

**Progetto “Nuovi portainnesti per affrontare la problematica della moria del kiwi”****Durata:** 1.06.2021 - 1.06.2026**Importo complessivo:** euro 150.000,00**1. INTRODUZIONE**

L'actinidia o kiwi, originaria della Cina, a partire dagli anni '80 del secolo scorso è divenuta in Italia una coltivazione di successo, in grado di apportare una importante componente di reddito differenziando l'offerta ed allungando la stagione produttiva delle aree frutticole nelle quali si è insediata. Ha inoltre permesso la nascita di un interessante indotto che ha contribuito a consolidare il benessere ed il lavoro in moltissime aziende del comparto frutticolo nazionale.

Oggi l'ammontare della produzione mondiale di kiwi si aggira attorno ai 3,5 milioni di tonnellate, di cui quasi la metà viene realizzata in Cina. Fino a poco tempo fa l'Italia risultava il secondo produttore mondiale, davanti alla Nuova Zelanda, con una produzione concentrata in Lazio, Piemonte e Veneto. L'Italia è stato anche il primo esportatore mondiale davanti alla Nuova Zelanda ed alla Cina che assorbe quasi completamente il proprio prodotto interno. Uno dei principali fattori del calo produttivo italiano è sicuramente dovuto alla moria.

La “moria del kiwi” è una sindrome che colpisce l'actinidia e comporta l'appassimento delle piante per compromissione dell'apparato radicale e morte del capillizio assorbente con conseguente perdita della produzione e disseccamento delle piante e loro morte. Anche nel giro di una sola stagione, l'intero frutteto può essere compromesso in maniera irreversibile.

La moria è in continua espansione in tutti gli areali di coltivazione ed è giunta a colpire nel 2020 oltre il 25 per cento della superficie nazionale (6.560 ettari su un totale di 25.000 ettari): apparsa a Verona nel 2012 (dove ha colpito, ad oggi, circa 2.000 ettari su un totale di 2.500 ettari), si è poi diffusa in Friuli nel 2014 (interessando attualmente oltre 80 ettari su un totale di 650 ettari), in Piemonte nel 2015 (dove attualmente interessa 4.000 ettari su un totale di 5.500), nel Lazio nel 2017 (dove si stima una perdita di almeno 2.000 ettari, in forte aumento, sui circa 10.000 presenti); vi sono altresì alcune segnalazioni in Calabria, in Basilicata e in Romagna a partire dal 2018.

Purtroppo non vi sono valide alternative di coltivazione al kiwi (soprattutto in determinati areali) sia per motivi di mercato che per motivi agronomici e pedoclimatici (mancata vocazione territoriale per colture alternative) e i tentativi fatti si sono sovente rivelati fallimentari.

Le ricerche condotte fino ad oggi, pur avendo permesso di approfondire la conoscenza del fenomeno, non sono riuscite purtroppo a fornire risultati risolutivi: non si è potuto infatti chiarire in modo completo le cause del fenomeno e di conseguenza individuare i rimedi più efficaci. Le evidenze preliminari ottenute indicano un legame della moria con la sistemazione del terreno e la gestione dell'acqua, ma non permettono ancora di trarre conclusioni univoche, in grado di orientare in modo chiaro le scelte sui materiali vegetali, sui trattamenti fitosanitari, sull'irrigazione e sulle pratiche agronomiche. Non da ultimo va rilevato come i cambiamenti climatici in atto stiano determinando una variazione della piovosità -sia in termini di frequenza che di intensità- e delle temperature, influenzando l'evapotraspirazione delle piante che richiedono più acqua in determinati momenti, rimanendo tuttavia estremamente sensibili al ristagno idrico e alle condizioni anossiche del suolo. Una gestione agronomica delle colture che provvedesse al miglioramento dell'aerazione del suolo ed evitasse i ristagni di acqua non è stata sufficiente a prevenire l'insorgenza del fenomeno: nell'arco di 3-4 anni la moria si ripresentava nei campi sperimentali. Anche l'alta temperatura del suolo è stata ipotizzata come possibile causa o concausa del fenomeno.

