

FJ

Fruit Journal

www.fruitjournal.com



VIAGGIO IN SICILIA SUI PASSI DEL LIMONE

Dopo anni di decadenza e di progressivo abbandono delle coltivazioni, nel Sud Italia torna a crescere l'interesse per la limonicoltura. La recrudescenza del mal secco, però, ostacola il pieno rilancio della coltura e dell'intero settore.

Focus

CRESCE
L'INTERESSE
PER IL LIMONE

Tecnica

LA FERTILITÀ MICROBICA
DEL SUOLO E GLI EFFETTI
SULLA RADICE

Mercati

BILANCIO DELLA
CAMPAGNA OLIVICOLA
CALABRESE

2020 in agrodolce

Il Natale è ormai alle porte. Senza dubbio fra pandemia, regioni colorate e coprifuoco, quelle del 2020 non saranno feste “tradizionali”. Eppure, il desiderio di festeggiare non manca e con quello, anche la voglia di preparare pranzi e cenoni indimenticabili. Ma si sa, senza profumi e sapori della terra, una tavola non può dirsi completa. Per questo, nell’ultimo numero del 2020 di Fruit Journal dedichiamo il nostro focus al principe degli agrumi e della Sicilia: il limone.

Direttamente da Catania, infatti, Salvatore Leocata dello Studio tecnico ASA, e Antonino F. Catara di Agrobiotech, propongono un’interessante, completa e precisa disamina su questa coltura che continua ad attirare l’attenzione di molti agricoltori.

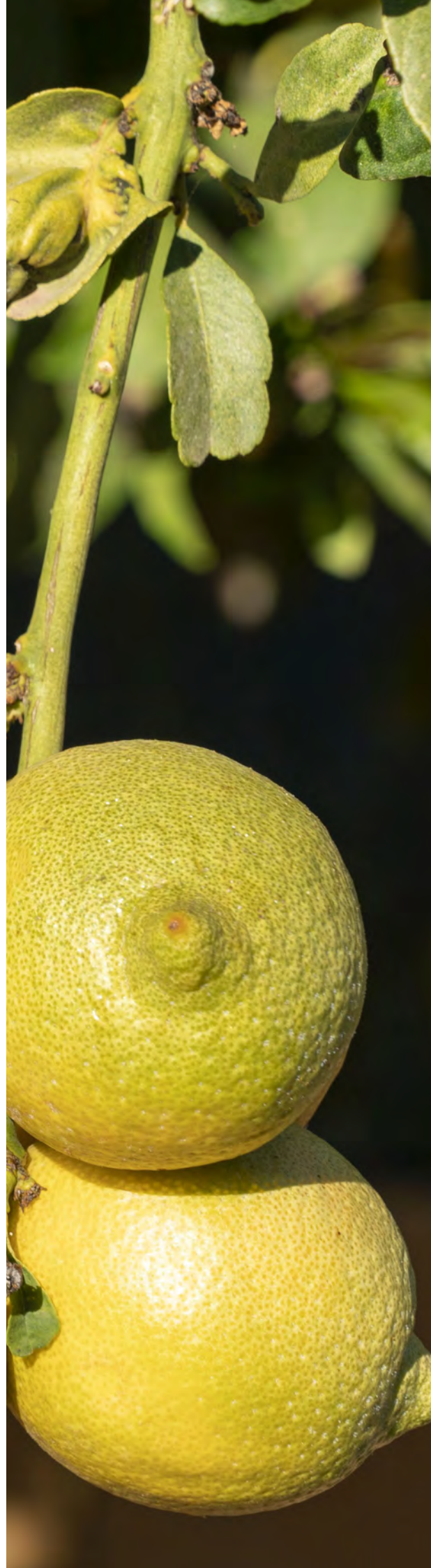
Dagli areali di produzione alle migliori tecniche di coltivazione, dai sestri di impianto adottati alla più congeniale scelta varietale: i due esperti forniscono aggiornamenti e consigli utili per una corretta gestione vincente dei limoneti. Una panoramica specifica e articolata interamente dedicata al limone, frutto all’occhiello della nostra Penisola che occupa il secondo posto per volumi di produzione nel bacino del Mediterraneo. Accanto alla ricchezza e varietà degli scenari aperti da questa coltura, si proiettano però anche le ombre del mal secco, ostacolo stringente al rilancio della limonicoltura.

I primi due articoli sono da intendersi parte di un unico testo scritto a quattro mani dai due esperti. Noi di Fruit Journal abbiamo diviso in due parti il testo per una migliore fruizione. La seconda parte è quindi dedicata all’analisi del fungo patogeno che sta colpendo il limone, incrinando l’intero comparto. Una situazione, quella registrata da diversi produttori coinvolti nella lotta al mal secco, compromessa ulteriormente dall’assenza di mezzi di contenimento pienamente efficaci. Di qui, in conclusione, le soluzioni suggerite dagli esperti per prevenire la malattia o, in caso di infezione avvenuta, per convivere con il patogeno, attraverso interventi profilattici, pratiche agronomiche e mezzi chimici.

