



edagricole

ISSN 0392-954X

n. 9 NOVEMBRE 2023
Anno LXXXVII

rivista di **FRUTTICOLTURA** e di ortofloricoltura

EDITORIALE

Crisi frutticola:
nessun futuro
senza ricerca

TECNICA

Quadro fitosanitario
delle drupacee
sempre più complesso

DOSSIER

Difendere il suolo
dai patogeni
e ripristinare la fertilità

www.rivistafrutticoltura.it | www.edagricole.it



Mensile - New Business Media Srl - Via Eritrea 21 - 20157 Milano - Poste Italiane S.p.A.

Piante di melo

per sistemi di allevamento tradizionali e innovativi.

Ora disponibili!

Guyotree® training system

L'INNOVATIVO

Il sistema Guyot produce pareti fruttifere strette che si asciugano rapidamente e garantiscono una colorazione eccellente e uniforme dei frutti.

Il nostro Guyotree® è preformato in vivaio ed è ramificato solo da un lato, per un posizionamento ottimale nei frutteti Guyot!

Spindel

IL CLASSICO

Il sistema Spindel si è dimostrato valido nel lungo termine e offre il vantaggio, rispetto ai nuovi sistemi di coltivazione, di decenni di esperienza maturati grazie al suo impiego.

IL SISTEMA A DUE ASSI

Il Bibaum® offre vantaggi nella coltivazione simili a quelli del Guyotree®, ma in questo caso la crescita vegetativa è distribuita su due assi. Rispetto al classico Spindel, la regolazione della crescita risulta più semplice.

BIBAUM®

THE ULTIMATE TRAINING SYSTEM

Licenziatario:
Società Agricola Vivai Mazzoni S.S.,
prodotto dai nostri vivai

TESSA®
FENGAPI(S)

 Agrialp

Noi ci siamo!
23-26/11/2023
Stand D24/48

EVELINA®
'ROHO 3615'(S)

Piante della
massima qualità
made in Italy
prodotti dai
nostri vivai


Innovation
leads perfection

FENO S.R.L.

Via degli Artigiani Sud 1
39044 Egna
Tel. +39 0471 813 336
www.feno.it

CURTI E. & FORTI N.

I-39055 Laives (BZ)
Tel. +39 0471 951 005
+39 335 707 64 51
www.curti-forti.it

FRUITPLANT

I-39044 Egna (BZ)
Tel. +39 0471 813 336
info@fruitplant.it
www.fruitplant.it

OBERHOFER B.

I-39040 Termeno (BZ)
Tel. +39 0471 860 024
+39 333 469 92 27
www.oberhoferb.com

RAUTSCHER PAUL

I-39057 Missiano/Appiano (BZ)
Tel. +39 0471 633 373
+39 335 781 53 70
baumschule.rautschers@rolmail.net

WERTH KARL & LUKAS

I-39057 Riva di Sotto/Appiano (BZ)
Tel. +39 0471 637 030
+39 335 531 63 86
www.baumschule-werth.it

Crisi frutticola, nessun futuro senza ricerca



Silvano Sansavini

*Professore emerito dell'Università
di Bologna*

I risultati della ricerca sono il vero pilastro dell'innovazione e dello sviluppo della frutticoltura. Le ricorrenti crisi di questo comparto produttivo spesso oscurano il ruolo e le aspettative appuntate su ricerca e innovazione tecnologica. In realtà, si fronteggiano due "poteri" alquanto cristallizzati: da un lato, le Op e Aop che gestiscono in modo "aggregato" i piani operativi e i disciplinari di produzione, alimentando le speranze dei produttori; dall'altro, le istituzioni politico-governative che assicurano un ineffabile sostegno pubblico, gestendo contributi, incentivi e indennizzi; che però non corrispondono alle reali necessità e non placano le delusioni e la rabbia dei coltivatori che vedono erodere la redditività aziendale, incapaci di trovare soluzioni salvifiche. I frutticoltori sono sfiduciati; nonostante i piani Pac non dispongono di risorse per i necessari investimenti in rinnovo varietale, meccanizzazione, automazione fertirrigua, monitoraggi della qualità, della difesa e dell'intero processo produttivo. Ma questa innovazione non potrebbe sortire gli effetti desiderati senza il forte apporto scientifico-tecnologico delle ricerche condotte da Università, Istituti e Centri di ricerca.

Le odierne tendenze dell'agricoltura hanno capovolto il paradigma della produttività, che è ormai complicato dalla necessità di dare risalto alla sostenibilità, al rispetto delle risorse acqua, suolo, aria, alla sicurezza e salubrità delle produzioni di tutto il sistema agroalimentare, ormai percepito come "normalizzato" dai consumatori.

La ricerca accompagna e guida verso questi nuovi indirizzi strategici le associazioni di produttori e anche singoli agricoltori, che cofinanziano e cogestiscono tanti programmi di ricerca. Non si può così accusarla di operare in modo distaccato dai futuri utenti dei suoi risultati, per poterne rendere immediata la trasferibilità; né si deve, erroneamente, equiparare a quella validata ufficialmente equivoche ed empiriche attività sperimentali, svolte da organizzazioni spurie, prive delle necessarie competenze, ma talvolta favorite politicamente e magari finanziate da istituzioni pubbliche.

Attualmente il sistema comunicativo è dominato da doverose, ancorché chiosose, lamentele delle filiere produttive, esasperate da un quotidiano concorso mediatico-informativo. Sono proteste delle stesse Op e Aop, che godono già di consolidati privilegi, e che talora sembra non vogliano rispettare ruolo e dignità di chi seriamente fa ricerca e necessita quindi di tempi e mezzi appropriati, anche perché opera in un sistema internazionale di finanziamenti alla ricerca (prima fra tutti l'Ue), caratterizzati da complessità burocratiche ed amministrative.

L'Italia poi è rallentata anche da una cronica incapacità di coordinare competenze centrali e periferiche, per cui non riesce a godere appieno delle risorse potenzialmente disponibili. Non possiamo non rilevare come il sistema produttivo soffra, nello specifico, a livello di utilizzo delle innovazioni di ricerca, delle divisioni politico-amministrative che ostacolano le scelte decisionali di Ministeri e Regioni competenti. Pesano anche i gravi ritardi evolutivi accumulati dalle associazioni sindacali professionali, ancora in parte politicamente accasate. La ricerca porta innovazione su tutti i fronti. Il contributo al settore varietale e vivaistico (breeding e nuove varietà) è solo un esempio dei livelli qualitativi e organizzativi, di primo piano nel mondo; ma ora la globalizzazione dei mercati mette a rischio i primati italiani.

