

# Verso un'agricoltura sostenibile: soluzioni per una quarta gamma resiliente





## LE SFIDE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLA PRODUZIONE ORTICOLA

Nel 2050 l'agricoltura sarà chiamata ad assicurare il fabbisogno alimentare a 9.8 miliardi di persone scontrandosi con la progressiva riduzione delle superfici arabili. Fra le cause principali di tale "erosione" vi è l'urbanizzazione crescente e l'incremento delle terre aride e a limitate risorse idriche. Quest'ultimo fenomeno, in particolare, è fra le conseguenze più gravi del cosiddetto cambiamento climatico che, associato all'intensificazione degli scambi dei materiali vegetali (attività vivaistiche) ha determinato un preoccupante crescita dell'incidenza di patogeni ed emergenze fitosanitarie<sup>1</sup>.

La riduzione delle emissioni clima-alteranti e la richiesta del consumatore di pratiche produttive più sostenibili, sono ulteriori fattori che incoraggiano la moderna agricoltura nell'adozione di strumenti innovativi per rafforzare la resilienza ai patogeni delle varietà botaniche e ad incentivare pratiche a basso impatto ambientale lungo tutta la filiera agroalimentare.

In linea con questa tendenza, le coltivazioni biologiche in Europa sono aumentate del 46% dal 2012 al 2019 e ad oggi ammontano a 13,8 milioni di ettari. L'Italia con quasi 2 milioni di ettari coltivati con pratiche biologiche, vale a dire il 15,2% del suo territorio agricolo, ha una delle superfici agricole organiche più estese di tutto il continente<sup>2</sup>.

La produzione orticola ad alto contenuto di servizio è tra i comparti che si denotano per i più significativi investimenti in ricerca e sviluppo, finalizzati a identificare una selezione di cultivar ad alte rese e ridotto input di fitofarmaci e fertilizzanti. L'elevato livello di integrazione che caratterizza la filiera della quarta gamma garantisce una produzione efficiente, sicura e tracciabile ma allo stesso tempo fa sì che condizioni meteorologiche avverse, presenza di patogeni infestanti le coltivazioni e la variabilità dei prezzi di vendita, influenzino l'intera catena produttiva. I cambiamenti climatici sono tra i più rilevanti fattori che condizionano la redditività della produzione orticola, causando difficoltà di carattere qualitativo e quantitativo legate al reperimento della materia prima destinata alla valorizzazione in prodotti ad alto contenuto di servizio.

In risposta alle necessità sociali e ambientali, è in forte crescita lo sviluppo di pratiche agricole sostenibili in grado di coniugare l'esigenza di alte rese e la salvaguardia ambientale basate sull'uso consapevole del suolo, la riduzione nell'uso di fertilizzanti e la minimizzazione delle emissioni di gas serra, in un'ottica di economia circolare e di *green economy*.

Queste pratiche prevedono, tra le altre, l'utilizzo di tecniche di fertilizzazione sostenibile e l'impiego di tecniche di miglioramento genetico per generare varietà più resistenti ai patogeni e a condizioni ambientali sfavorevoli.

La pratica del *breeding* genetico, si fonda sulla selezione e incrocio di varietà vegetali che dispongono di caratteri ottimali, ossia sul patrimonio di biodiversità genomica risultato del naturale adattamento alle condizioni ambientali. Le varietà più antiche possiedono caratteristiche di resistenza alle avversità che non sono presenti in quelle attualmente coltivate. È pertanto fondamentale conoscere il tratti genetici da recuperare che, una volta inseriti nelle varietà locali, potrebbero contribuire a ridurre l'uso di agrofarmaci di sintesi, nonché portare con sé caratteristiche positive per la qualità dell'alimento.

Il miglioramento genetico sta assumendo da anni un ruolo cruciale nella conservazione della biodiversità e nello sviluppo di pratiche agronomiche che meglio si adattano alle sfide sociali e ambientali del settore<sup>3</sup>.

I continui investimenti delle aziende sementiere verso la creazione di varietà resistenti rappresentano quindi il primo e più importante tassello per garantire la sostenibilità della filiera, garantendo una più efficace risposta al contrasto dei patogeni e alle conseguenze economiche e sociali derivate dalla loro diffusione.

<sup>1</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, custom data acquired via website (ONU - <https://esa.un.org/unpd/wpp/>)

<sup>2</sup> Organic farming statistics: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Organic\\_farming\\_statistics#Key\\_messages](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Organic_farming_statistics#Key_messages)

<sup>3</sup> The economic, social and environmental value of plant breeding in the European Union realizzato dall'HFPA Research GmbH, autore Steffen Noleppa



# LA FILIERA DELLE INSALATE QUARTA GAMMA

## Sostenibile dal campo alla distribuzione

Integrata, sostenibile e innovativa la filiera agroalimentare italiana assicura un efficiente controllo di qualità e di tracciabilità dell'intero ciclo di vita del prodotto nel rispetto di rigorosi standard normativi di sicurezza alimentare e di salvaguardia dell'ambiente.