Segue il testo di due autrici: Martina Broggio, enologa e direttore tecnico di BluAgri, e Chiara Vacca di Floema Consulting. L’articolo, scritto a quattro mani dalle due esperte, offre un quadro dettagliato circa la fertilità microbiologica del suolo, un universo ancora tutto da scoprire ed esplorare. Attraverso uno studio analitico e dinamico, Broggio e Vacca pongono, quindi, l’accento su funzioni e benefici derivanti dai microrganismi presenti nel suolo. Fattori essenziali non solo per la nutrizione, ma per ogni fase di crescita e sviluppo delle piante.

A chiudere il numero l’intervista a Thomas Vatrano, agronomo, che racconta luci e ombre della campagna olivicola calabrese. L’esperto fornisce così un bilancio complessivo della stagione che, nonostante i volumi disomogenei, si conferma positivo per resa e qualità.

Buona lettura!



Cresce l'interesse per il limone

Un numero sempre maggiore di operatori guarda con attenzione alla coltura del limone, in un Paese - l'Italia - attualmente secondo nel Mediterraneo per volume di produzione. La gestione della coltura, però, richiede particolare attenzione fin dalle prime fasi.

A cura di **Salvatore Leocata** - Studio tecnico ASA, Catania
Antonino F. Catara - Agrobiotech, Catania

Un testo di riferimento sugli agrumi edito nel 2009 recitava "... il nuovo interesse verso la qualità è venuto a coincidere con la crisi della limonicoltura causata da sovrapproduzione e dallo scontro nei mercati occidentali col prodotto di varia provenienza. [...] l'interesse verso la produzione del limone in Italia va scemando". Oggi tutto è cambia-

to. Dopo anni di decadenza e di progressivo abbandono delle coltivazioni, negli ultimi anni si assiste a una forte ripresa dell'interesse per la coltura e a un notevole incremento delle superfici realmente coltivate. E ciò, nonostante la recrudescenza del "mal secco", malattia che può essere considerata il fattore limitante della coltura.

Da almeno dieci anni, il limone, tipica coltura mediterranea, registra infatti un crescente successo di mercato. Tendenza che ha così motivato un grande rilancio della sua coltivazione nell'Italia meridionale, con una superficie coltivata di poco più di 25.000 ettari che, nel solo 2019, ha dato una produzione di circa 3,8 milioni di quintali. Nel panorama mediterraneo, la Sicilia rappresenta il produttore di limoni più importante, coprendo circa il 50% della produzione totale (dati centro studi Coldiretti). A livello internazionale, i principali Paesi produttori sono India, Messico e Argentina, seguiti da Brasile, Spagna, Cile, Uruguay, Cipro, Cina, Stati Uniti, Turchia, Iran e Italia. Il nostro Paese è il secondo produttore europeo dopo la Spagna.

Areale di coltivazione

Coltura tipica dei climi sub-tropicali, il limone risponde meglio nelle condizioni in cui il clima è più mite, poiché più di altri agrumi è suscettibile agli abbassamenti di tem-

peratura. Di conseguenza, le aree costiere sono storicamente quelle in cui la coltura del limone è più presente. Recentemente, però, agricoltori più intraprendenti hanno espanso la coltivazione anche in aree tradizionalmente non vocate alla coltivazione del limone e in molti, poi, in presenza di impianti di arancio che iniziavano a mostrare i primi sintomi di "Tristeza", piuttosto che affrontare i costi della estirpazione e del re-impianto su portinnesto tollerante al virus, hanno preferito convertire la coltura reinnestando limone. E ciò pur operando, talvolta, in zone piuttosto fredde. Attualmente, la Sicilia rimane la regione con la maggiore area coltivata a limone. Nell'isola si ottiene più dell'87% del raccolto nazionale, con la fascia costiera sud-orientale maggiormente interessata, in particolare nel tratto ionico che si estende da Catania a Messina, includendo la provincia di Siracusa. Aree di interesse si trovano comunque anche nella fascia costiera tirrenica e in Sicilia occidentale. Seguono la Campania, la Basilicata con tutto l'arco ionico, le fasce costiere della Calabria e la Sardegna.

Notevole importanza per la coltura ha ac-



Pianta di limone in piena produzione.



Impianto di 5 anni di limone Femminello Siracusano 2Kr/Macrophylla, sesto 5,5 x 4 m.

quisito il riconoscimento a livello europeo della “Identificazione Geografica Protetta” – IGP. Questo aspetto, infatti, ha fatto sì che il rinnovato interesse per il limone sposasse a pieno una nuova politica di valorizzazione del prodotto tal quale e dei suoi derivati tutti.

Impegno portato avanti da ben cinque consorzi di tutela:

- del limone di Siracusa IGP, per l'areale Siracusano;
- del limone dell'Etna IGP, per l'areale pedemontano etneo;
- del limone Interdonato IGP, per la fascia costiera ionica del messinese;
- del limone di Sorrento IGP e del limone costa di Amalfi IGP, per la penisola sorrentina;
- del limone di Rocca Imperiale IGP, sulla costa ionica calabrese.

Tecnica colturale

Non si può dire che la tecnica colturale del limone abbia subito negli ultimi due decenni particolari processi di innovazione, anche se il nuovo impulso ha spinto gli imprenditori più determinati a intraprendere nuove strade, sia in termini di tecniche colturali, che di scelte varietali.