In conclusione, la Frutticoltura può affrontare fiduciosamente il futuro non solo perché può contare sul supporto di ricerche molto avanzate, ma in quanto può disporre di molte opportunità prima inesistenti, anche se le innovazioni tecnologiche, digitali di precisione e automazione, corrono più veloci delle possibilità di renderle rapidamente applicabili dagli imprenditori. Non sarà infatti la perfezione delle macchine o dei nuovi strumenti informatici collaudati e disponibili, ma la convenienza economica della loro applicazione a deciderne l'eventuale impiego e la diffusione. Ci sono quindi buoni motivi perché l'attuale travagliata transizione ecologica e nello specifico la nuova Pac per l'ortofrutticoltura, ormai in arrivo, crei le condizioni per sostenere incombenti e immani impegni e le loro prevedibili conseguenze e sfide, non più eludibili. ●

Sommario

n.9 novembre 2023
Anno LXXXVII



Il confronto delle quotazioni di mele Fuji e Golden, a marchio e non, nelle ultime tre campagne



Resistenza alle scottature e mantenimento della qualità sono le caratteristiche ricercate dai breeder



Contro la Psa si consiglia di intervenire dopo la raccolta per ridurre il livello di inoculo batterico

EDITORIALE

- 1 **Crisi frutticola: nessun futuro senza ricerca**
Silviero Sansavini

MERCATO

- 4 **Le mele a marchio riscontrano sempre i prezzi migliori**
Bmti-Italmercati
- 6 **Il prodotto tipico di qualità è l'attrattiva principale del centro agroalimentare**
Anna Parello

SPECIALE MELO

- 8 **Le varietà di melo che resistono agli effetti del cambiamento climatico**
R. Gregori et al.
- 18 **Come gestire il meleto per ridurre l'incidenza delle scottature solari**
A. Boini et al.
- 22 **Mappe e atomizzatori smart, le nuove frontiere del diradamento**
C. Andergassen, M. Peterlin
- 26 **Geni e metaboliti coinvolti nel controllo del riscaldamento in post-raccolta**
L. Vittani et al.
- 28 **Fingerprinting necessario per conservare i genotipi della mela Rosa Romana**
S. Alessandri et al.

TECNICA

- 34 **La difesa delle drupacee tra instabilità climatica e nuovi fitofagi emergenti**
Arturo Caponero

DOSSIER FERTILITÀ DEL SUOLO

- 38 **Difendere il suolo e ripristinare la fertilità dopo l'alluvione**
Carla Scotti, Federica Rossi
- 44 **Ammendanti compostati per una fertilizzazione sostenibile**
M. Toselli et al.
- 52 **Biofumiganti efficaci contro i patogeni del suolo**
Ferdinando Branca, Flavio Rizzo



Ci ha lasciati Cesare Intrieri

La scomparsa del prof. Cesare Intrieri (17.10.2023), già ordinario di Viticoltura, emerito dell'Università di Bologna, ha privato il mondo viticolo di una "istituzione": per 50 anni ha fatto scuola come docente, ricercatore e divulgatore.

La ricerca era il suo principale impegno, quasi un bisogno di realizzazione personale, che affrontava quotidianamente, non temendo di andare contro corrente, di sollevare contrarietà; la sua tenacia, sorretta da grande autostima, gli consentiva di raggiungere i massimi obiettivi o di indicare traguardi possibili. Era un appassionato cultore della fisiologia della vite, nella sua complessità. Era un ricercatore creativo; voleva coniugare le forme d'allevamento della vite con l'approccio alla meccanizzazione integrale dei vigneti per abbattere le operazioni manuali che impegnavano l'intera stagione, dalla potatura alla vendemmia; nutriva il desiderio di essere co-attore della rivoluzione coinvolgente l'intero processo, tanto da cimentarsi nella progettazione e realizzazione di prototipi di potatrici e vendemmiatrici, essenziali per una viticoltura integralmente meccanizzata, che ha segnato il passaggio alla modernità, molto più di quanto non sia avvenuto in frutticoltura. Era orgoglioso dei suoi modelli di vigneti meccanizzati allevati a cordone libero, che salvaguardavano la qualità dell'uva e, quindi, compatibili coi disciplinari dei vini Doc dei principali vitigni.

Laureato all'Università di Pisa nel 1964, nel 1965 entrò all'Università di Bologna per abbracciare da subito la formazione viticola, sotto la guida del prof. E. Baldini; dal 1969 divenne libero docente e incaricato di insegnamento della disciplina. Nel biennio 1972-74 usufruì di borse di studio Nato e Cnr all'Università di California (Davis). Dal 1974 fu titolare della cattedra di Viticoltura dell'Università di Bologna. Dal 1975 diventò responsabile della Sezione Viticoltura e poi dal 2000 al 2005 direttore del Crive (Centro di ricerche viticole ed enologiche dell'Università di Bologna) che poi si trasformò in Centro Interdipartimentale di cui Intrieri fu vicedirettore dal 2005 al 2008 (anno di collocamento a riposo). Nel 2009 fu nominato Emerito dell'Ateneo bolognese. La sua notorietà ha superato i confini nazionali e l'ambito accademico italiano per irradiarsi nel mondo, stabilendo rapporti collaborativi, fin dall'inizio degli anni '70, coi maggiori scienziati ed esperti di viticoltura, quali i proff. Shaulis, Kliewer, Smart e Carbonneau. La vitalità e la progettualità scientifica del prof. Intrieri sono proseguite dopo il pensionamento: non voleva demordere. Intrieri lascia una serie di progetti e studi incompiuti o solo ideati, che saranno materia per le attività future dei suoi ex collaboratori. Era membro dell'Accademia nazionale di Agricoltura di Bologna, dell'Accademia dei georgofili di Firenze e dell'Accademia italiana della vite e del vino. Ha fatto parte del comitato scientifico della Rivista di Frutticoltura per molti anni, dedicandole attenzione e contribuendo, anche nei mesi scorsi, col suo autorevole punto di vista circa l'uso di Tea in frutti-viticultura. Intrieri rimarrà nella storia quale protagonista della rivoluzione tecnologica della viticoltura e per il lascito dottrinario e di prestigio dell'Ateneo bolognese. **Silviero Sansavini**

