane*, *Coniothyrium minitans* ceppo CON/M/91-08 (DSM 9660), COS-OGA, Fosfato ferrico, *Isaria fumosorosea* Apopka ceppo 97 (formely *Paeclomyces fumosoreus*), *Laminarina*, Mild Pepino Mosaic Virus isolate VC1, Mild Pepino Mosaic Virus isolate VX1, Pepino Mosaic Virus ceppo CH2 isolate 1906, *Saccharomyces cerevisiae* ceppo LAS02, *Trichoderma atroviride* ceppo SC1].

Nell'agosto 2018 la Comunicazione 2018/C 265/02 ha esteso a ben 57 l'elenco delle sostanze attive potenzialmente a basso rischio a norma della Direttiva 91/414/CEE. Queste sostanze, che la Commissione ritiene soddisfino potenzialmente i criteri per le sostanze a basso rischio di cui all'articolo 22 del regolamento n. 1107/2009, sono rappresentate da 30 microrganismi e 27 «altre sostanze» (sali, composti organici, estratti

naturali ecc.) potenzialmente idonei per l'impiego nei prodotti fitosanitari.

Va precisato che il fatto di figurare in questo elenco non conferisce formalmente a una sostanza attiva lo status di sostanza a basso rischio, né comporta il suo inserimento di diritto fra le sostanze attive a basso rischio elencate nell'allegato, parte D, del reg. di esecuzione (UE) n. 540/2011 della Commissione. L'inclusione può avvenire solo dopo una valutazione completa e l'adozione di apposita Decisione ai sensi del regolamento stesso. I prodotti fitosanitari contenenti una delle 57 sostanze che figurano nell'elenco, pertanto, non possono per ora essere autorizzati come prodotti a basso rischio e a essi non si applicano le disposizioni giuridiche specifiche per i prodotti a basso rischio. Come disposto dalla Comunicazione, però, gli Stati membri possono utilizzare l'elenco per informare gli utilizzatori e altri portatori di interesse per promuovere più efficacemente l'impiego di prodotti fitosanitari contenenti sostanze a basso rischio al fine di contribuire al conseguimento degli obiettivi della direttiva «pesticidi».

Le sostanze di base (SdB)

Secondo il Regolamento comunitario n. 1107/2009 (art. 23), le SdB sono definite come:

- sostanze non potenzialmente pericolose (per l'uomo e l'ambiente);
- che non posseggono una capacità intrinseca di provocare effetti nocivi sul sistema endocrino, o effetti neurotossici o immunotossici;
- che non sono utilizzate principalmente per scopi fitosanitari, ma sono nondimeno utili a tale fine, direttamente o in un prodotto costituito dalla sostanza e da un semplice agente diluente;
- che non sono immesse sul mercato come prodotti fitosanitari.

In sintesi è considerata SdB una sostanza attiva che soddisfi i criteri di «prodotto alimentare» quale definito all'art. 2 del reg. CE n. 178/2002. **Per questa ragione solo le SdB di origine vegetale o animale ammesse ad uso alimentare sono incluse anche nell'Allegato 2 dal regolamento (UE) 2018/1584 come sostanze attive ammesse in agricoltura biologica. Sono escluse invece da questo allegato le SdB di origine minerale.**

A oggi la Commissione UE ha approvato 20 SdB [*Equiseto* (fungicida), *Chitosano* (elicitore), *Saccarosio* (elicitore),

Idrossido di calcio (fungicida), *Aceto* (battericida, fungicida), *Corteccia di Salice* (fungicida), *Lecitina* (fungicida), *Fruttosio* (elicitore), *Bicarbonato di sodio* (Fungicida), *Siero di Latte* (fungicida), *Diammonio fosfato* (Attrattivo), *Olio di girasole* (insetticida, fungicida), *Perossido di idrogeno* (fungicida), *Ortica* (fungicida, insetticida), *Carbonio argilloso* (fungicida, insetticida), *Cloruro di sodio* (fungicida, insetticida), *Birra* (molluscicida), *Senape* (polvere di semi) (fungicida), *Olio di cipolla* (repellente), *Talco E553b* (insettifugo e fungifugo)].

L'UE ha affidato all'Efsa l'esame dei dossier tecnici presentati dai portatori di interesse su queste sostanze. Dossier che devono dimostrare l'assenza di pericolosità di tali sostanze per uomo e ambiente, ma anche un'adeguata efficacia per l'impiego per cui è richiesta l'autorizzazione. In realtà, non si tratta quasi mai di un'efficacia simile a quella di un preparato appositamente studiato per lo scopo (prodotto fitosanitario); tuttavia studi tratti dalla letteratura scientifica rassicurano sull'utilità di queste sostanze in ambito fitosanitario.

Peraltro le SdB beneficiano delle seguenti peculiarità: a differenza di un prodotto fitosanitario non occorre alcuna omologazione da parte delle aziende produttrici né certificazione per il loro acquisto e utilizzo (patentino); sono facilmente reperibili in qualsiasi mercato o supermercato; non sono pericolose; una parte di queste sono ammesse in agricoltura biologica;

Stante le ampie applicazioni, sarebbe interessante venissero condotti studi dedicati finalizzati a verificare il reale grado di efficacia dell'impiego di queste sostanze. Compito che potrebbe essere svolto dalla ricerca pubblica per ricavare nuovi spazi per una classe di prodotti poveri per valore economico, ma molto utili ai fini di promuovere la diffusione di pratiche sostenibili di difesa fitosanitaria.