I prodotti di quarta gamma da consumare crudi a differenza degli equivalenti freschi non confezionati, sono caratterizzati da una ridotta *shelf-life* che implica l'adozione di un processo ad alta qualità di servizio finalizzato a contrastare le alterazioni dovute all'azione dei microrganismi. Lavorazioni a temperature comprese tra 2 e 5°C con alti livelli di conservazione della catena del freddo ed elevati livelli di igiene sono tra gli aspetti cruciali della filiera della quarta gamma per garantire la qualità e la sicurezza alimentare<sup>4</sup>.

## SELEZIONE DELLE VARIETÀ

Dalla semina, coltivazione e raccolta, alla lavorazione nel sito produttivo e distribuzione al consumatore finale<sup>1</sup>, i prodotti di quarta gamma, prima di arrivare alla tavola, sono sottoposti a un complesso processo produttivo fin dalla selezione delle varietà più idonee per la trasformazione. Le insalate da taglio si suddividono in tre principali specie botaniche (appartenenti a due principali famiglie): le indivie e cicorie da un lato e le lattughe dall'altro, articolate a loro volta in numerose varietà in funzione della stagionalità ovvero invernale (indivia riccia e scarola, cicorie e radicchi), primaverile-estiva (lattuga cappuccio, lattuga da taglio, lollo) ed estiva-autunnale (iceberg).

Con oltre 22.800 ettari destinati alla moltiplicazione delle sementi ortive e aromatiche nel 2019, con un incremento del 18% rispetto all'anno precedente, l'Italia è tra i paesi leader in Europa in questo settore<sup>5</sup>. Gli strumenti offerti dal *breeding* genetico consentono l'identificazione di caratteristiche utili presenti nella biodiversità esistente, adattandola alle varietà esistenti e offrendo il vantaggio di migliorarne la resistenza a malattie e a siccità, il sapore e la conservabilità, il contenuto di sostanze utili nella dieta e non da ultimo l'incremento della resa.

## COLTIVAZIONE e RACCOLTA

La coltivazione di insalata avviene in serra/ambiente protetto per *baby leaf*, e in campo aperto, nel caso delle insalate adulte, rispettando in entrambi i casi rigidi protocolli di trattamento e di controllo qualità.

La coltura in serra ha l'intrinseco vantaggio di estendere a tutto l'anno la stagione della semina e del raccolto, di produrre con alte rese, prodotti più omogenei per dimensioni e colori superando i fattori climatici e le variazioni improvvise di temperature.

## RICEVIMENTO, CERNITA E MONDATURA

L'intero iter di lavorazione avviene a basse temperature comprese tra 2 e 5°C al fine di rallentare la carica microbica ed eliminare i rischi di contaminazione del prodotto. Le insalate trasferite presso il sito di lavorazione sono dapprima stoccate dove avviene l'abbattimento della temperatura a 4 °C e quindi sottoposte a controllo al fine dell'accertamento che il prodotto sia stato coltivato e preparato secondo il codice di buona pratica agricola.

<sup>4</sup> Turatti A., Le insalate. Processo di lavorazione delle insalate di quarta gamma. Coltura&Cultura <https://www.colturaecultura.it/capitolo/processo-di-lavorazione-delle-insalate-di-quarta-gamma>

<sup>5</sup> Assosementi, Indagine superfici sementi da orto, campagna 2019(10 novembre 2020)

Le materie prime sono sottoposte a controllo necessario all'eliminazione delle parti non utilizzabili (torsoli, foglie ingiallite, materiali estranei) attraverso sistemi meccanici ad alta definizione nel caso di insalate *baby leaf* e nastri attrezzati per la mondatura delle insalate adulte.

La miscelatura e il dosaggio delle diverse varietà di insalate costituisce una fase della lavorazione, normalmente condotta dagli operatori ma che si avvale sempre di più del supporto di sistemi automatizzati per ridurre la possibilità di danneggiamento del prodotto.

### TAGLIO, LAVAGGIO E ASCIUGATURA

Nella lavorazione delle insalate quarta gamma, alle fasi di cernita a mondatura, seguono quelle di taglio che permette di ridurre le insalate a cubetti di dimensioni adatti al consumo, lavaggio che consente di eliminare le impurità e diminuire la carica microbica e infine, asciugatura che precede il confezionamento. La riduzione del consumo di acqua e l'adozione di sistemi di ricircolo per evitare lo spreco sono considerate la nuova frontiera della lavorazione ad alta qualità di servizio. Ingenti quantità di acqua si devono alla necessità di assicurare la rimozione di ogni prodotto estraneo e delle cariche batterica sulle foglie in modo da ridurre il ricorso a prodotti chimici. Una soluzione in fase di crescente utilizzo fa ricorso a sistemi di ozonizzazione e di sistemi di filtraggio con raggi UV, nonché all'ingegnerizzazione delle fasi di sanificazione degli impianti di lavorazione<sup>6</sup>.