Anno LXXXVI - n. 9 - NOVEMBRE 2023

www.rivistafrutticoltura.it - www.edagricole.it

Shopping su: newbusinessmedia.it

DIRETTORE RESPONSABILE: **Ivo A. Nardella**

DIRETTORE EDITORIALE: **Eugenio Occhialini**

REDAZIONE: **Francesco Bartolozzi, Alessandro Maresca, Simone Martarello, Giorgio Setti** (capo redattore), **Lorenzo Tosi, Sara Vitali**

SUPERVISIONE TECNICO-SCIENTIFICA: **Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana**



COORDINAMENTO SCIENTIFICO: **Luca Corelli Grappadelli**

COORDINAMENTO TECNICO: **Ugo Palara**

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO: **Alberto Alma** (DISAFA, Unito), **Gianluca Baruzzi** (CREA, Forlì), **Roberto Botta** (DISAFA - Unito), **Tiziano Caruso** (SAAF, Università di Palermo), **Luigi Catalano** (CIVI Italia, Roma), **Bartolomeo Dichio** (DICEM, Università della Basilicata), **Luca Dondini** (DiSTAL - Università di Bologna), **Vittorio Farina** (SAAF, Unipa), **Carlo Fideghelli** (CREA, Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Roma), **Alessandra Gentile** (Di3A, Università di Catania), **Riccardo Gucci** (DISAAA - Università di Pisa), **Walter Guerra** (Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg - Bolzano), **Maria Lodovica Gullino** (DISAFA, Università di Torino), **Paolo Inglese** (SAAF, Università di Palermo), **Markus Kelderer** (Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg - Bolzano), **Stefano La Malfa** (Di3A - Unict), **Maurizio Lambardi** (Istituto di Bioeconomia, CNR), **Mario Alberto Levi** (Coop. Modenese Essiccazione Frutta, Modena), **Valtiero Mazzotti** (Direzione Generale Agricoltura - Regione Emilia-Romagna), **Carmelo Mennone** (Alsia - Az. Sper.le Pantanello - Metaponto (Mt)), **Bruno Mezzetti** (Di3A, Università Politecnica delle Marche), **Davide Neri** (Di3A, Università Politecnica delle Marche), **Alessandro Palmieri** (DiSTAL, Unibo), **Maria Saponari** (Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, CNR), **Massimo Tagliavini** (Facoltà di Scienze e Tecnologie - Libera Università di Bolzano), **Raffaele Testolin** (Di4A, Università di Udine)

PRESIDENTE ONORARIO DEL COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO: **Silviero Sansavini**

SEGRETERIA DI REDAZIONE: **Tel. +39 051/6575857**

Piazza Galileo Galilei, 6 - 40123 Bologna - redazione.edagricole@newbusinessmedia.it

UFFICIO GRAFICO: **Emmegi Group Srl**

PROPRIETARIO ED EDITORE: **New Business Media Srl**

SEDE LEGALE: **Via Eritrea, 21 - 20157 Milano**

DIRETTORE EDAGRICOLE: **Eugenio Occhialini**



SEDE OPERATIVA: **Piazza Galileo Galilei, 6 - 40123 Bologna**

UFFICIO PUBBLICITÀ: **Tel. +39 051 6575.822**

pubblicita.edagricole@newbusinessmedia.it

UFFICIO TRAFFICO: **Tel. +39 051 6575.855 | impianti.edagricole@newbusinessmedia.it**

STAMPA: **Faenza Group - Via Vittime civili di guerra, 35 - Faenza (RA)**

SERVIZIO CLIENTI PERIODICI: abbonamenti@newbusinessmedia.it

Tel. +39 02 3909.0440

Italia abbonamento annuo cartaceo: Euro 72,00

Italia / Estero abbonamento annuo digitale: Euro 30,00

MODALITÀ DI PAGAMENTO: Bonifico bancario **SU IBAN: IT98G0306909504100000009929**

Conto corrente postale n. 1017908581 intestato a **New Business Media srl**

L'abbonamento avrà inizio dal primo numero raggiungibile

Registrazione Tribunale di Milano n. 68 - 05.03.2014

(precedentemente registrata al Tribunale di Bologna n. 4999 del 22/07/1982)

ROC n° 24344 dell'11 marzo 2014 - ISSN 0392-954X

Associato a: **ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIALE DI SETTORE

Responsabilità: la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione della Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Casa Editrice non si assume responsabilità per i casi di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista. Ai sensi del D.Lgs 196/03 garantiamo che i dati forniti saranno da noi custoditi e trattati con assoluta riservatezza e utilizzati esclusivamente ai fini commerciali e promozionali della nostra attività. I Suoi dati potranno essere altresì comunicati a soggetti terzi per i quali la conoscenza dei Suoi dati risulti necessaria o comunque funzionale allo svolgimento dell'attività della nostra Società. Il titolare del trattamento è: New Business Media Srl Via Eritrea 21, 20157 Milano. Al titolare del trattamento Lei potrà rivolgersi mediante il numero 02/3909.0349 per far valere i Suoi diritti di rettifica, cancellazione, opposizione a particolari trattamenti dei propri dati, esplicitati all'art. 7 D.Lgs 196/03

RUBRICHE

58 **Frutteti italiani**

62 **La Soi informa**

64 **Informazioni dalle imprese**

IL CONFRONTO DELLE QUOTAZIONI NELLE ULTIME TRE CAMPAGNE

Le mele a marchio riscontrano sempre prezzi migliori

A cura di Bmti-Italmercati

Borsa Mercè Telematica Italiana – Rete d'impresè dei principali mercati all'ingrosso

Il mercato delle mele è rimasto stabile per decenni. La lenta rivoluzione si è verificata a suo tempo con l'apposizione del marchio sui frutti, ideata e realizzata dal consorzio "Melinda" investendo fortemente sulla pubblicità e che ha così segnato una linea seguita poi da altre aziende del Trentino-Alto Adige. Ora una manciata di consorzi della regione, leader indiscussa nella produzione di mele, si contende il mercato non solo nazionale. Il mercato aveva comunque bisogno di una rivoluzione e la molla potrebbe essere stata la bassa remunerazione che, nonostante il marchio apposto, conseguivano le varietà Golden e Stark Delicious (nel 2014-2015 la quotazione del Golden Delicious 80/85 in padella, marchio Melinda, era di 1€/kg circa, mentre la Pink Lady da poco presente sul mercato

realizzava 1,50-1,80 €/kg): ecco che numerosissime altre varietà, principalmente a buccia rossa, compaiono sul mercato. Alcune godranno poi di fortuna, altre meno, però il mercato si vivacizza e così anche i consumi.