In molti casi, però, la tipicità di alcuni areali ha reso determinate varietà uniche e, come tali, poco soggette a innovazioni radicali di ordine generale. Basti pensare alla penisola Sorrentina, caratterizzata dalla coltivazione sotto coperture

(“pagliarelle” e altri apprestamenti).

Di qui in avanti, quindi, ci si riferirà alle situazioni più rappresentative in termini di estensione e più interessate alle mutazioni determinate dall'andamento dei mercati.

La sistemazione del terreno

Oggi, la necessità di spingere al massimo la meccanizzazione delle operazioni orienta gli addetti al settore verso la costituzione di grandi appezzamenti uniformi per i quali risulta di fondamentale importanza la sistemazione superficiale, al fine di evitare dannosi ristagni idrici. Una nuova tecnica che si va affermando anche per il limone è il posizionamento dei filari di piante su letti rialzati (baulature, bordoni, porche, etc.). Proprio la posizione rialzata, infatti, permette di creare un ambiente di sviluppo per le radici esente da ristagni idrici e maggiormente “ossigenato” grazie alla maggiore superficie di terreno esposta all'aria. Realizzazioni non appropriate, però, hanno mostrato importanti ristagni idrici o lungo l'interfilare o agli estremi delle baulature, che - impedendo il passaggio dei mezzi - hanno spesso richiesto interventi di livellamento del terreno molto difficili e costosi.

Sesto di impianto

Anche i sestri d'impianto hanno subito cambiamenti, con una



Potatura meccanica (topping) con cimatrice a "barra falciante".



graduale riduzione a favore di un maggior investimento unitario per ridurre al minimo il periodo economicamente improduttivo del nuovo impianto. Da vecchi sestri molto ampi si è passati quindi a sestri per lo più rettangolari, con misure di 6 x 5 m o 6 x 4 m o talvolta 5,5 x 4,5 m, tendenti a costituire sieponi orientati nord-sud che permettano di aumentare il numero delle piante, pur lasciando un agevole passaggio ai mezzi operanti.

Nell'ultimo decennio si è assistito alla diffusione di combinazioni nesto/portinnesto molto vigorose che mostravano una precoce entrata in produzione con un enorme sviluppo della chioma, e sestri d'impianto più ampi. In molti casi, però, nel volgere di pochi anni, l'elevata vigoria di tali combinazioni ha fatto sì che il mal secco si diffondesse in modo estremamente aggressivo. Da tali considerazioni muove oggi una nuova tendenza a realizzare impianti ad alta densità con piante che, proprio grazie all'utilizzo di portinnesti che inducono ridotto sviluppo o addirittura nanizzanti, presentino un volume ridimensionato della chioma.

L'irrigazione

Il sistema di "irrigazione a goccia" è certamente quello che in assoluto si sta diffondendo maggiormente, anche per il ridotto costo di realizzazione. A questo vanno poi aggiunti molteplici fattori particolarmente apprezzati dagli operatori, quali: semplicità di gestione, ridottissima necessità di controllo, risparmio di acqua, localizzazione dell'erogazione con conseguente ridotta quantità di infestanti, possibilità di distribuire con semplicità nutrienti in fertirrigazione. Il sistema ad ala gocciolante, peraltro, è l'unico che ben si adatta alla sistemazione del terreno con baulature, con disposizione, all'impianto, di una singola ala gocciolante lungo il filare e di una seconda, a partire dal secondo anno (o terzo, al massimo). Soprattutto nei nuovi impianti, sarà di fondamentale importanza evitare eccessi di umidità al colletto delle piante e negli strati del terreno meno superficiali, che portano a fenomeni di asfissia radicale delle giovani piante con possibile insorgenza di gravi patologie. Fenomeno, questo, che acquisisce particolare gravità nel caso di portinnesti suscettibili. La gestione dell'irrigazione degli impianti adulti dipende da molteplici fattori e, in particolare, dal tipo di terreno. In generale, si può affermare che l'irrigazione deve assicurare adeguati livelli di umidità, evitando da un lato eccessi idrici e dall'altro situazioni di stress idrico. Proprio lo stress idrico, peraltro, unitamente alla carenza di calcio, sembra essere il fattore determinante del "raggrinzimento della buccia" (alterazione detta anche "mangiato d'agro"), sebbene alcuni ricercatori ipotizzino una possibile concausa di tipo infettivo. La corretta irrigazione genera comunque flussi vegetativi di moderata entità che contribuiscono ad evitare una veloce diffusione del mal secco. Discorso del tutto diverso, ovviamente, se si applica la tecnica della "forzatura", che consiste nel costringere le piante ad un forte stato di stress idrico, seguito da abbondante irrigazione e concimazione azotata, al fine di stimolare un'abbondante fioritura fuori periodo che favorirà la produzione dei "verdelli".