### CONFEZIONAMENTO

L'impatto ambientale derivato dal *packaging* è al centro della transizione del comparto della quarta gamma verso soluzioni che garantiscano maggiore riciclabilità degli imballaggi. Un primo importante cambiamento si attesta nella sostituzione di cassette in legno con soluzioni in materie plastiche sanificabili e riutilizzabili per il trasporto dei prodotti raccolti allo stabilimento di lavorazione. L'utilizzo di materiale plastico riciclato a lunga durata contribuisce a ridurre il volume complessivo di plastica, a questo si uniscono nuove soluzioni di *packaging* meno ingombranti e prodotti con materie prime biodegradabili e compostabili.

### LOGISTICA E DISTRIBUZIONE

Dopo il confezionamento e l'etichettatura del prodotto, seguono una serie di fasi logistiche - palletizzazione, il *picking*, lo stoccaggio, il carico e la spedizione - che sono destinate ad associare ad ogni cliente della distribuzione il proprio prodotto in base all'ordinato<sup>7,8</sup>.

Tra le fasi a maggiore impatto ambientale, la logistica e la distribuzione sono quelle che per i prodotti ad alto contenuto di servizio garantiscono la conservazione della catena del freddo e la tempistica di consegna al consumatore. In un'ottica di responsabilità sociale condivisa, gli operatori della quarta gamma sono sempre più impegnati nel promuovere soluzioni più efficienti dal punto di vista ambientale, incoraggiando campagne che premiano il "chilometro zero".



<sup>6</sup> F. Caponetti, Sostenibilità dei processi produttivi di quarta gamma. Coltura&Cultura

<https://www.colturaecultura.it/capitolo/sostenibilita-dei-processi-produttivi-di-quarta-gamma>

<sup>7</sup> Coan N. *Prodotti di IV gamma: analisi di un caso aziendale per ottimizzare risorse e sicurezza alimentare*. AA 2013/2014

<sup>8</sup> <https://www.lalineaverde.it/filiera/>



## IL MIGLIORAMENTO GENETICO PER LE PRODUZIONI ORTICOLE

Il settore sementiero svolge un ruolo fondamentale per il comparto agroalimentare in quanto rappresenta il **primo imprescindibile anello della produzione agricola** da cui dipendono la maggior parte delle filiere agricole vegetali.

Le aziende sementiere includono costitutori di varietà vegetali, aziende produttrici e distributrici di sementi i cui obiettivi sono ambiziosi quanto impegnativi:

- assicurare la disponibilità di sementi, di qualità (anche in termini di assenza di patogeni trasmissibili per seme) ed in quantità sufficienti a soddisfare le richieste della filiera;
- garantire la disponibilità di nuove varietà più produttive o resistenti ai patogeni ed ai cambiamenti climatici;
- fornire uno strumento agevole per garantire la rintracciabilità e quindi la sicurezza delle produzioni agricole.

L'attività sementiera riveste, dunque, un ruolo fondamentale per garantire uno sviluppo sostenibile e competitivo dell'intero sistema produttivo italiano.

Il settore delle sementi rappresenta un'eccellenza del *Made in Italy* con numeri che lo proiettano in vetta alle classifiche europee, mobilitando 15.000 addetti per le specie agrarie e più di 4.000 per quelle ortive. Con un **valore di mercato di 700 milioni di euro**, il comparto è guidato dalle specie orticole (200 milioni), seguite da cereali (140 milioni) e mais (130 milioni). Sul territorio italiano sono attive nel settore sementiero 300 aziende di cui 20 operano in Lombardia.

L'**attività di ricerca** è uno dei pilastri dello sviluppo del settore delle sementi a cui è riservato circa il **15-20%** del fatturato finalizzato a innovazioni tecnologiche in grado di affrontare le sfide ambientali e sociali, sostenendo le richieste sempre crescenti della filiera agroalimentare.

Cruciale per il settore risulta garantire la disponibilità di nuovi materiali migliorati, grazie alle tecniche di miglioramento genetico e la soluzione di varianti resistenti ai patogeni e/o a condizioni ambientali avverse. Queste attività supportano un'evoluzione delle potenzialità produttive e della capacità di difesa delle piante: in questo contesto, lo sviluppo di piante, tra cui le insalate destinate alla quarta gamma, resistenti ai patogeni e a condizioni ambientali sfavorevoli ne consentirebbe una coltivazione più efficiente, riducendo significativamente le perdite in volume e valore causate da infezioni di questo virus. Sostenibilità e sicurezza sono inoltre due parole chiave dell'attività di ricerca del settore sementiero che si esplicano in un miglioramento delle operazioni di trattamento del seme, nello sviluppo di varietà idonee per la coltivazione in regime biologico e nell'implementazione del sistema di tracciabilità delle produzioni<sup>9</sup>.

