

● ANCORA LONTANA LA SOLUZIONE PER QUESTA FITOPATIA

Il punto sulla moria del kiwi a 8 anni dalla sua comparsa

di G. Tacconi, A. Giacomini, G. Vittone, L. Nari, D. Spadaro, F. Savian, P. Ermacora, S. Saro, C. Morone, L. Bardi, L. Tosi

La problematica della moria del kiwi, è presente in tutti gli areali di coltivazione (figura 1) Tacconi et al., 2018) colpendo circa il 12,6% della superficie nazionale (3.160 ha su 25.000 ha). Verona è la provincia più colpita, con circa 1.800 ha interessati sui 2.500 totali (70%), a seguire il Piemonte con 1.000 ha estirpati su 4.000 (25%), poi il Friuli Venezia Giulia con 60 ha su 650 (quasi 10%) e infine il Lazio con 300 ha su 6.000 (5%).

Il fenomeno è fonte di forte preoccupazione poiché si somma al cancro batterico (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* o *Psa*) e alla cimice asiatica (*Halyomorpha halys*), per le quali tuttavia, essendo noto l'agente eziologico, esistono delle contromisure.

All'atto pratico attualmente la moria non permette la coltivazione e il reimpianto dell'actinidia e anche gli agricoltori più specializzati stanno perdendo la fiducia nella coltivazione del kiwi, con conseguente dismissione e difficile conversione degli impianti di coltivazione e di commercializzazione.

Sintomatologia e diffusione

La moria del kiwi è una sindrome che colpisce l'actinidia ed è stata segnalata per la prima volta nel 2012 a Verona (Tosi et al., 2015).

La moria comporta l'appassimento delle piante, con conseguente perdita della produzione e sovente il disseccamento delle stesse; generalmente appare a chiazze nel frutteto, arrivando a interessare in maniera irreversibile, anche nel giro di una sola stagione, l'intero impianto.

Dal 2012, anno della sua comparsa nel territorio veronese, la moria del kiwi si è diffusa in tutto il Nord Italia e nel Lazio, decimando gli ettari destinati agli actinidieti: - 12,6% a livello nazionale. In questo articolo riportiamo il punto sullo stato dell'arte, le ipotetiche cause, gli effetti delle buone pratiche agricole e la direzione in cui deve muoversi la ricerca

Gli apparati radicali delle piante sintomatiche appaiono compromessi e imbruniti, caratterizzati da marcescenza diffusa con capillizio radicale assorbente (*feeder roots*) assente o stentato (foto 1) (Tosi et al., 2015).

In tutti gli areali di coltivazione la moria sembra associata a condizioni di terreno tendenzialmente pesante (franco-limoso), ma senza evidente ristagno idrico o asfissia radicale o marciumi al colletto, non mancano infatti casi su terreni ricchi di scheletro o casi su terreno sciolto (franco o franco-sabbioso).

Il problema è così diffuso per cui non

si riesce a riscontrare un fattore comune tra esso e una particolare pratica culturale, se non eventualmente con i cambiamenti climatici.

Situazione regionale

La moria del kiwi rappresenta dal 2012 la principale preoccupazione dei kiwicoltori del Veronese.