Nutrizione

Una concimazione equilibrata contribuisce certamente a un appropriato sviluppo delle giovani piantine e al buon mantenimento in produzione degli impianti adulti. Nel caso di giovani

impianti, pur essendo azoto e fosforo gli elementi nutritivi più utili, bisognerà gestire con parsimonia le somministrazioni del primo, essendo ormai assodato che un'eccessiva vigoria delle piante contribuisce a una più veloce diffusione del mal secco. Quindi, soprattutto nel caso di varietà molto vigorose, bisognerà evitare di forzare lo sviluppo delle piantine con abbondanti concimazioni azotate, accontentandosi di una crescita più "naturale". Gli impianti adulti dovranno essere mantenuti grazie a un equilibrato apporto di azoto, fosforo e potassio, in funzione sia del tipo di terreno in cui si opera, sia della produttività delle piante. In linea generale, sarà bene concentrare le concimazioni azotate nel periodo che va dalla tarda primavera a metà estate (senza andare oltre) al fine di evitare che le piante affrontino i primi freddi ancora in attiva vegetazione. Essendo il limone pianta avida di potassio, le asportazioni di nutrienti per quintale di prodotto stimate sono generalmente individuate in circa 10 unità di azoto, 2,4 di fosforo, 14 di potassio, 11,1 di calcio e 3,7 unità di magnesio. Una esperta diagnostica fogliare aiuterà a programmare l'apporto di macro e micronutrienti, sia al terreno che per via fogliare.

Si ritiene comunque importante sottolineare come l'apporto di sostanza organica, nelle forme più diverse, rivesta un'enorme importanza tanto in termini di attivazione di tutti i processi microbiologici che interessano il terreno, quanto per l'eccezionale effetto volano che essa svolge nei processi di assimilazione dei vari nutrienti minerali. Gli agrumeti condotti con agricoltura biologica, quindi, dovrebbero essere quelli più *equilibrati*, ma a condizione che i fabbisogni minimi siano assolutamente garantiti, pena una maggiore suscettibilità delle piante deboli a varie patologie, mal secco in primo luogo.

La potatura meccanica

Ormai ben diffusa per gli aranceti, la potatura meccanica con macchine a *barra falciante*, al posto delle vecchie macchine a dischi o lame rotanti, stenta a diffondersi nei limoneti. Questo si deve principalmente a due ragioni: in primo luogo, la pianta di limone presenta durante tutto l'anno produzione pendente, che viene sacrificata dalle operazioni di *edging* (tagli verticali); in seconda analisi, la potatura manuale costituisce comunque l'operazione fondamentale per il controllo del mal secco. Pur nella convinzione che la potatura meccanica trovi giustificazione unicamente in motivazioni economiche e gestionali (carenza di manodopera), si ritiene, che, in assenza di significativa presenza di mal secco e in particolare di infezioni radicali, l'utilizzo del *topping meccanico* (tagli orizzontali) possa risultare di grande utilità. Il limone, infatti, ha la caratteristica di emettere una gran quantità di vigorosi succhioni nella parte alta della chioma, la cui gestione, diversamente, risulterebbe estremamente complessa e onerosa. Sarà comunque importante praticare gli interventi in assenza di piogge ed effettuare trattamenti specifici in concomitanza con il passaggio della macchina.

Quali varietà scegliere?

È questa la fatidica domanda che gli operatori pongono all'agronomo (ma spesso anche solo al vivaista). La risposta, come intuibile, non è per niente facile e molto spesso quella giusta non esiste affatto. Forse è proprio per questo che molto spesso gli agricoltori operano scelte autonome senza ascoltare alcun suggerimento né da parte dei tecnici di campo, né dai vivaisti. Purtroppo, però, gli esiti di tanta autonomia talvolta si sono rivelati devastanti.

Al fine di dare un'indicazione di massima, ma reale, sui cambiamenti in atto nel comparto limonicolo, nei mesi di settembre e ottobre 2020 è stata effettuata una indagine presso 15 vivai tra quelli ritenuti più importanti e affidabili in Italia nella vendita di agrumi per impianti commerciali¹. Da tale indagine sono emerse delle tendenze comuni circa l'andamento delle richieste di piante di limone e le scelte operate dai limonicoltori.

- Dal 2010 la richiesta di piante di limone è cresciuta in modo esponenziale, mettendo in difficoltà molti vivaisti e per mancanza di portinnesti pronti e "per ridotta" disponibilità di fonti di approvvigionamento di materiale sano da poter propagare. La varietà in assoluto più richiesta è stata il *Femminello Siracusano 2Kr*, soprattutto per i notevoli risultati produttivi delle combinazioni d'innesto con portinnesti molto vigorosi quali *Citrus Macrophylla* in primis, *Limone Volkameriano* e *Citrumelo* (minori richieste). A seguire e con gli stessi portinnesti, le varietà *Verna* (soprattutto il clone 62 o, in alternativa, il 51) e *Fino* (per lo più il clone 95 o il 49). Sempre presenti, seppur in percentuali minori, le richieste di *Femminello Zagara Bianca*, principalmente su arancio amaro. Notevole interesse ha inoltre destato la cul-



Reti frangivento opportunamente poste prima dell'impianto, realizzato su baulature.



Prime esperienze di impianti di limone sotto rete nel siracusano.

tivar *Lemox* per le eccellenti qualità del frutto e la notevole precocità di raccolta.