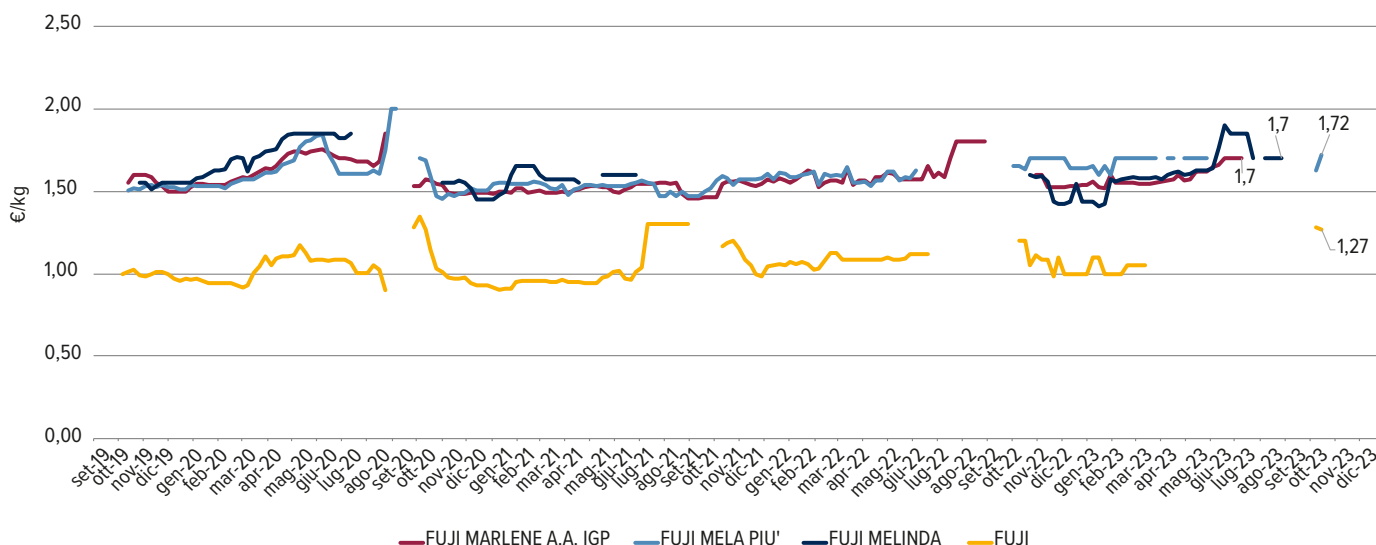
Con lungimiranza vengono espianati frutteti di Golden e Stark in zone non vocate della regione e vengono sostituiti da nuove varietà. Il risultato è che le quotazioni di Golden, Stark e Fuji a marchio che si realizzavano dieci anni fa (che oscillavano rispettivamente da 1-1,20; 1,10-1,30 e 1,40-1,60 €/kg) sono aumentate considerevolmente (1,20-1,50; 1,30-1,60 e 1,40-1,80) con punte di 1,80 per Golden e

2,00 €/kg per Fuji.

Il prodotto a marchio gode di remunerazioni più elevate rispetto a quello non a marchio, ma non è certamente solo una questione di "bollino". Le grandi aziende che commercializzano il prodotto a marchio Dop e Igp investono molto nella ricerca di nuove cultivar e nell'ambito della stessa varietà di cloni con le migliori proprietà or-

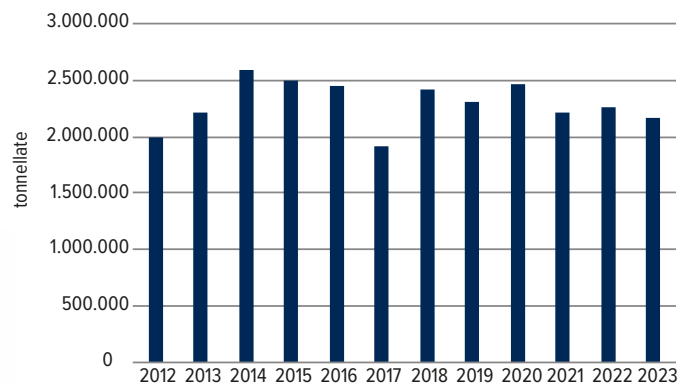


FIG. 1 - I PREZZI DELLE MELE CV. FUJI CAT. I (€/KG) DI DIVERSI MARCHI, NELLE ULTIME TRE CAMPAGNE



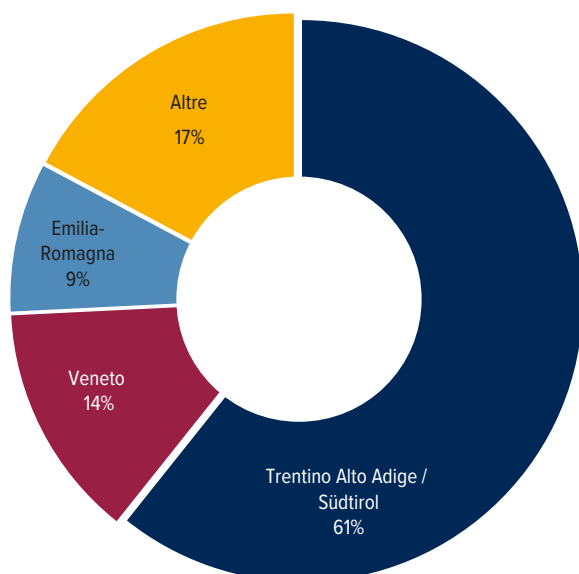
Fonte: Elaborazione Bmti su dati dei mercati all'ingrosso Mise - Unioncamere