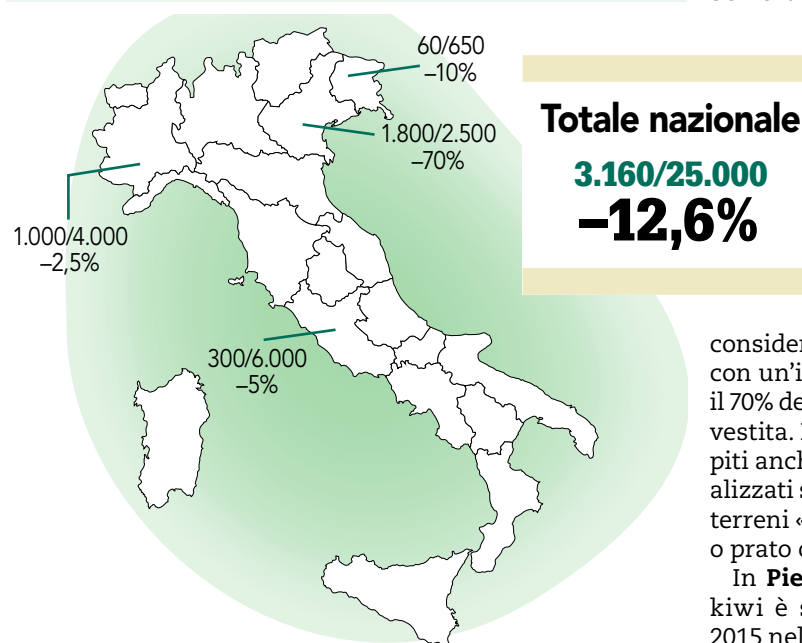
Negli areali di origine morenica nella **zona Est di Verona**, dove si concentrava la grande maggioranza degli impianti, e nella zona pedemontana di Treviso, sono oltre 1.600 gli ettari ormai estirpati, con un aumento significativo rispetto all'ultima stagione. Sembrano ancora abbastan-

za indenni gli areali a Sud di Verona (caratterizzati da terreni alluvionali) e nelle province di Padova, Rovigo, anche se iniziano a esserci alcune segnalazioni. Si stimano in totale 1.800 ha

considerati i sintomi diffusi, con un'incidenza che supera il 70% dell'intera superficie investita. Risultano spesso colpiti anche nuovi impianti realizzati sia su ristoppio sia su terreni «verginati» (dopo pesco o prato o seminativo).

In **Piemonte** la moria del kiwi è stata segnalata nel 2015 nell'areale di Borgo d'Alle e Alice Castello (Vercelli)

FIGURA 1 - Moria del kiwi a fine stagione 2018: ettari estirpati e percentuale sul totale coltivato



e dal 2016 anche nel Cuneese (Saluzzo, Lagnasco): attualmente solo le zone collinari non manifestano sintomi da moria. La superficie piemontese estirpata è di circa 1.000 ha (25% del totale).

In **Friuli Venezia Giulia** l'actinidia è coltivata su circa 650 ha (Udine e Pordenone). Ai primi casi riscontrati nel 2015 si sono aggiunti molti altri casi, situati anche in zone distanti tra loro e con caratteristiche pedoclimatiche differenti, con maggior frequenza in terreni con forte presenza di limo, ma non mancano casi in terreni sciolti o con abbondante scheletro. La moria interessa circa 40-60 ha di frutteti (circa 10%).

In **Lombardia** risultano colpite le coltivazioni del Mantovano a Sud del Lago di Garda, dove erano presenti circa 500 ha di actinidia.

Dal 2017 la moria dell'actinidia è presente anche a **Latina**, principale areale di produzione italiano (circa 6.000 ha). Alcuni casi sono ascrivibili a temporanei ristagni idrici a seguito di forti piogge, ma molti casi «inspiegabili» sembrano ricondurre alla moria. Gli impianti completamente collassati coprono una superficie di circa 50 ha, ma i sintomi vengono riconosciuti su circa 250-300 ha (quasi 5% del totale).

In **Romagna** si segnalano dal 2018 gruppi di piante o qualche appezzamento affetto da moria, per un totale di circa 10 ha. Gli impianti in collina e su suoli più sciolti appaiono meno sensibili alla problematica.

In **Calabria** sono presenti circa 1.400 ha di actinidia e diverse fonti riportano problemi di moria, ovvero marciume radicale non associato a patogeni noti o a evidente eccesso idrico o asfissia radicale classica (Russo et al., 2018).

Rimane il fatto che in tutti gli areali frutteti adulti gestiti sempre nel medesimo modo hanno cominciato a morire per disfacimento delle radici, senza evidenti cause patologiche o di ristagno idrico, come avviene tipicamente nei casi di moria. In sostanza, impianti sani gestiti sempre nello stesso modo hanno iniziato a dare problemi di questo tipo.