- Dal 2018 si assiste a una riduzione, in taluni casi drastica, della richiesta di piante di limone, con un forte cambiamento nel tipo di portinnesti richiesti. Praticamente scomparsa la cultivar *Lemox* e fortemente ridotta la richiesta di *Femminello 2Kr*. Una drastica riduzione di ordini si è avuta anche per le varietà *Verna* e *Fino*. Una crescita esponenziale si è invece registrata per le le richieste di *Zagara bianca*. Al contrario, in Sicilia sono praticamente crollate le richieste di *Macrophylla* e molto ridotte, ma sempre presenti, quelle di limone *Volkameriano*. Diversamente, sono esplose le richieste di arancio amaro, tanto da mettere seriamente in difficoltà alcuni vivai per la insufficiente disponibilità di materiale certificato. Per le zone con bassa pressione di mal secco, il limone *Volkameriano* risulta il più richiesto, seguito a ruota da *Macrophylla*, quindi da arancio amaro e qualcosa di Citrumelo. In terreni con bassissimo contenuto di calcare attivo vengono richiesti anche *Poncirus trifoliata* e *Flying dragon*, per condizioni particolari in cui la riduzione della taglia delle piante è un requisito necessario. Altre varietà che interessano areali più limitati vengono richieste in svariate combinazioni d'innesto. Si tratta del limone *Interdonato* per Sicilia settentrionale e Calabria, del limone di *Rocca imperiale*, con i cloni *Lauretta*, *Colfari* e *Favale* per Calabria e Basilicata

con intero arco ionico; *Sfusato amalfitano* e *limone di Sorrento* (Femminello ovale di Sorrento o limone di Massa) per le omonime aree geografiche.

Tabella 1. Caratteristiche principali delle varietà più diffuse.

| Caratteristiche Varietà | Vigore | Portamento | Chioma | Produttività | Pezatura frutti | Qualità buccia | Altermanza | Riflorenza | Presenza semi | Presenza spine | Tolleranza mal secco |
|---|------------------|--------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------------|
| Femminello Siracusano | elevato | assurgente | espansa | elevata | medio elevata | media | medio bassa | medio | medio elevata | bassa | bassa |
| Femminello Siracusano 2Kr | molto elevato | assurgente | molto densa | molto elevata | elevata | elevata | assente | medio bassa | media | bassa | bassa |
| Femminello Zagaria bianco Femminello Fior'darancio | elevato | assurgente | densa | elevata | media | media | assente | elevata | media | molto bassa | media |
| Interdonato | elevato | assurgente | poco densa | media | elevata | molto elevata | bassa | bassa | media | molto bassa | elevata |
| Femminello Ovale di Sorrento | medio | mediamente assurgente | espansa | media | elevata | elevata | bassa | media | bassa | bassa | molto bassa |
| Femminello Sfusato Amalfitano | medio | mediamente assurgente | espansa | media | elevata | elevata | bassa | media | bassa | bassa | molto bassa |
| Limone di Rocca Imperiale | medio | mediamente assurgente | espansa | elevata | media | elevata | bassa | media | molto bassa | molto bassa | media |
| Verna | elevato | assurgente | molto densa | elevata | elevata | bassa | bassa | elevata | media | molto bassa | molto bassa |
| Fino | elevato | assurgente | espansa | elevata | media | media | bassa | bassa | bassa | media | molto bassa |

#: Femminello "Zagara bianca nucellare - C 356" e "Femminello Fior d'arancio - M 89", seppur estremamente simili per tutte le loro caratteristiche, sono due entità diverse, ciascuna regolarmente iscritta al registro nazionale delle varietà.

##: Verna presente con due cloni: il 51 e il 62. Quest'ultimo è particolarmente interessante per la maturazione più tardiva.

###: Fino presente con due cloni: il 49 e il 95. Quest'ultimo è per lo più apprezzato per l'apirenia.

Tabella 2. Caratteristiche dei principali portinnesti degli agrumi e comportamento (resistenza/tolleranza) verso i fattori di stress più ricorrenti nelle combinazioni d'innesto con il limone.

| Portinnesto \ Carattere | Arancio amaro | Citrango Carrizo e C35* | Limone Volkameriano | Citrus macrophylla | Citrumelo | Arancio Trifogliato ** |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| Tristezza | Tollerante | Tollerante | Resistente | Suscettibile | Resistente | Resistente |
| Exocortite | Tollerante | Intermedia | Tollerante | Tollerante | Tollerante | Molto suscettibile |
| Cachessia | Tollerante | Tollerante | Intermedia | Molto suscettibile | Tollerante | Tollerante |
| Altri viroidi | Tollerante | Intermedia | Intermedia | n.d. | Tollerante | Intermedia |
| Mal secco | Suscettibile | Intermedia | Intermedia | Molto suscettibile | Tollerante | Tollerante |
| Phytophthora spp. | Tollerante | Intermedia | Intermedia | Tollerante | Resistente | Resistente |
| Fusarium spp. | Intermedia | Molto suscettibile | Intermedia | Tollerante | Intermedia | Intermedia |
| Vigoria | Intermedia | Intermedia | Elevata | Molto elevata | Elevata | Ridotta |
| Basse temperature | Buona | Buona | Bassa | Bassa | Elevata | Elevata |
| Siccità | Intermedia | Buona | Eccellente | Bassa | Intermedia | Bassa |
| Calcare | Intermedia | Sensibile | Intermedia | Tollerante | Molto sensibile | Molto sensibile |
| ph elevato | Buona | Sensibile | Tollerante | Tollerante | Sensibile | Sensibile |
| Salinità | Buona | Sensibile | Intermedia | Tollerante | Sensibile | Sensibile |
| Terreni umidi | Molto buona | Sensibile | Buona | Buona | Buona | Buona |
| Terreni argillosi | Buona | Sensibile | Intermedia | Buona | Sensibile | Buona |
| Disaffinità con limone | Con alcune cultivar | Con alcune cultivar | Rara | Rara | Con alcune cultivar | Con alcune cultivar |

*In alcuni ambienti della Sicilia il Citrange C 35, portinnesto di recente utilizzo per il limone, ha presentato una sensibilità al calcare superiore a quella del Citrange Carrizo.