FIG. 2 - PRODUZIONE NAZIONALE DAL 2012 AL 2023



Fonte: Elaborazione Bmti su dati Istat

FIG. 3 - PRINCIPALI REGIONI PRODUTTRICI NEL 2022

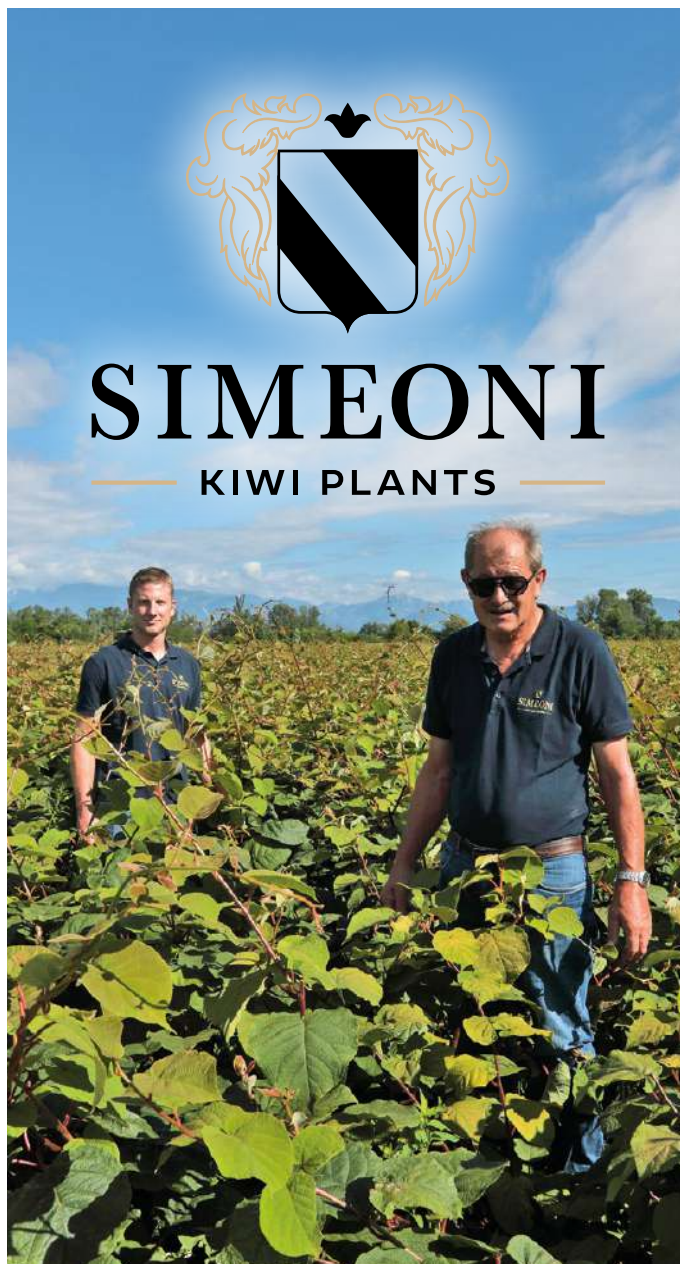


Fonte: Elaborazione Bmti su dati Istat

ganolettiche, al fine di soddisfare e fidelizzare il consumatore; con notevoli risultati.

Nonostante le vistose fluttuazioni dei volumi dell'ultimo decennio, la produzione nazionale rimane sopra i 2 mln di tonnellate annue. Nonostante i sistemi di protezione adottati dal mondo agricolo, il mutamento climatico caratterizzato da gelate molto tardive e violente grandinate, provoca sensibili cali produttivi; basta prendere in esame l'anno 2017 visibile sul grafico. Nonostante le importazioni di mele dalla Polonia o Est Europa in genere, nel 2018 (anno in cui si commercializzano prevalentemente le mele prodotte nel 2017) i prezzi all'ingrosso sono molto elevati: mele Golden Melinda Dop calibro 80/85 in padella superano i 2,00 €/kg. Per quanto riguarda le principali regioni produttrici, le condizioni pedoclimatiche del Trentino-Alto Adige e la professionalità delle aziende produttrici la rendono la Regione leader nella produzione e nella commercializzazione del prodotto.

Analisi completa disponibile al link rivistafrutticoltura.edagricole.it/prezzi-frutta/mele-marchio-prezzi/



LE SCELTE INIZIALI SONO DETERMINANTI.

Mettiamo a disposizione esperienza, affidabilità, altissima qualità, garanzia per produzioni eccellenti.

SIMEONI PERICLE Società Semplice Agricola
Via Camolli 9 – 33077 Sacile (PN) ITALY
Tel. +39 0434 780509 | WWW.SIMEONIKIWIPLANTS.IT

I MERCATI ORTOFRUTTICOLI ALL'INGROSSO SI PRESENTANO: LA VALLE DELLA PESCARA

Il prodotto tipico di qualità è l'attrattiva principale del centro agroalimentare

a cura di **Anna Parello***Agronoma esperta in marketing e comunicazione per l'ortofrutta*

La Valle della Pescara, trasferitosi nella sede attuale nel 2004 e aderente alla rete Italmercati dal 2022, si estende su una superficie complessiva di poco meno di 18 ettari, di cui circa 4 coperti destinati alla vendita dell'ortofrutta. In tale spazio, suddiviso in 36 box, tutti occupati, operano 14 grossisti concessionari, oltre a trecento/quattrocento piccoli produttori locali. Con 400 acquirenti medi giornalieri, nel 2022 sono stati movimentate 83 mila tonnellate di frutta e verdura per un valore di 95 milioni di euro. Spiega **Stefano Cardelli**, presidente del Centro agroalimentare di Pescara: «Il nostro centro, che movimentata solo ortofrutta, è distinto in due aree, una galleria coperta dove operano stabilmente 14 ditte all'ingrosso e un piazzale, in cui in estate vendono sino a 300-400 piccoli coltivatori diretti. È proprio il prodotto tipico locale la nostra attrattiva principale. Pomodoro a pera abruzzese, patata di Avezzano, carciofi di Cupello sono solo alcune delle eccellenze per cui arrivano operatori da zone distanti. Quello di Pescara è un mercato misto finale e di redistribuzione, servendo prevalentemente Abruzzo e Molise, in particolare per il 90% le province di Pescara, Teramo, Chieti, meno L'Aquila che compra molto al Car di Roma. Negli anni '80 e '90 la nostra era una delle strutture mercatali più importanti d'Italia, poi abbiamo smesso di crescere. Siamo tornati a quei livelli di vendite nel periodo



pandemico, poi abbiamo registrato un ritorno alla normalità e nel 2022 addirittura un calo, dovuto all'aumento di tutti i fattori di produzione e al conseguente rincaro dei prezzi dei prodotti ortofrutticoli e contrazione della domanda».