La ricerca sulle cause

Una gestione irrigua approssimativa era stata inizialmente indicata come la principale causa del fenomeno, ma



Foto 1 Apparati radicali di piante colpite evidentemente compromessi rispetto a un apparato sano

è pur vero che «per oltre 30 anni si è fatto così senza avere nessun problema di questo tipo» e ora un minimo eccesso idrico fa collassare le piante.

In Veneto (Tosi et al., 2015) e in Piemonte la ricerca di agenti patogeni ha portato solo in alcuni casi all'isolamento di potenziali agenti patogeni fungini, la maggior parte dei quali normalmente presenti nel suolo e non in grado di dare malattie in condizioni normali.

In Friuli Venezia Giulia il Servizio fitosanitario e chimico dell'Ersa e l'Università di Udine hanno messo a punto una tecnica in grado di riprodurre la sindrome della moria utilizzando terreno prelevato da zone affette e simulando cicli di eccessiva piovosità.

È interessante notare come piante poste nelle medesime condizioni con terreno sterilizzato non abbiano mostrato sintomi. Questo dimostra che i fattori biotici giocano un ruolo comunque determinante nella comparsa del fenomeno: questo aspetto merita ulteriori approfondimenti, mediante studi ad ampio spettro (analisi metagenomica), per valutare meglio il ruolo di comunità di microorganismi poco studiati.

In Veneto dal 2015 (Tosi et al., 2015) e in Piemonte dal 2016, con fondi regionali, sono stati avviati due progetti, rispettivamente «Individuazione di idonee strategie di contrasto alla moria del kiwi nel Veronese» condotto in collaborazione tra Veneto Agricoltura (Padova), Consorzio di tutela del kiwi del Garda (Verona) e Agrea Centro Studi (Verona), e «Kimor» condotto da Agrion (Cuneo), Università di Torino, Servizio fitosanitario e CREA di Torino.

In entrambi i progetti, una volta estirpato il vecchio impianto colpito, sono state messe a dimora nuove pian-

te su filari nei quali la sperimentazione ha previsto 4 tesi in funzione della sistemazione del suolo (in piano vs baulato) e della sostanza organica (apporto di compost vs nessun apporto).

Questo per modificare le proprietà fisiche del terreno, quali struttura e porosità, onde mitigare l'effetto anossico dell'acqua, intesa come eccessive precipitazioni legate a cambiamenti climatici e, in relazione alle mutate condizioni del terreno, come un'anomala risposta delle piante all'irrigazione.

Un terreno con scarsa porosità, infatti, è più soggetto ad asfissia, per cui si ipotizza che la baulatura porti a un rapido deflusso dell'acqua e la sostanza organica a una maggiore porosità.

In entrambi i progetti **i risultati della sperimentazione non chiariscono le cause e di conseguenza i rimedi più efficaci per contenere il fenomeno.**

Le evidenze preliminari ottenute indicano però il legame della moria con la sistemazione del terreno, l'acqua e la disponibilità di aria per le radici. La sistemazione del suolo in piano ha accentuato la mortalità delle piante, mentre è risultata minima per le piante allevate sul filare baulato e ammendato. Indipendentemente dall'apporto di compost, la sistemazione del filare è risultata il fattore preponderante. Parallelamente, lo sviluppo vegetativo, lo stato nutrizionale dell'albero e la resa delle piante sono stati migliori nella sistemazione baulata del filare, con rese produttive vicine ai valori di piante sane alla prima stagione produttiva nel baulato con compost. Va tuttavia notato che le piante poste nella zona del campo dove vi è un terreno più limoso hanno uno sviluppo aereo e radicale più contenuto: in particolare un minore capillizio assorbito e la presenza di alcune radici necrotizzate.