**Il Flying dragon, di recente utilizzo anche per il limone, presenta caratteristiche molto simili ad Arancio trifogliato, ad eccezione del vigore, a tal punto ridotto da essere considerato un vero e proprio portinnesto nanizzante.

n. d.: questi dati necessitano ancora di conferma.



Nuove piantine su baulature protette con tessuto-non-tessuto prima del periodo invernale.

Il portinnesto

La scelta del portinnesto appare certamente un passo decisivo per la buona riuscita del futuro limoneto. A tal fine, determinante è il tipo di terreno entro il quale produrre la coltura, anche altri aspetti: varietà da piantare, sesto d'impianto che si vuole utilizzare, presenza di mal secco (argomento che approfondiremo nella seconda parte di questo articolo) nella zona, ed eventuale scelta di operare sotto copertura. Peraltro, solo per i portinnesti storici si dispone di dati ed esperienze locali consolidate. Al contrario, per le nuove proposte le informazioni sono frammentarie e spesso riferite a combinazioni di innesto con arancio o mandarino, e realizzate, tra l'altro, in aree con caratteristiche pedoclimatiche differenti da quelle vocate alla coltivazione del limone. Non essendo quindi possibile fornire suggerimenti certi, si ritiene utile in ogni caso riassumere nella tabella a fianco (tabella 2) le caratteristiche dei principali portinnesti, rimandando - ove possibile - agli aggiornamenti più recenti registrati su fonti specialistiche.

La scelta della varietà, in particolare, deve essere preceduta da numerose valutazioni: principalmente la vocazionalità del territorio, la presenza del mal secco, le caratteristiche aziendali, la possibilità di adesione a consorzi di tutela e la eventuale disponibilità di sbocchi di mercato certi. A pagina 13 (tabella 1), sono indicate in modo sintetico le caratteristiche delle varietà oggi più utilizzate (numerose altre varietà presenti in coltivazione nei diversi areali rappresentano piccole, seppur interessanti, realtà produttive locali). Si rimanda quindi a fonti specialistiche per informazioni su altre cultivar, anche di recentissima proposta, ed eventuali approfondimenti.

¹Un vivo ringraziamento va a tutti i vivaisti interpellati per la pronta e aperta disponibilità, indispensabili per la buona riuscita dell'iniziativa.

Mal secco: l'ostacolo al rilancio della limonicoltura

Il fungo patogeno, che colpisce in particolare varietà assurgenti e portinnesti vigorosi, è tra i principali fattori che limitano l'ulteriore diffusione di questa coltura. A compromettere il settore, l'assenza di mezzi di contenimento pienamente efficaci.

Questo articolo è da intendersi come naturale prosecuzione del precedente. La divisione del testo è avvenuta esclusivamente per facilitarne la fruizione ai lettori.

Il "mal secco", causato dal fungo *Plenodomus tracheiphilus* (già *Phoma tracheiphila*), è il principale fattore limitante la limonicoltura del Mediterraneo (EPPO Global Database, 2019). Le prime manifestazioni compaiono sotto forma di decolorazione delle nervature delle foglie apicali che ingialliscono e cadono, lasciando i piccioli attaccati ai rami. Il legno sottostante mostra una colorazione rosa salmone o bruna, se localizzata nel midollo o nel durame. L'estensione della colorazione e l'età delle cerchie legnose interessate sono di aiuto nel datare l'epoca probabile dell'infezione. Diversamente, nel caso di infezioni attraverso ferite alle radici, al tronco o ai rami principali, la malattia assume un decorso rapido ("mal

fulminante"), con defogliazioni o disseccamenti subitanei dei rami. Vi è poi un'altra forma di infezione radicale, denominata "mal nero": il patogeno penetra attraverso le radici e resta confinato per più anni negli strati interni del legno che presentano imbrunimenti diffusi. Questi, progressivamente, si estendono verso quelli esterni, inducendo la caratteristica colorazione rosa salmone. Le radici interessate assumono una colorazione nero seppia, associata a un intenso odore di melone stramaturato. In questa forma cronica si ha un decorso iniziale molto lento (in quanto sono interessate le cerchie interne dello xilema), che muta in progressione veloce allorché il patogeno raggiunge le cerchie xilematiche esterne. La malattia si evidenzia solo qualche tempo dopo l'infezione (talvolta anni) con clorosi delle nervature fogliari, progressivamente estese a tutta la chioma, associate a defogliazioni, cascola o invaiatura anticipata dei frutti e seccumi sparsi. Imbrunimenti dei fasci vascolari a carico dei frutti e dei tegumenti esterni dei semi, talvolta rilevabili, non hanno invece rilevanza epidemiologica.