Nonostante il ruolo strategico di questo settore, il **quadro normativo** che regola la moltiplicazione e commercializzazione di sementi necessita di un intervento di riordino e armonizzazione delle dodici direttive che disciplinano sementi, giovani piantine di ortaggi, piante ornamentali, fruttifere, vite e forestali. Un intervento di razionalizzazione delle normative vigenti potrebbe contribuire a rafforzare l'evoluzione, la trasparenza e la piena tracciabilità del sistema produttivo agricolo anche a tutela del consumatore<sup>10</sup>. Tale opera dovrebbe includere un intervento di chiara definizione dei metodi di miglioramento genetico per garantirne il regolare utilizzo e sviluppi ulteriori<sup>4</sup>.

<sup>9</sup> Assosementi. *Il settore sementiero italiano*. 2018 [http://www.sementi.it/documenti/assosementi/ASSO\\_BROCHURE\\_2018\\_LR.pdf](http://www.sementi.it/documenti/assosementi/ASSO_BROCHURE_2018_LR.pdf)

<sup>10</sup> <http://www.sementi.it/comunicato-stampa/312/smarter-rules-for-safer-food-prm>

L'innovazione varietale, l'utilizzo di specie resistenti ai patogeni e alle condizioni ambientali avverse, nonché l'aumento della produttività agricola rappresentano ad oggi le maggiori sfide del comparto agricolo.

In un contesto sostenibile che mira a ridurre l'utilizzo di composti di sintesi nelle pratiche agricole, per raggiungere questi obiettivi, le attività di ricerca e sviluppo sono sempre più focalizzate su approcci innovativi basati sul miglioramento genetico delle varietà e degli ibridi a disposizione delle imprese orticole. Il miglioramento genetico non è un concetto nuovo, in quanto rappresenta una porzione fondamentale dell'evoluzione vegetale. La possibilità di accelerare questo naturale fenomeno attraverso una selezione più mirata e definita di varietà più adatte alle esigenze del mercato e dell'ambiente, rappresenta uno strumento indispensabile per raggiungere gli obiettivi della sostenibilità economica, ambientale e sociale.

L'utilizzo di piante migliorate geneticamente per il controllo delle malattie e la resistenza a condizioni atmosferiche sfavorevoli, attraverso una selezione di specie resistenti già in uso contemporaneamente alla ricerca di nuovi geni di resistenza ed efficienti tecnologie per seguirne l'inserimento nella progenie, si integra quindi all'utilizzo di fertilizzanti sostenibili e approcci biologici in una strategia di difesa integrata delle coltivazioni che contemporaneamente mira a ridurre l'impatto delle pratiche agricole e l'utilizzo di agrofarmaci.

Una tecnica comunemente impiegata nelle pratiche agricole è il *breeding convenzionale* che consiste nell'incrocio di piante con caratteristiche rilevanti e nella successiva selezione della prole che presenta una combinazione delle caratteristiche desiderate, come risultato della combinazione di geni ereditati dalle due piante parentali<sup>11</sup>. A differenza delle tecniche di modificazione genetica, queste non comportano l'acquisizione permanente di DNA esogeno da parte delle varietà vegetali e sono quindi più accettate a livello normativo e sociale, fornendo però allo stesso tempo uno strumento eccezionale per la lotta efficiente a cambiamenti climatici e la garanzia di un prodotto di qualità per i consumatori. Il più grande sviluppo di varietà ibride si osserva nel mais, ma questa tecnica è utilizzata anche per diverse specie ortofrutticole al fine di migliorare la quantità e la qualità del raccolto<sup>12</sup>.

Tuttavia, il miglioramento genetico è da sempre un argomento molto dibattuto e tuttora non vi è, a livello legislativo, una posizione chiara e definitiva. In questo contesto, diverse associazioni di categoria come Assosementi<sup>13</sup> hanno espresso la loro posizione favorevole a adottare normative più chiare nei confronti dello sfruttamento del miglioramento genetico, quali *genome editing* e *breeding genetico*. Un approccio comunicativo più chiaro e trasparente sulla sicurezza di questi prodotti nonché sul notevole vantaggio economico e ambientale che apportano all'agricoltura potrebbe aiutare il consumatore a fare scelte più consapevoli e sostenibili.



<sup>11</sup> <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/how-does-gm-differ-from-conventional-plant-breeding/>

<sup>12</sup> Allard, R. *Plant breeding*. Encyclopedia Britannica, <https://www.britannica.com/science/plant-breeding>

<sup>13</sup> <http://www.sementi.it/>



# PRATICHE AGRONOMICHE SOSTENIBILI PER IL CONTROLLO DEI PATOGENI.

## Dagli agrofarmaci alle soluzioni biologiche e integrate

Sostanze ottenute per via sintetica o di origine biologica, gli agrofarmaci sono impiegati nella protezione della coltivazione durante tutti gli stadi della sua crescita. Spesso definiti erroneamente pesticidi, gli agrofarmaci comprendono una larga classe di molecole e principi attivi finalizzati ad ottemperare con meccanismi di azione differenti la protezione della pianta.