LA PROFESSIONALITÀ DEI GROSSISTI È IL MOTORE DEL CENTRO

Aggiunge **Piero Galasso**, presidente di Fedagromercati Pescara

«Il nostro è il mercato più importante della fascia adriatica da Bari a Rimini, punto di riferimento sia per i produttori locali abruzzesi e molisani, sia dei grossisti e dei dettaglianti di tale area. Storicamente è tra i primi venti mercati d'Italia, questo sia per l'ubicazione felice (Cardelli parla di posizione strategica con due svincoli autostradali vicinissimi), sia per la capacità dei grossisti storici a reperire merce di buona qualità a prezzi più vantaggiosi. Pescara resta il riferimento delle Marche, del nord della Puglia e del Molise, dove si trovano piccoli mercati di secondo livello, anche se il suo bacino di produzione non è più importante di quello della Valdaso o della Val di Sangro o del Tavoliere delle Puglie. La differenza la fanno proprio i grossisti con la loro esperien-



“La melagrana continua a farsi strada grazie a un prodotto meraviglioso siciliano quasi senza semi. Andamento trainato dalla forte richiesta di Horeca, ma anche dettaglio e ambulante, perché le famiglie si sono attrezzate con l'estrattore per fare il succo in casa”

RILEVAZIONE PREZZI E ANDAMENTO MERCATO

Il Mercato di Pescara aderisce al Sistema di rilevamento prezzi nazionale di Infomercati, gestito da Borsa Merci Telematica Italiana (BMTI) e offre il servizio in abbonamento dietro pagamento a listino. La sua fruizione è limitata alle ditte che partecipano alle gare per le mense collettive, dovendo fare riferimento nell'offerta ai prezzi medi di mercato.

Per quanto riguarda l'andamento di mercato Piero Galasso, Presidente di Fedagromercati Pescara, offre una panoramica sui prodotti autunno invernali alla fine di ottobre. «Anno molto particolare tra siccità, caldo estremo ed eventi catastrofici, come l'alluvione in Emilia-Romagna, che hanno causato la perdita di una buona parte della produzione. C'è stata poca merce estiva e prezzi elevati, se non addirittura elevatissimi. A differenza degli anni passati, in cui in questo periodo non c'era più consumo, registriamo ancora buona richiesta per l'uva da tavola, nonostante sia terminata la 1° qualità, con prezzi non inferiori a 2,20 - 2,40 €/kg. La clementina italiana affogliata con pezzature apprezzabili si vende a partire da 2,20 €/kg. Non si trova una pera italiana al di sotto di € 2,00 / Kg in qualsiasi confezione, anche in cassa. Si scende intorno a 1,70 - 2,00 €/kg per merce origine Olanda, Belgio e Spagna sempre



in casse da 15 kg e qualità non paragonabile a quella italiana. Una Decana cerata italiana arriva a 3,5 - 4,00 €/kg all'ingrosso, la metà se non cerata in cassa origine Polonia. Tra i prodotti tipicamente stagionali segnalò la melagrana, che continua a farsi strada grazie ad un prodotto meraviglioso siciliano quasi senza semi, che spunta intorno ai 2,5 - 3,00 €/kg, un

ottimo prezzo. Tale andamento è trainato dalla forte richiesta dell'Horeca, ma anche di dettaglio e ambulato, perché le famiglie si sono attrezzate con l'estrattore per fare il succo in casa. Merito della informazione che nell'ultimo decennio ha puntato i fari sulle proprietà nutritive di questo frutto, che si coltiva in diverse regioni».

za, professionalità e conoscenza dei prodotti e dei produttori. Conoscenza che abbiamo per tradizione e che tramandiamo di padre in figlio, potendo contare ancora su un buon ricambio generazionale».

A livello di clientela, prosegue Galasso «chi compra alla Valle della Pescara sono per circa il 35% dettaglianti, per il 30% grossisti fuori mercato, per il 25% ambulanti e per il 10% Horeca. Il motivo per cui il centro ha perso importanza è in parte la crescita del canale Gdo, ma soprattutto l'evoluzione della logistica. Oggi con le piattaforme si bypassa il Mercato inteso come luogo di vendita, la logistica moderna consente a un operatore di rifornirsi dalle zone di produzione anche senza l'obbligo di fare un camion completo. Chi ha bisogno di alcuni quintali di prodotti diversi una volta doveva venire a comprare in Mercato, oggi si rivolge al mediatore, che poi magari fa arrivare il camion nel Mercato. Se va bene, qui si fanno gli acquisti di completamento della gamma. Questo il lato negativo della moderna logistica, il lato positivo è che anche noi grossisti ci siamo strutturati per la consegna diretta a punto vendita a determinati clienti, in particolare dell'Horeca, che possono così fare ordini senza dover necessariamente recarsi in mercato, per giunta in orari non certo comodi».

Conclude Cardelli con una dichiarazione di fiducia nel futuro del centro: «Se andranno velocemente in porto i progetti approvati col Pnrr, vedo bene il futuro di La Valle della Pescara. Orgogliosi



La clementina italiana affogliata si vende a partire da 2,20 €/kg

di essere arrivati quarti in classifica, aspettiamo i fondi per procedere all'efficientamento energetico, alla modernizzazione del controllo accessi, alla creazione di una logistica Park Track, al rifacimento delle celle frigo, così da rilanciare la struttura e poter poi procedere ad un piano di marketing per valorizzare ulteriormente i prodotti locali, il bio e il km0. In tal modo sarà possibile allargare la platea di riferimento e tornare a crescere».