Daniilo Marandola

*Centro di politiche e bioeconomia
CREA-Rete rurale nazionale (Roma)*

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Mezzi di biocontrollo, istruzioni per l'uso

SOSTANZE A basso rischio previste dalla Comunicazione 2018/C 265/02

Microrganismi	Altre sostanze
1. <i>Adoxophyes orana</i> GV ceppo BV-0001 (Insetticida)	31. Solfato di alluminio e ammonio (Repellente)
2. <i>Ampelomyces quisqualis</i> ceppo AQ 10 (Fungicida)	32. Acetato di ammonio (Sostanza attrattiva)
3. <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> sottospecie <i>plantarum</i> D747 (Fungicida)	33. Acido ascorbico (Fungicida)
4. <i>Bacillus firmus</i> I-1582 (Nematocida)	34. Farina di sangue (Repellente)
5. <i>Bacillus pumilus</i> QST 2808 (Fungicida)	35. Carbonato di calcio (Repellente)
6. <i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 (Battericida, fungicida)	36. Residui di distillazione dei grassi (Repellente)
7. <i>Bacillus thuringiensis</i> sottospecie <i>Aizawai</i> ceppi ABTS-1857 e GC-91 (Insetticida)	37. Acidi grassi da C7 a C20 (Insetticida, acaricida, erbicida, fitoregolatore)
8. <i>Bacillus thuringiensis</i> sottospecie <i>Israeliensis</i> (sierotipo H-14) ceppo AM65-52 (Insetticida)	38. FEN 560 (semi di fieno greco in polvere) (Insetticida)
9. <i>Bacillus thuringiensis</i> sottospecie <i>Kurstaki</i> ceppi ABTS 351, PB 54, SA 11, SA12 e EG 2348 (Insetticida)	39. Estratto d'aglio (Repellente)
10. <i>Beauveria bassiana</i> ceppi ATCC 74040 e GHA (Insetticida)	40. Acido gibberellico (Fitoregolatore)
11. <i>Candida oleophila</i> ceppo O (Fungicida)	41. Gibberellina (Fitoregolatore)
12. <i>Cydia pomonella</i> Granulovirus (CpGV) (Insetticida)	42. Heptamaloxyloglucan (Elicitore)
13. <i>Gliocladium catenulatum</i> ceppo J1446 (Fungicida)	43. Proteine idrolizzate (Insetticida)
14. Virus della poliedrosi nucleare di <i>Helicoverpa armigera</i> (HearNPV) (Insetticida)	44. Calcare (Repellente)
15. <i>Lecanicillium muscarium</i> (precedentemente <i>Verticillium lecanii</i>) ceppo Ve6 (Insetticida)	45. Maltodestrina (Insetticida)
16. <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> ceppo BIPESCO 5/F52 (Insetticida)	46. Residuo d'estrazione della polvere di pepe (PDER) (Repellente)
17. <i>Phlebiopsis gigantea</i> (vari ceppi) (Fungicida)	47. Oli vegetali/Olio di colza (Insetticida, acaricida)
18. <i>Pythium oligandrum</i> M1 (Fungicida)	48. Idrogenocarbonato di potassio (Fungicida)
19. Virus della poliedrosi nucleare di <i>Spodoptera exigua</i> (Insetticida)	49. Proesadione (Fitoregolatore)
20. Virus della poliedrosi nucleare di <i>Spodoptera littoralis</i> (Insetticida)	50. Sabbia di quarzo (Repellente)
21. <i>Streptomyces</i> K61 (precedentemente <i>S. griseoviridis</i>) (Fungicida)	51. Repellenti olfattivi di origine animale o vegetale/olio di pesce (Repellente)
22. <i>Trichoderma asperellum</i> (precedentemente <i>T. harzianum</i>) ceppi ICC012, T25 e TV1 (Fungicida)	52. Repellenti olfattivi di origine animale o vegetale/grasso di pecora (Repellente)
23. <i>Trichoderma asperellum</i> (ceppo T34) (Fungicida)	53. Estratto d'alga marina (precedentemente estratto d'alga marina e alghe marine) (Fitoregolatore)
24. <i>Trichoderma atroviride</i> (precedentemente <i>T. harzianum</i>) ceppi IMI 206040 e T11 (Fungicida)	54. Silicato di sodio e alluminio (Repellente)
25. <i>Trichoderma atroviride</i> ceppo I-1237 (Fungicida)	55. Feromoni di lepidotteri a catena lineare (Sostanza attrattiva)
26. <i>Trichoderma gamsii</i> (precedentemente <i>T. viride</i>) ceppo ICC080 (Fungicida)	56. Zolfo (Fungicida, acaricida, repellente)
27. <i>Trichoderma harzianum</i> ceppi T-22 e ITEM 908 (Fungicida)	57. Urea (Insetticida)
28. <i>Trichoderma polysporum</i> ceppo IMI 206039 (Fungicida)	
29. <i>Verticillium albo-atrum</i> (precedentemente <i>Verticillium dahliae</i>) ceppo WCS850 (Fungicida)	
30. Virus del mosaico giallo dello zucchini a debole virulenza (Elicitore)	

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.