Dal contrasto agli infestanti fino alla protezione, si distinguono cinque principali categorie in funzione delle tipologie di trattamento: fungicidi o anticrittogamici, insetticidi e acaricidi, erbicidi o diserbanti, nematocidi e fumiganti - a supporto della disinfezione del terreno, fitoregolatori - a supporto della crescita.

Nel corso degli ultimi decenni, gli agrofarmaci hanno giocato un ruolo fondamentale ed insostituibile connesso all'aumento esponenziale del consumo di prodotti agricoli, consentendo una produzione intensiva a basso costo a beneficio di resa, sicurezza e qualità degli alimenti. In assenza di agrofarmaci il rischio di un sensibile abbattimento della produzione agricola è reale, principalmente a causa dell'incremento di patogeni responsabili di gravi crisi nella produzione agricola, tra i quali *Tomato Spotted Wilt Virus* è solo uno tra i più significativi.

La transizione verso paradigmi di produzione sostenibili, ampiamente incoraggiata dai consumatori, si è rivelato fondamentale nell'incentivare investimenti in ricerca e innovazione finalizzati a ridurre quanto più possibile l'impatto ambientale delle pratiche agronomiche<sup>14</sup>, ed in particolare dei fertilizzanti chimici responsabili del 27,5% delle emissioni<sup>15</sup>.

L'attenzione del comparto agricolo verso una maggiore sostenibilità, è dimostrata dalla progressiva riduzione di agrofarmaci di sintesi, secondo uno studio Assofertilizzanti, nel 2019 si è registrato un consumo di 2,4 tonnellate, il 6% in meno rispetto all'anno precedente. A calare sono stati soprattutto i fertilizzanti organo-minerali (-11,8% rispetto al 2018), considerati più tossici per l'ambiente e regolati più strettamente dalla normativa.<sup>16</sup>

Il settore dell'agrofarmaco, valutato a 58 milioni di euro nel 2015, destina il 6% del fatturato in attività di ricerca e sviluppo, e il 12% del personale in ricerca, incoraggiando oltre 300 collaborazioni con centri di ricerca pubblici e privati<sup>17</sup>.

In un contesto sociale e normativo sempre più attento a tematiche di sostenibilità ambientale, le aziende produttrici di agrofarmaci, fertilizzanti e ammendanti e, più in generale, gli agricoltori si stanno adoperando sia nell'adozione di nuove pratiche meno impattanti, sia nello sviluppo di nuove tecnologie, pratiche o composti/molecole che siano più efficienti e allo stesso tempo sostenibili. È tuttavia difficile, soprattutto in orizzonti temporali brevi, immaginarsi un abbandono completo dell'agrofarmaco, ma risulta fondamentale l'utilizzo di pratiche integrate che garantiscano il controllo dei patogeni e allo stesso tempo favoriscano un'elevata resa produttiva delle colture.

In questo contesto, al fine di ridurre l'utilizzo di agrofarmaci e fertilizzanti di sintesi, molti agricoltori stanno puntando a rendere più efficienti le tecniche di fertilizzazione. La fertilizzazione, infatti, non è volta solo a massimizzare la produzione, ma influenza la qualità delle colture, con ripercussioni sul prezzo dei prodotti e sulle loro caratteristiche nutrizionali e sanitarie, e, inoltre, influisce sulla possibilità per la coltura di essere più o meno sensibile a problemi fisiopatologici.

<sup>14</sup> <https://agrofarma.federchimica.it/>

<sup>15</sup> <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/rainfall-erosivity-european-union-and-switzerland>

<sup>16</sup> Assofertilizzanti. *Statistiche* 2019: [https://assofertilizzanti.federchimica.it/docs/default-source/statistiche/2019\\_statistiche-assofertilizzanti.pdf?sfvrsn=7e03c445\\_2](https://assofertilizzanti.federchimica.it/docs/default-source/statistiche/2019_statistiche-assofertilizzanti.pdf?sfvrsn=7e03c445_2)

<sup>17</sup> <https://agrofarma.federchimica.it/GliAgrofarmaci/Ilsettoredegliagrofarmaci.aspx>

In un'ottica di **economia circolare**, che ben si coniuga con la ricerca di un'agricoltura più sostenibile ed ecocompatibile, un numero crescente di imprese mira a sviluppare fertilizzanti e agenti di controllo innovativi che permettano di riciclare verso il suolo elementi nutritivi e sostanza organica di diversa origine. Oltre al vantaggio di riutilizzare sottoprodotti e scarti, altrimenti destinati allo smaltimento, queste pratiche favoriscono inoltre la diffusione di nuovi fertilizzanti alternativi ai tradizionali, che sono spesso caratterizzati da elevati costi energetici di sintesi o di estrazione e spesso hanno un impatto negativo sul suolo e sull'ambiente.