Le varietà di melo che resistono agli effetti del cambiamento climatico



R. Gregori¹ - L. Berra² - L. Nari² - L. Folini³
 P. Draicchio³ - D. Busetti⁴ - R. Torresani⁴
 M. Bergamaschi⁵ - G. Baruzzi⁵
 G. Cipriani⁶ - R. Testolin⁶ - R. Stocker⁷
 W. Guerra⁷

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Università di Bologna

² Agrion, Fondazione per la ricerca, l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese (Cn)

³ Fondazione Fojanini - Sondrio

⁴ Fondazione Edmund Mach - San Michele all'Adige (Tn)

⁵ Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia (CREA-OFA) - Forlì

⁶ Dipartimento di Scienze Agro-Alimentari, Ambientali e Animali - Università di Udine

⁷ Centro di Sperimentazione Laimburg (Bz)

I breeder cercano mele che siano poco suscettibili a scottature e che riescano a mantenere performance agronomiche e una qualità intrinseca del frutto ottimali anche in conservazione e shelf life

A inizio agosto, in Trentino, è stato organizzato dalla World Apple and Pear Association (WAPA), l'annuale Convegno Prognosfruit dove è stato presentato il rapporto sull'andamento del melo in Europa e le stime di mercato per il 2023. È emerso come, nell'Europa a 27, il trend della produzione negli ultimi decenni si mantiene in leggera ma costante crescita (è però previsto nel 2023 un lieve calo del 3% rispetto al 2022), mentre sono in costante contrazione le superfici investite (ad oggi 479.000 ha). Le prime nazioni sono (in .000 ha): Polonia (151), Francia (54),

Italia (54), Romania (53), Germania (33) e Spagna (29).

La produzione di mele al 2022 si attesta a poco meno di 12 mln t, con i primi cinque produttori che rappresentano quasi l'80% della produzione europea e sono: Polonia (4,5 mln t), Italia (2,1 mln t), Francia (1,4 mln t), Germania (1,1 mln t), Romania e Spagna (0,4 mln t ciascuna).

A livello varietale, la mela più rappresentata in Europa rimane Golden Delicious (1,9 mln t), seguita da Gala (1,5 mln t), Red Delicious (0,7 mln t), Idared e Red Jonaprince (0,6 mln t) e da un'interessante voce "altre nuove

varietà" (0,5 mln t).

In Italia, come in Europa, Golden Delicious rimane la mela più rappresentata (0,6 mln t), seguita da Gala (0,4 mln t), Red Delicious e Granny Smith (0,2 mln t) e "altre nuove varietà" (0,2 mln t), con le proiezioni per il 2023-24 che prevedono un incremento di quasi il 20%. In Italia, la voce "altre nuove varietà" è rappresentata da un 16% di mele gestite a Club e da un 4% di varietà Tr (ticchiolatura resistenti). Queste mele, anche se non sono ancora una quota rilevante di mercato, sono in forte crescita e rappresentano un importante segnale di rinnovamento varietale sia in Europa che in Italia. L'utilizzo di varietà Tr permette una significativa riduzione del numero di trattamenti, con una sensibile diminuzione dei residui e dei costi. Si tratta poi di varietà che meglio si possono adattare ad alcuni ambienti di coltivazione accompagnandoci verso il Green Deal europeo (la chiave per un'Europa sostenibile e climaticamente neutrale). A livello europeo, per quanto concerne le mele coltivate in biologico, si registra, negli ultimi anni, un costante e progressivo incremento pari al 5-6% (circa 0,7 mln t); l'Italia si attesta come la maggiore produttrice continentale.

Ma quali sono le sfide che impegneranno i breeder nel prossimo futuro nell'innovazione varietale? Argomento molto attuale e interessante è il discorso del cambiamento climatico. Sicuramente i centri di ricerca saranno impegnati a selezionare varietà che meglio si adatteranno ai mutamenti climatici e capaci di contrastare fattori biotici, tra cui una crescente porzione di patogeni invasivi importati sul nostro territorio da altri areali.

VARIETÀ PIÙ RESILIENTI

In questo articolo vogliamo dare delle indicazioni riguardanti le mele che meglio si potrebbero adattare ai cambiamenti climatici, ovvero quelle varietà che in condizioni climatiche in evoluzione presentano caratteristiche di resilienza e in grado di mantenere una estetica interessante, poco suscettibili a scottature; mantenere la qualità intrinseca del frutto, anche in conservazione e in shelf-life, dato che si riscontra frequentemente una riduzione della consistenza della polpa e della concentrazione di solidi solubili fino alla vitescenza da una parte e una diminuzione dell'acidità titolabile alla raccolta dall'altra; mantenere performance agronomiche ottimali. Serviranno,

infine, mele che per caratteristiche genetico-fisiologiche-metaboliche sono in grado di evitare i periodi climatici più critici (es. varietà a fioritura tardiva, a raccolta molto precoce, varietà più tolleranti alla siccità o asfissia e alle temperature estreme).

Uno dei problemi più contingenti riguarda le "scottature". Periodi prolungati di intensa radiazione solare e temperature elevate durante lo sviluppo dei frutti causano problemi nella qualità delle mele e diverse alterazioni dell'epidermide dei frutti (principalmente scottature, imbrunimenti e sempre più frequentemente lenticellosi o danni alla cuticola). Vengono distinte in: necrosi da scottatura (che appare su un'elevata superficie del frutto) causata da un innalzamento delle temperature oltre i 50 °C che provoca la morte delle cellule; scottature solari, dove l'imbrunimento è causato dalla concomitanza di esposizione ad elevate temperature dei frutti ed eccessive radiazioni UV-B, ma tali condizioni non provocano la morte cellulare; scottature solari foto-ossidative, che colpiscono quei frutti non acclimatati che vengono improvvisamente esposti alla radiazione solare (ad esempio le mele della parte interna della chioma dopo una sfogliatura o dopo interventi di potatura verde, che espongono improvvisamente tali frutti alla radiazione diretta).

A livello globale sta aumentando l'attenzione di tutti gli attori della filiera per le problematiche esposte e i breeder nazionali e internazionali stanno ri-orientando i loro obiettivi, fino a pochi decenni fa indirizzati soltanto verso elevate produzioni, alta qualità e conservabilità della mela.

Il programma più avanzato di miglioramento genetico indirizzato all'ottenimento di varietà resistenti è nato nel 2002 dalla collaborazione fra Plant & Food Research (Nuova Zelanda), l'Institute of Agrifood Research and Technology (Irta, Spagna) e Fruit Futur (associazione di produttori delle Catalogna), con il programma denominato "Hot Climate", che ha l'obiettivo di sviluppare nuove varietà di mele e pere adatte alle aree di coltivazione caratterizzate da alte temperature. Questo programma ha per ora dato vita alla prima varietà brevettata (HOT84A1 Tutti®) per il cambiamento climatico, mentre sono in fase di valutazione ulteriori selezioni.