Sembra che le baulature e una corretta irrigazione non possano evitare l'insorgere della moria o comunque non siano in grado di garantire una crescita delle piante e una produzione paragonabile alla situazione ante moria. Alcune aziende, reimpiantando su terreni già soggetti a moria o su terreni vergini limitrofe, e rispettando le accortezze citate (baulatura, apporto di compost pre-impianto e irrigazione effettuata in base a senso-

ri che indicano l'umidità del terreno, onde evitare eccessi), hanno registrato la comparsa dei sintomi fino al 10-20% delle piante al terzo anno (foto 2), raggiungendo in alcuni casi valori del 50% già alla fine del primo anno. È molto probabile che tra le cause scatenanti la sindrome ci siano altri aspetti ancora inesplorati.

Prospettive per il futuro

Paradossalmente gli areali più colpiti sono quelli in cui il kiwi fin dagli anni 80 ha trovato i terreni più vocati.

In queste zone **il reimpianto, pur con i dovuti accorgimenti scaturiti dalle prime sperimentazioni** (baulature e corretta irrigazione, Tosi et al., 2015), **sembra essere di scarso successo.**

Evidentemente entrano in gioco altri fattori non ancora studiati.

Sulle cause della sindrome, nonostante le molte ipotesi e le prime ricerche fatte, rimangono ancora forti interrogativi. Le cause precise non sono ancora note. La struttura del terreno, l'acqua e i microrganismi appaiono avere un ruolo importante.

I cambiamenti climatici in atto stanno determinando una variazione della piovosità, sia in termini di frequenza sia di intensità, e delle temperature, che conseguentemente influenzano l'evapotraspirazione delle piante e quindi una maggiore richiesta idrica (Sorrenti et al, 2016).

Nonostante negli ultimi anni, soprattutto a Verona, si siano adottate tecniche di irrigazione più precise e baulature, queste non sono state sufficienti a evitare il progredire o la ricomparsa della moria anche in impianti precedentemente sani o di nuova costituzione.

L'impiego di portinnesti idonei rappresenta senz'altro una via da perseguire: riscontri sperimentali in tal senso, però, richiedono osservazioni pluriennali e la disponibilità di nuovi materiali genetici da testare.

Per trovare una soluzione bisogna conoscere meglio le cause e questo sarà possibile solo con appositi programmi di ricerca a livello nazionale che consentano uno studio multidisciplinare del fenomeno:

- **agronomico**, ovvero studio della gestione del suolo (lavorazioni, sovescio, cover crops, diverse fonti di sostanza organica), dell'acqua (dinamica nel suolo)



Foto 2 Anche con impianti fatti con i nuovi criteri ricompaiono sintomi di moria

e dell'irrigazione (tipologia di erogazione, intervalli di bagnatura, frequenza, iniezione d'aria) e l'interazione pianta-suolo e pianta-acqua, uso di prodotti biostimolati, umettanti, ecc.;

- **microbiologico**, con analisi degli agenti biotici (singoli e come consorzi microbici) presenti nel terreno e nelle radici in diverse condizioni, per la ricerca di patogeni, agenti predisponenti e agenti utili o biostimolanti, con approcci ad ampio spettro quali l'analisi metagenomica;

- **pedologico**, ovvero analisi della tessitura e della struttura del suolo, per correlare tutte le osservazioni con le condizioni chimico-fisiche del terreno, analisi chimica e metabolomica, per evidenziare la presenza di sostanze tossiche o metaboliti rilasciate dai microrganismi o dalle piante in condizioni di anossia;

- **fisiologico**, mediante analisi della fotosintesi, traspirazione, WUE-efficienza d'uso dell'acqua, NUE-efficienza d'uso dell'azoto, bilancio ormonale in condizioni di stress, crescita epigea (analisi multispettrale puntuale e aerea) e ipogea (rizotroni), produzione e qualità;

- **genomico**, ovvero studio della risposta agli stress (anossia, alte temperature, sbilanci idrici, ecc.) mediante analisi dei geni chiave implicati nelle diverse vie metaboliche in situazioni di moria vs sano;