Per i vantaggi economici e ambientali portati da questi nuovi fertilizzanti e ammendanti, nei prossimi anni si presume una crescita esponenziale nel numero di nuovi formulati che richiederanno di essere valorizzati negli attuali sistemi colturali<sup>18</sup>.

Tra i diversi ammendanti circolari, l'utilizzo di **biochar** nelle coltivazioni agricole sta diventando una pratica sempre più impiegata dagli agricoltori grazie ai significativi benefici agronomici che l'applicazione di questo prodotto comporta, favorendo un aumento della produzione delle colture. Il biochar, data la sua natura porosa, può inoltre agire come habitat adatto allo sviluppo di agenti di biocontrollo, favorendo la difesa e il contenimento di patogeni.

Tuttavia, la novità della pratica comporta un mercato non definito, caratterizzato da prezzi variabili e generalmente sostenuti a causa di un mancato equilibrio tra domanda e offerta. Inoltre, si assiste ad una conoscenza ancora limitata, anche da parte dei produttori stessi, delle caratteristiche e delle potenzialità del prodotto, mancanza che si riflette su una produzione discontinua e difficile da stimare in termini di volume di produzione annuo. I produttori italiani, rappresentanti dall'Associazione iChar, operano per immettere sul mercato prodotti che rispondano alla normativa vigente, definendone modalità e prezzi di riferimento e razionalizzando le modalità di produzione, al fine di ottenere prodotti standardizzati. Un'armonizzazione normativa ed economica, oltre che tecnologica, favorirebbe quindi la commercializzazione di biochar e la diffusione di queste pratiche agronomiche sostenibili<sup>19</sup>.

Un'ulteriore pratica comunemente utilizzata nella lotta biologica ed integrata prevede l'utilizzo di **insetti antagonisti** che hanno la capacità di contenere e controllare in modo naturale l'azione di insetti dannosi per le colture in quanto vettori di patogeni in grado di danneggiare irreversibilmente le colture orticole. Nell'ambito della lotta biologica mirata ai tripidi, in ambiente controllato, *Orius laevigatus* è risultato un efficace predatore.

Le aziende impiegate nell'allevamento di questi organismi si definiscono *biofabbriche*. A livello italiano, le aziende strutturate impiegate nell'allevamento di insetti votati alla lotta biologica e più in generale nel supporto alle performance agricole sono solamente due, sottolineando questo come un mercato limitato ma in via di sviluppo. Gli individui di *Orius laevigatus* vengono venduti in confezioni da 500-1000 individui l'una, per un prezzo medio di circa 34 euro.<sup>20</sup> Secondo le specifiche dell'azienda produttrice, le concentrazioni consigliate di insediamento variano da 0,5 individui/m<sup>2</sup> in caso di prevenzione, fino a 10 individui/m<sup>2</sup> nel caso di un'infestazione importante.<sup>21</sup>

Essendo comunque il prodotto costituito da individui che vengono influenzati dalle condizioni in cui vengono conservati e avendo un'aspettativa di vita ridotta, è necessario distribuire il prodotto alle colture nel più breve tempo possibile dopo il loro arrivo. In caso contrario, la loro qualità potrebbe risentirne negativamente. La loro distribuzione in pieno campo quindi va pianificata per tempo in concomitanza con condizioni ambientali favorevoli e la presenza di essenze fiorite il cui polline costituisce alimento per questi insetti in assenza delle loro prede.

<sup>18</sup> Grignani C. *Fertilizzazione sostenibile: principi, tecnologie ed esempi operativi*. Edagricole. 2016