I cambiamenti climatici potrebbero non solo aver influenzato la risposta fisiologica del kiwi, ma anche l'attività e l'equilibrio delle popolazioni microbiche del suolo: ad oggi mancano analisi su un'ampia casistica per ipotizzare quali fattori possano aver agito in favore di eventuali gruppi di microrganismi patogeni.

È stato evidenziato come la sommersione sia uno dei fattori importanti nell'eziologia della moria del kiwi e come essa possa portare, anche rapidamente, a condizioni di anossia in grado di compromettere lo stato fisiologico e le capacità di difesa della pianta. Prove in ambiente controllato svolte dall'Università degli Studi di Udine hanno dimostrato che la moria del kiwi non può essere semplificabile come una mera risposta



fisiologica della pianta ai periodi di sommersione, dal momento che la sola applicazione di periodi di sommersione in terreni sterilizzati non ha indotto alla comparsa dei sintomi, che si sono invece manifestati laddove i terreni erano stati prelevati da siti con moria: i fattori biotici (microorganismi) sono senz'altro implicati.

Nelle coltivazioni colpite è stata riscontrata la presenza di diversi microrganismi patogeni, non presenti tutti contemporaneamente né costantemente, ad indicare un legame non univoco con la moria. Ad oggi, sono state riscontrate diverse specie di oomiceti (*Phytophthora vexans*, *P. helicoides*, *Phytophthora infestans*, *P. megasperma*, *P. cryptogea*, *P. citrophthora*), di funghi (*Cylindrocarpon* spp., *Desarmillaria tabescens*) e di batteri (*Clostridium bifermentans* e *C. subterminale*) per alcuni dei quali la patogenicità è stata dimostrata in laboratorio.

L'impiego di portainnesti idonei potrebbe essere un approccio ipoteticamente risolutivo al fenomeno se impiegati con i dovuti accorgimenti delineati dalle ricerche finora condotte. Per tutte le specie frutticole e orticole l'impiego dei portainnesti, assieme ad una corretta gestione agronomica, ha permesso spesso di superare problemi legati all'ambiente pedoclimatico che causavano stress sia di tipo abiotico che biotico. Si è iniziato a testare due portainnesti recentemente apparsi sul mercato con risultati non sempre soddisfacenti per cui si ritiene che questo studio debba essere approfondito ed ampliato con nuovi materiali e con un'osservazione pluriennale. Per l'actinidia questo percorso è appena iniziato, ma vi sono grandi potenzialità dato l'ampio germoplasma esistente e la sua plasticità. I materiali vegetali sono da valutare anzitutto per la tolleranza alla moria, la quale, come si è visto, può manifestarsi anche dopo qualche anno dall'impianto, poi per l'affinità di innesto con le due tipologie di varietà coltivate, ovvero Hayward a polpa verde ed altre a polpa gialla, per il comportamento agronomico e produttivo.

Recentemente sono stati sviluppati diversi nuovi genotipi che devono ancora essere testati per il loro comportamento rispetto alla moria e rispetto alle due tipologie di cultivar utilizzate.

Il presente progetto potrà sfruttare le competenze e le facility sviluppate negli anni ed in particolare il campo-prove allestito dalla Regione Veneto nel progetto "Individuazione di idonee strategie di contrasto alla moria del kiwi nel veronese" (approvato con DGR n. 2577/2014 per il periodo 2015-2017 e proseguito con DGR n. 736/2017 per il periodo 2017-2020). Del sito sperimentale succitato è poi nota la gran parte dei parametri pedoclimatici degli ultimi 7 anni oltre che essere un appezzamento in cui, sicuramente, si è più volte manifestata la moria. Sarà poi importante effettuare test anche in ambiente controllato (serra) utile a simulare specifiche condizioni di stress sulle piante (terreno conduttivo vs terreno non conduttivo, irrigazione controllata vs sommersione) con metodologie già messe a punto dall'Università degli Studi di Udine. In questi siti sarà possibile testare i diversi genotipi a due livelli: in ambiente reale, monitorato per un'osservazione di medio-lungo termine ed in ambiente controllato per avere indicazioni in tempi rapidi nell'arco di un limitato numero di mesi.

2. DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DEI RISULTATI ATTESI

Gli obiettivi del progetto sono:

- Valutare il comportamento di genotipi di actinidia usati come portainnesti in campo affetto da moria per individuare quelli potenzialmente tolleranti/resistenti alla moria;
- Valutare il comportamento di genotipi di actinidia in condizioni controllate per individuare quelli potenzialmente tolleranti/resistenti alla moria.

I risultati attesi mirano all'individuazione di genotipi con buone potenzialità di tolleranza/resistenza alla moria che presentino, nel contempo, performance positive in termini di:

- a) affinità di innesto;
- b) portamento, vigoria e comportamento della pianta;
- c) parametri quali-quantitativi della produzione.

3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DA SVOLGERE E LORO TEMPISTICA

3.1 Descrizione delle attività

La proposta progettuale prevede una serie di interventi tra loro coordinati, finalizzati a raggiungere gli obiettivi prefissati. Di seguito si fornisce un dettaglio delle attività programmate suddiviso per "Work Package" (WP):



WP1 - Screening in pieno campo**Azione 1 - Individuazione delle piante da porre a confronto**

Le piante da porre a confronto (talee di cultivar e portainnesti innestati) saranno individuate attraverso un'azione di "scouting" fra quelle tipologie disponibili sul mercato e fra il materiale non ancora distribuito commercialmente, ma comunque disponibile. Si prenderanno in considerazione, quali testimoni, le piante che attualmente sono proposte per i nuovi impianti in Italia. A puro titolo di esempio non esaustivo: talee di Hayward, piante innestate su Bounty71, piante innestate su Z1.

Azione 1.1 - Individuazione e caratterizzazione del campo sperimentale

Il sito sperimentale deve presentare un contesto conduttivo alla moria ovvero essa deve essersi manifestata negli anni precedenti in maniera univoca e costante sia nella coltivazione preesistente sia in seguito a reimpianto. Deve essere inoltre possibile rilevare tutti i parametri pedoclimatici, utili al fine dello studio della moria e della sua evoluzione, sia come serie storica che come monitoraggio in tempo reale. La sistemazione del terreno e l'irrigazione devono comunque essere ottimizzate sulla base dei protocolli scaturiti dalle precedenti ricerche.

Azione 1.2 - Predisposizione delle parcelle per le repliche in impianto fitto

Si propone di allestire un impianto con tesi replicate (n. 4 repliche per parcella per non più di 300 genotipi) intervallate da piante sicuramente sensibili alla moria (cv. Hayward) e dei portainnesti commerciali come controllo positivo e parametro di confronto, rispettivamente. Si prevedono 2 blocchi ciascuno con innestato una cultivar a polpa verde ed una a polpa gialla. Al fine di ridurre le variabili ambientali dovute all'ampia superficie da impiegarsi, si ridurrà il sesto di impianto adottando una forma di allevamento a pergoletta a GDC (già presente in alcuni impianti commerciali), la quale consente comunque una sufficiente espansione della chioma e valutazione del portamento e del comportamento della pianta.

Azione 1.3 - Allevamento e gestione delle piante

Sono previste le normali pratiche agronomiche e di allevamento di un actinidiato.

Azione 1.4 - Monitoraggio pedoclimatico e microbiologico del suolo

Tutti i parametri relativi all'ambiente aereo (dati meteo, radiazione, temperatura, evapotraspirazione, VPD, ecc.) e dell'ambiente ipogeo (temperatura, umidità, contenuto di ossigeno) devono essere acquisiti in tempo reale durante tutto l'anno e nei diversi anni di sperimentazione, per poter correlare l'incidenza della moria. Saranno altresì analizzati i parametri microbiologici del suolo attraverso analisi ad ampio spettro volte a caratterizzare tutte le popolazioni microbiche della rizosfera, attraverso una analisi metagenomica in diversi momenti della stagione. Questo permetterà di correlare la presenza di determinati microorganismi con la sintomatologia delle piante e valutare quindi la tolleranza/resistenza dei possibili portainnesti.