La diagnosi della malattia, un tempo basata essenzialmente sull'osservazione dei sintomi e l'identificazione delle fruttificazioni del fungo, ottenute su agar patata o agar carota o su campioni legnosi incubati in camera umida, si avvale oggi di metodi molecolari che permettono di rilevare la presenza e la identificazione del patogeno in tempi brevi, direttamente in campioni vegetali e nel terreno (EPPO, 2015).

Piante ospiti

P. tracheiphilus, più noto come patogeno del limone, infetta tutte le specie di Citrus, Poncirus, Severinia e Fortunella, nonché ibridi interspecifici e intergenerici. Le varietà e i cloni con habitus vegetativo assurgente sono molto suscettibili, specie se innestati su portinnesti vigorosi. Pur vantando caratteristiche bioagronomiche superiori, il loro impiego dovrà essere attentamente valutato, specie nel caso di impianti in aree limonicole storicamente afflitte dalla malattia, e in ogni caso adottato utilizzando portinnesti poco vigorosi, come l'arancio amaro. Per quanto attiene le infezioni radicali, risultati interessanti, ma non conclusivi sono stati osservati per il limone lchang CRC 1215, il siamelo CRC 2586 e l'arancio amaro selezione Marina II.

Il processo di infezione

P. tracheiphilus produce diversi tipi di propaguli:

1) i picnoconidi, che si differenziano in au-



Filloptosi e disseccamento dei rametti a seguito di infezioni di mal secco. A destra esito finale della malattia.

tunno all'interno di corpi fruttiferi (picnidi) visibili sui rametti in via di disseccamento. A maturità fuoriescono sotto forma di cirri, ovvero sono dispersi a seguito della lacerazione del corpo fruttifero;

2) i fialoconidi, che si formano dal micelio presente nei tessuti infetti (in pianta o al suolo). Con umidità relativa prossima alla saturazione e temperatura fra 10-25 °C, la loro produzione è rilevabile dopo 2-3 giorni nelle cicatrici di abscissione delle foglie, nei piccioli, nelle ferite e fessurazioni della corteccia;

3) i talloconidi, che si differenziano all'interno degli elementi xilematici colonizzati e hanno la funzione di favorire la colonizzazione dell'ospite da parte del patogeno attraverso la linfa ascendente.

Le infezioni di *P. tracheiphilus* hanno luogo attraverso propaguli del fungo (essenzialmente picnoconidi e fialoconidi) che penetrano attraverso lesioni delle foglie e degli organi legnosi (radici incluse), e le cicatrici fogliari lasciate da filloptosi naturale o traumatica, ma non attraverso aperture stomatiche. Pertanto, è bene distinguere infezioni epigee e ipogee (basali e/o radicali). Giunti all'interno delle ferite, i propaguli producono abbondanti ife miceliche che, attraverso le punteggiature, passano da vaso in vaso e invadono rapidamente e in modo irregolare il sistema vascolare, trasportati dalla linfa ascendente. Diversamente, la colonizzazione in senso radiale avviene più lentamente.

Le condizioni migliori per l'infezione si realizzano con temperature intorno ai 15-22 °C, favorevoli alla produzione di propaguli. In generale, cominciano in settembre, raggiungono il massimo a novembre e, in concomitanza con le piogge, possono proseguire fino all'inizio della primavera e oltre. Il periodo d'incubazione, mediamente 60 giorni in condizioni di campo, si riduce a 3-4 settimane nelle infezioni di inizio primavera e si allunga di mesi nelle infezioni primaverili-estive.

La gestione fitosanitaria

La lotta contro il mal secco costituisce la più importante delle operazioni colturali nei limoneti, essendone l'esito pregiudizievole per il risultato economico. Malgrado le numerose

ricerche, non esistono mezzi di lotta sicuri, ma solo soluzioni che consentono di convivere con la malattia, attraverso interventi profilattici riconducibili a pratiche agronomiche e a mezzi chimici. Questi ultimi ristretti all'uso di mancozeb e sali di rame.

Atteso che le **infezioni da vivaio** sono quelle più temibili, tanto le piante madri quanto le piantine da commercializzare dovrebbero essere allevate in aree esenti da gelate e mantenute sotto rete. Il periodo utile per interventi chimici inizia con le prime piogge autunnali consistenti e prosegue per tutta la primavera, nei limiti del regime di coltivazione adottato. Per i motivi di cui sopra, viene ormai molto utilizzata la copertura delle nuove piantine durante il periodo invernale con sacchetti di tessuto-non-tessuto, che consentono di difendere la piccola chioma delle piantine dai forti venti (ma non da forti abbassamenti termici), e ridurre drasticamente le possibili infezioni di mal secco che si verificano in tale periodo a causa degli eventi meteorici sfavorevoli. Sarà comunque buona norma trattare le piantine con prodotti rameici subito prima del posizionamento della protezione. Sempre maggiormente prese in considerazione sono inoltre le reti frangivento, posizionate sin dal momento dell'impianto, che consentono di proteggere un'area di lunghezza pari a 8-12 volte la propria altezza in funzione dei materiali con cui esse sono realizzate. Tuttavia, tale operazione talvolta risulta poco compatibile con la sistemazione del terreno con baulature.