<sup>19</sup> <https://www.ichar.org/>

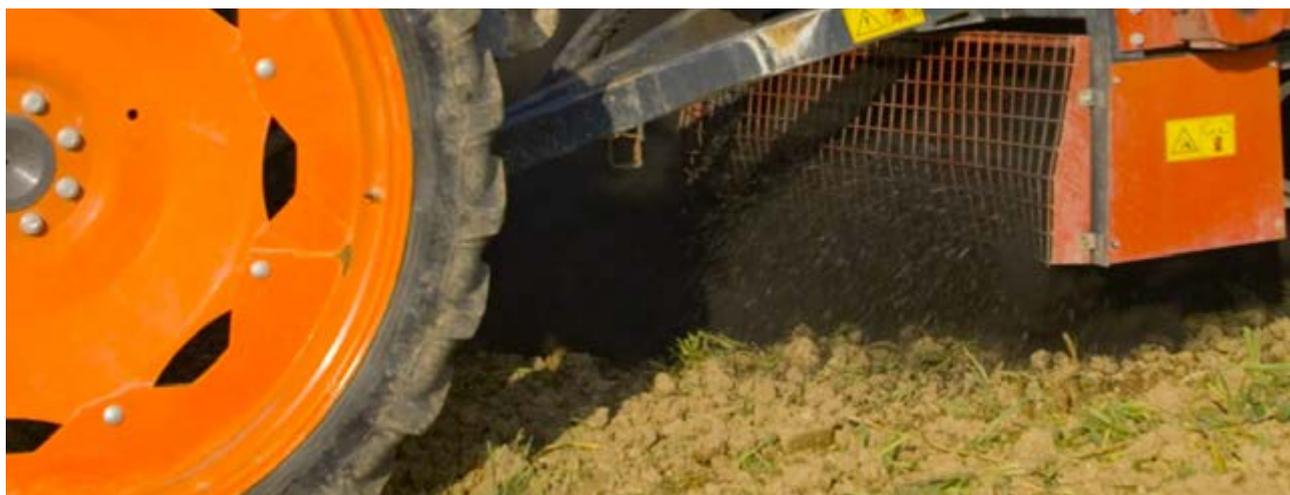
<sup>20</sup> [http://sviluppoweb.esagricolo.webgenesis.it/files/allegati%20pagine/Biofabbrica/Disciplina%20per%20la%20vendita%20degli%20insetti%20utili%20%20\(versione%202021\).pdf](http://sviluppoweb.esagricolo.webgenesis.it/files/allegati%20pagine/Biofabbrica/Disciplina%20per%20la%20vendita%20degli%20insetti%20utili%20%20(versione%202021).pdf)

<sup>21</sup> <https://www.koppert.it/thripor-l/>

Nell'ambito di PRO.VI.RVE, progetto coordinato da Sole e Rugiada di cui INPACT rappresenta il naturale proseguimento, gli organismi rilasciati in campo sono stati quantificati in 1 milione di individui nella lotta biologica e 750.000 individui per la lotta integrata.

Unitamente a *Orius laevigatus* sono stati utilizzati anche acari predatori sono stati utilizzati acari predatori quali *Neoseiulus cucumeris* e *Amblyseius swirskii* e il nematode entomopatogeno *Steinernema feltiae* che agisce nei confronti delle pupe di tripidi presenti nel terreno, andando a diminuire quindi l'emergenza di questi parassiti.

Anche in questo caso la distribuzione di acari predatori va effettuata a breve distanza dalla consegna mentre per il nematode entomopatogeno la conservazione risulta più lunga ed anche la distribuzione è più agevole potendo essere fatta con macchine già presenti in azienda.



## IL PROGETTO INPACT

### Buone pratiche a basso impatto ambientale per il contenimento di Tomato Spotted Wilt Virus

L'agricoltura e l'industria agroalimentare giocano un ruolo cruciale nella transizione verso modelli di produzione sostenibili assicurando tutela della biodiversità e ridotto impatto ambientale lungo tutta la filiera dalla coltivazione, lavorazione fino alla tavola del consumatore.

I cambiamenti climatici e la progressiva riduzione delle precipitazioni sono tra i fattori ambientali che contribuiscono all'incremento dell'incidenza di malattie propagate da insetti-vettori difficilmente contrastabili con agrofarmaci e insetticidi. Il **Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV** tra i patogeni più diffusi e persistenti a livello mondiale è in grado di infettare oltre 1.000 specie di piante, ed è responsabile di ingenti perdite e crisi di mercato nel comparto ortofrutticolo e dei prodotti ad alta qualità di servizio.

In questo contesto, il INPACT promuove **buone pratiche** nelle **produzioni orticole**, in particolare insalate, indivie e cicorie per quarta gamma in grado di contrastare l'insorgenza di patogeni Tospovirus e incoraggiare l'adozione di soluzioni sostenibili per la conservazione della fertilità dei suoli. Le attività sperimentali di INPACT si concentrano su:

- **Protocolli di rilevamento di TSWV e monitoraggio della presenza di insetti vettori**  
La sperimentazione applicata alle coltivazioni di cicoria pan di zucchero mira a identificare sintomi di TSWV e la presenza di insetti vettori, in particolare *Frankiniella occidentalis*, uno dei maggiori responsabili della trasmissione del patogeno. L'installazione di trappole cromotropiche consente di monitorare la presenza di insetti dannosi e ne favorisce la cattura massiva. Inoltre, l'utilizzo di saggi *lateral flow*, di facile impiego, consente il monitoraggio di TSWV in campo da parte degli operatori del settore senza richiedere l'intervento di personale altamente specializzato per effettuare una diagnosi in laboratorio.
- **Biochar e Trichoderma per contenere i danni causati da TSWV**  
La sperimentazione prevede l'uso combinato di *biochar* e Trichoderma, nelle aziende a conduzione integrata, e del solo Trichoderma, nelle aziende biologiche, e mira a diminuire l'incidenza della malattia. Parallelamente è stata valutata anche la presenza di tripidi all'interno delle parcelle in cui sono stati applicati i differenti trattamenti. Il *biochar*, costituito da 90% di contenuto di carbonio, è un potente ammendante e favorisce la disponibilità prolungata degli elementi nutritivi alla pianta, migliora la struttura del terreno e diminuisce il fabbisogno di acqua e fertilizzanti. Inoltre, le comunità microbiche del suolo possono essere influenzate dall'utilizzo del biochar in quanto: (1) fornisce loro un habitat, favorendo anche lo sviluppo di Trichoderma (Quilliam et al. 2013; Jiang et al. 2016); (2) può assorbire sostanze che inibiscono la loro crescita (Kasozzi et al. 2010); (3) può alterare la composizione della comunità attraverso i cambiamenti di umidità, pH o concentrazione di micro e macroelementi (DeLuca et al. 2015b; Pingree and DeLuca 2017; Yu et al. 2018).
- **Saggio di resistenza a TSWV e Life Cycle Assessment**  
La sperimentazione prevede la selezione di lattughe e cicorie pan di zucchero resistenti a TSWV. Saggi *real time* PCR e immunoenzimatici contribuiscono a quantificare il virus nelle linee/varietà testate per evidenziare eventuali differenze. I dati derivanti dall'analisi del terreno e dalle analisi di *Life Cycle Assessment* sono utilizzati per determinare l'influenza delle diverse pratiche agronomiche e suggerire eventuali correzioni riguardanti la concimazione o la somministrazione di organismi utili.

Gli studi e i progetti di ricerca focalizzati sullo studio del miglioramento genetico delle piante orticole sono molteplici. I risultati dimostrano chiaramente come i prodotti di *breeding* genetico necessitino di un input decisamente minore di agrofarmaci e in generale si dimostrino più robusti. All'interno del progetto INPACT per la quarta gamma, il miglioramento genetico e la conseguente selezione di varietà resistenti vengono definiti come un caposaldo per la lotta al virus TSWV.

La possibilità, infatti, di poter coltivare linee vegetali di insalata in grado di contrastare autonomamente l'infezione, rappresenta un risparmio cruciale per gli agricoltori, sia per quanto riguarda i costi di trattamento, sia per quelli di prevenzione.

Tuttavia, le piante resistenti a TSWV sono estremamente limitate. Esistono alcune varietà di lattuga, peperoncino e pomodoro che mostrano un gene per la resistenza a TSWV. In pomodoro sono state ad esempio identificati 5 diversi geni per la resistenza e ci sono diverse varietà di peperoncino (Milena, Helios, Charger, ...) <sup>22</sup> considerate resistenti a TSWV. Tuttavia, i geni finora individuati conferiscono una resistenza solitamente solo parziale e dunque non forniscono alla pianta una protezione completa nei confronti del patogeno. Inoltre, una varietà risultata resistente al TSWV in un'area può essere suscettibile al TSWV in un'altra area in cui è esposta a diversi ceppi del virus, aumentando la difficoltà di trovare specie resistenti a questo virus <sup>23</sup>. Attività di breeding genetico tra diverse varietà di piante con resistenza parziale a TSWV potrebbero portare a varietà più resistenti in grado di aiutare il comparto agricolo ad affrontare le perdite causate dal patogeno senza ricorrere a trattamenti insetticidi.

Il progetto INPACT è guidato dall'**Organizzazione di Produttori Sole e Rugiada S.A.C.p.A.** realtà che riunisce 73 aziende operanti nella filiera ortofrutticola della IV gamma, impegnate da sempre nel garantire al consumatore sicurezza, qualità e sostenibilità delle pratiche di coltivazione e di filiera. Le attività di ricerca sono svolte in partnership con il Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'**Università degli Studi di Milano**, e dalle aziende agricole **Agripoli** e **Punto Verde**.

INPACT è un progetto finanziato da Regione Lombardia nel contesto del **Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 FEASR - Misura 16.2 .1** "Progetti pilota e sviluppo di innovazione", che sostiene iniziative di cooperazione per innovazione gestionale, di processo e di prodotto, l'adozione di nuove tecnologie o di pratiche migliorative, l'adattamento di pratiche o tecnologie in uso e la disseminazione dei risultati ottenuti.



<sup>22</sup> <https://www.vegetables.cornell.edu/pest-management/disease-factsheets/disease-resistant-vegetable-varieties/disease-resistant-pepper-varieties/>

<sup>23</sup> O'Neill T., Bennison J. *Tomato spotted wilt virus in protected edible crops*. Protected Edibles. Project No. PC 289.

# Inpact



Realizzato con il contributo editoriale di Consorzio Italbiotec [www.italbiotec.it](http://www.italbiotec.it)



**PSR** LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI  
2014 2020



Regione  
Lombardia

Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

## Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR  
Responsabile dell'informazione: O.P. Sole e Rugiada S.A.C.p.A.  
Autorità di Gestione del Programma: Regione Lombardia