- **genetico**, ovvero valutazione del genoma per la ricerca di portainnesti tolleranti e relativa affinità, portamento, produzione quali-quantitativa, e miglioramento genetico (incroci e selezione) per nuovi materiali;

- **climatologico**, ovvero analisi climatiche (storiche e monitoraggio real time di temperature, precipitazioni, umidità del suolo, ossigeno e anidride carbonica

nel terreno, ecc.) per evidenziare come e quali eventi abbiano modificato la crescita delle piante e la loro interazione con il suolo e con l'acqua;

- **monitoraggio costante** in tempo reale (o a intervalli noti) di tutti i parametri suddetti e loro raccolta, elaborazione e correlazione in più siti di studio confrontando condizioni con e senza moria;

- **istituzione di un gruppo di lavoro per il monitoraggio**, per la valutazione scientifica, per la valutazione-screening di nuove ipotesi, prodotti o «soluzioni al problema» spesso «propinati» ai frutticoltori

per dimostrarne o smentirne l'efficacia (in questo senso si evita che gli agricoltori disorientati si espongano a ulteriori perdite economiche), per la definizione di linee guida e DSS (Decision support system), per la valutazione tecnico-economica dei risultati per una loro trasposizione nella realtà aziendale, e infine, per la divulgazione dei risultati.

In questo senso il lavoro fatto finora (campi prova, impianti commerciali monitorati ed esperimenti messi a punto in condizioni controllate) può essere valorizzato diventando il materiale di partenza per le analisi sopra menzionate, poiché ne è nota la cronistoria e tutti i parametri e le condizioni di crescita e di comparsa di sintomi di moria; inoltre, in molti casi si dispone già di diversi dati che devono essere opportunamente elaborati e approfonditi.

Gianni Tacconi

CREA - Centro Genomica e Bioinformatica
Fiorenzuola d'Arda (Piacenza)

Alessio Giacopini

Direttore Mercato ortofrutticolo
di Sommacampagna e Sona (Verona)

Graziano Vittone, Luca Nari

Agrion, Manta (Cuneo)

Davide Spadaro

Università degli studi di Torino

Francesco Savian, Paolo Ermacora

Università degli studi di Udine

Simone Saro

Ersa - Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica, Udine

Chiara Morone

Servizio fitosanitario Regione Piemonte, Torino

Laura Bardi

CREA - Centro Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, Torino

Lorenzo Tosi

Agrea Centro Studi
San Giovanni Lupatoto (Verona)

Il punto sulla moria del kiwi a 8 anni dalla sua comparsa

BIBLIOGRAFIA

Tacconi G., Michelotti V., Tosi V., Lamontanara A., Giacopini A., Bertaiola F., Cattivelli L., Orrù L. 2018. Plant-microbe-environmental interaction under the soil: the case of kiwifruit vine decline in North Italy". LXII Convegno Società Italiana di Genetica Agraria, Verona 23-09-2018.

Tacconi G., Tosi L., Giacopini A., Bertacchini A., Mazzucchi U., Favaron F., Sella

L., Bertaiola F., Paltrinieri S., Fuentealba SP., Mejia J., 2014b. Vine decline in kiwifruit: climate change and effect on waterlogging and Phytophthora in North Italy. The 8th International Symposium on Kiwifruit – China, 22 September 2014.

Sorrenti G., Toselli M., Reggidori G., Spinelli F., Tosi L., Giacopini A., Tacconi G. 2016. Implicazioni della gestione idrica nella "Moria del kiwi" del veronese. Rivista di Frutticoltura 2016, (3): 45-51.

Tosi L., Tacconi G., Giacopini A., 2015. La moria del kiwi, situazione e prospettive L'Informatore Agrario n. 44, pag. 67 del 26/11/2015.

Russo, Licciardello, Bazzano, Torta, Bella, Scuderi, 2018. Association and causal relations in the decline of kiwi in Calabria. Convegno Società Italiana di Patologia vegetale Ancona, settembre 2018.

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.