Nelle aree in cui la pressione del mal secco è molto elevata si sta poi sperimentando la copertura con reti di interi appezzamenti. Pur considerando i costi molto elevati, i risultati sembrano estremamente incoraggianti, sebbene variabili a seconda del tipo di rete (colore, tessitura e altezza dal suolo), della varietà, del portinnesto e della gestione agronomica. Le varietà a portamento più compatto e i portinnesti meno vigorosi (o nanizzanti ove possibile) sembrano più adeguati, anche perché consentono di ridurre i costi per la struttura e, nel contempo, aumentare la densità d'impianto.

L'asportazione e la distruzione dei rami infetti (ma anche delle ceppaie di piante morte), costituiscono il punto centrale degli **interventi su piante adulte**, da effettuare al di fuori

dal periodo di eventi meteorici favorevoli alle infezioni. Particolare attenzione va posta all'asportazione dei rami malati in periodi piovosi o di elevata umidità relativa, in quanto può favorire la liberazione di fialidi e fialoconidi dai tagli esposti e/o dai rami di risulta, e alla lavorazione del suolo onde evitare lesioni alle radici, vulnerabili ai propaguli presenti nel terreno.

In ogni caso, la corretta gestione delle tecniche irrigue e la equilibrata somministrazione di fertilizzanti, integratori, biostimolanti consentono di contenere il rischio di infezione, rallentare il decorso della malattia e ridurre gli interventi di potatura. Da scoraggiare sono, invece, la sostituzione delle piante mediante capitozzatura e reinnesto con materiale di propagazione autoprodotta in azienda, nonché l'estirpazione e reimpianto in successione continua.



Venature di colore salmone di alcune cerchie xilematiche interne di un succhione asintomatico di pianta di limone colpita da infezione radicale di mal secco.

Interventi chimici

In generale gli interventi chimici per la gestione del mal secco, se eseguiti al momento giusto e nei limiti autorizzativi dei principi attivi attualmente registrati (mancozeb e sali di rame), costituiscono il perno attorno cui ruota tutta la difesa del limone dai più frequenti patogeni fungini e batterici. La corretta applicazione risulta vincente nei vivai e negli impianti non in fruttificazione, nonostante la difficoltà legata alla ripetizione degli interventi, ed efficace negli impianti in fruttificazione, se gestita in armonia con pratiche agronomiche basilari, quali la difesa dal vento e l'equilibrio vegeto produttivo delle piante.

Non abbassare la guardia

Grave preoccupazione desta il pericolo di introduzione di alcuni patogeni finora lontani dall'area del Mediterraneo. L'attenzione maggiore è posta alla *Phyllosticta citricarpa* oggetto di continue intercettazioni in partite di limoni e arance provenienti da Paesi dell'emisfero australe e, di recente, anche dalla Tunisia. Basti pensare che nel 2020 i casi di intercettazione sono stati più di 60, di cui 32 nel solo mese di giugno.

Attenzione è stata recentemente posta a due virus ormai giunti in Turchia, il CYVCV - "*Citrus yellow vein clearing virus*" (Decolorazione gialla delle nervature) e il CCDaV "*Citrus chlorotic dwarf-associated virus*" (Virus associato al nanismo clorotico degli agrumi), che provocano debilitazione progressiva e gravi perdite di produzione. La loro trasmissibilità, anche mediante insetti vettori e attrezzi da taglio, e l'assenza

di regolamentazione a livello europeo potrebbero creare situazioni difficili da gestire. CYVCV è attualmente regolamentato solo in Cina, mentre CCDaV non è ancora regolamentato in alcuna regione del mondo.

Importanza della certificazione

Come molti altri agrumi, anche il limone risulta suscettibile ad alcuni virus che causano scadimento qualitativo dei frutti e alterazioni alle foglie (variegatura infettiva, foglia bollosa). Fortunatamente il frutto è mediamente resistente ad altri, quali virus della tristezza, exocortite, cachessia, che tuttavia si moltiplicano nel limone e possono essere trasmessi con il materiale di propagazione. Dato che fa diventare rischioso l'impiego di alcuni portinnesti per i quali non si dispone ancora di una sufficiente esperienza nel nostro ambiente. Fra quelli già sperimentati, a rischio risulta il *Citrus macrophylla* che, oltre ad essere molto suscettibile al mal secco, è assai esposto a CTV nella fase di semenzale (prima dell'innesto) e al viroide della cachessia, sia da semenzale che da portinnesto.

Poiché l'uso di materiale di propagazione esente da infezione e la scelta di portinnesti non suscettibili rappresentano precauzioni importanti per il buon esito di qualsiasi investimento ed esistono tecniche e regolamenti per una corretta applicazione, si auspica che a breve i vivaisti possano disporre di sufficiente materiale di propagazione certificato utili allo sviluppo della coltura. Questo consentirebbe, inoltre, la riduzione dei rischi connessi con l'introduzione clandestina di materiale di propagazione infetto anche da altri patogeni.



COSMOCEL®



SCIENZA E TECNOLOGIA AL TUO FIANCO

+39 0973 41389

info@maxitalianway.it

maxitalianway.it


MAXI ITALIAN WAY
NUTRIMENTO PER LA TERRA