Azione 1.5 - Rilievi in campo e misurazione della performance delle piante

La valutazione della crescita delle piante -e più in generale delle loro performance- permetterà di misurare la loro attitudine a superare la problematica della moria e ad essere impiegate come portainnesto. Sin da subito potranno essere misurati i diametri del tronco, l'espansione della chioma, l'attività vegetativa (misurazioni tipo Spad o Dualex). Una volta entrate in produzione, si potranno valutare in via preliminare anche i parametri quali-quantitativi dell'eventuale frutta prodotta per avere un'indicazione sul comportamento produttivo.

WP2 - Screening in ambiente controllato**Azione 2 - Individuazione delle piante da porre a confronto**

Le piante da porre a confronto saranno costituite soprattutto da talee. La loro individuazione avverrà attraverso un'azione di "scouting" fra quelle tipologie disponibili sul mercato e fra il materiale non ancora distribuito commercialmente. Si prenderanno in considerazione, quali testimoni, le talee dei "piedi" attualmente proposti per i nuovi impianti in Italia. A puro titolo di esempio non esaustivo: talee di Hayward, Bounty71, Z1.

Azione 2.1 - Caratterizzazione dei terreni con moria

Si dovranno individuare dei siti con terreno conduttivo alla moria per utilizzare il terreno stesso nelle prove in ambiente controllato.

Azione 2.2 - Trapianto dei genotipi in terreno infetto t.q.

I genotipi da testare saranno trapiantati ad inizio stagione in terreno conduttivo, in 4 repliche per ogni tipo. Le piante saranno allevate in vaso, in serra, secondo i protocolli standard con irrigazione e concimazioni controllate. Saranno messi in replica anche i genotipi di riferimento (Hayward come sensibile) e i



portainnesti commerciali.

Azione 2.3 - Applicazione dello stress “sommersione” controllato

Nella stagione estiva le piante saranno sottoposte a dei cicli di sommersione in maniera da indurre la comparsa della moria.

Azione 2.4 - Rilievo dei sintomi e performance degli apparati aereo e radicale

Il comportamento delle piante sarà annotato durante tutta la stagione di crescita e con particolare riguardo alla comparsa dei sintomi dopo i periodi di induzione per sommersione. A fine stagione saranno valutati anche gli apparati radicali in termini di loro espansione o danno.

3.2 Descrizione della tempistica

Attività	Tempistica di realizzazione (semestri)									
	2021	2022	2022	2023	2023	2024	2024	2025	2025	2026
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WP1 - Screening in pieno campo										
<i>1 - Individuazione delle piante da porre a confronto</i>	x	x								
<i>1.1 - Individuazione e caratterizzazione del campo sperimentale</i>	x	x								
<i>1.2 - Predisposizione delle parcelle per le repliche in impianto fitto</i>	x	x								
<i>1.3 - Allevamento e gestione delle piante</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>1.4 - Monitoraggio pedoclimatico e microbiologico del suolo</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>1.5 - Rilievi in campo e misurazione della performance delle piante</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>1.6 - Elaborazione finale dei dati e conclusioni</i>									x	x

Attività	Tempistica di realizzazione (semestri)									
	2021	2022	2022	2023	2023	2024	2024	2025	2025	2026
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WP2 - Screening in ambiente controllato										
<i>2 - Individuazione delle piante da porre a confronto</i>	x	x								
<i>2.1 - Caratterizzazione dei terreni con moria</i>	x	x	x							
<i>2.2 - Trapianto dei genotipi in terreno infetto t.q.</i>	x	x	x	x						
<i>2.3 - Applicazione dello stress “sommersione” controllato</i>	x	x	x	x						
<i>2.4 - Rilievo dei sintomi e performance degli apparati aereo e radicale</i>	x	x	x	x						
<i>2.5 - Elaborazione finale dei dati e conclusioni</i>					x	x			x	x