Per quanto concerne invece l'innovazione varietale nei confronti dei fattori biotici, la ricerca è indirizzata all'ottenimento di va-

rietà con resistenze nei confronti di singoli patogeni, ma soprattutto più resistenze combinate assieme (resistenze multiple o piramidate) contro differenti patogeni funghi e insetti.

Dal punto di vista della ricerca l'Italia ha sempre avuto un ruolo importante. Anche se è venuto meno il Progetto Ministeriale "Liste Varietali", che ha operato per quasi un ventennio nel campo della valutazione di nuove varietà di melo, i centri di ricerca pubblici non sono stati a guardare, si sono riorganizzati e hanno continuato a collaborare sia a livello nazionale che internazionale, mantenendo sempre alto lo standard delle proprie ricerche e l'attenzione alle innovazioni. Diverse sono le unità operative pubbliche e private che lavorano sul territorio e svolgono attività di breeding e/o di sperimentazione di nuove selezioni e varietà di mele; sono quindi in grado di fornire informazioni pomologiche ed agronomiche aggiornate e puntuali nei luoghi di riferimento.

Di seguito elenchiamo, in ordine alfabetico, i più importanti centri di ricerca pubblici nazionali che fanno breeding e/o che fanno valutazioni varietali su melo: Centro di Sperimentazione Laimburg, Crea-OFA FC, Fondazione Edmund Mach, Fondazione Fojanini, Fondazione per la ricerca Agrion, Università di Bologna, Università di Udine, ai quali si aggiungono iniziative di miglioramento genetico private (es. Consorzio Italiano Vivaisti Civ, Feno Scarl e Griba Vivai), che negli ultimi anni hanno indirizzato i loro sforzi verso la ricerca di varietà adatte al cambiamento climatico e all'ecosostenibilità.

CENTRO DI SPERIMENTAZIONE DI LAIMBURG

Dal 1996 è in essere, presso il centro di sperimentazione Laimburg, un programma di miglioramento genetico del melo, i cui licenziatari sono diventati - dal 2019 - le unioni di cooperative altoatesine Vog e Vip. Sono oltre 300 le combinazioni di genotipi effettuate finora tramite incrocio risultanti in quasi 100.000 sementali messi a dimora per la selezione in campo. Hanno ottenuto la privativa comunitaria i due ibridi Lb17906 e Lb4852.

Oltre al breeding di varietà commerciali sussiste un grande interesse per l'elaborazione e l'evoluzione di nuovi metodi di breeding. Nel 2012 hanno preso avvio alcuni progetti interni, sotto la guida del

laboratorio di biologia molecolare, mirati all'implementazione e all'ottimizzazione della selezione basata sui marcatori molecolari. Dal 2016, inoltre, un altro obiettivo del programma di miglioramento genetico di Laimburg è rappresentato dalla piramidizzazione delle resistenze alla ticchiolatura. La pluriennale collaborazione nei settori dei test varietali e della selezione del melo tra il centro di sperimentazione Laimburg e l'istituto di ricerca svizzero Agroscope di Wädenswil è stata rinnovata nel 2020 con un accordo di cooperazione che rafforza la collaborazione nell'ottica dell'individuazione di forme di resistenza mediante pre-breeding, scambio di polline e selezione molecolare. Per quanto riguarda il pre-breeding, entrambi gli istituti perseguono la ricerca di nuove fonti di resistenza e lo sviluppo di piramidi di resistenza alla ticchiolatura, all'oidio e al colpo di fuoco in combinazione con un'elevata qualità dei frutti. Obiettivo della cooperazione nell'ambito della selezione molecolare è lo scambio di esperienze e l'utilizzo comune di piattaforme esterne di analisi per una gestione il più efficiente possibile dal punto di vista dei costi.

Da oltre quarant'anni il centro di sperimentazione Laimburg effettua prove varietali indipendenti sulle più importanti novità offerte dagli oltre 100 programmi di miglioramento genetico del melo presenti al mondo.

CREA-OFA DI FORLÌ

Il programma di breeding del melo del Crea, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, è iniziato a Forlì nel 1971, quando l'allora Istituto Sperimentale per la Frutticoltura (ora Crea-Ofa) ha iniziato l'attività di miglioramento genetico finalizzata all'ottenimento di cultivar di melo adatte agli ambienti di pianura del Nord Italia. Sono sempre state utilizzate metodologie tradizionali di incrocio e successiva selezione in campo dei semenzali. Nel corso degli anni Ottanta, nell'ottica di una riduzione di interventi chimici, si sono associati obiettivi di resistenza alle principali crittogame, ticchiolatura e oidio in particolare, e di nuove tipologie di habitus vegetativo compatto dell'albero.

Dal 1971 al 1993 il programma di miglioramento genetico del melo ha goduto dei soli finanziamenti ordinari del Ministero dell'agricoltura, poi l'attività è stata inserita nel "progetto finalizzato frutticoltura" del Mipaf ed in seguito nel progetto regiona-

le "Melicoltura di pianura". Dal 2008 New Plant (consorzio per l'innovazione varietale costituito dalle tre Op emiliano-romagnole Apofruit Italia, Apoconerpo e Orogelfresco) contribuisce al finanziamento di questa attività di breeding e ne gestirà i risultati. Gli obiettivi e i criteri di selezione e valutazione sono concordati con NewPlant e comprendono attualmente la resistenza genetica a ticchiolatura e la qualità organolettica elevata dei frutti. Sono ancora in corso di selezione presso l'azienda sperimentale Crea di Magliano di Forlì circa 20.000 semenzali, di cui circa 13.000 ottenuti da incroci con parentali resistenti a ticchiolatura.

In questi 52 anni di attività sono state introdotte 4 varietà: Forum (1992), Superstayman (1999), Forlady (2007) e CREA 105 (2018). Quest'ultima ha mostrato di adattarsi bene a diverse condizioni ambientali: in particolare la fioritura medio-tardiva sembra renderla meno sensibile di altre varietà alle basse temperature primaverili in fioritura, evitando rischi di gelate; inoltre non risulta soggetta a danni da insolazione diretta ed è in grado di allungare il periodo di raccolta mantenendo a lungo i frutti in pianta.

FONDAZIONE EDMUND MACH

Il programma di miglioramento genetico (breeding classico) del melo, con impostazione ciclica annuale, sviluppa circa 7-8.000 nuovi genotipi con la previsione di ottenere 1-2 nuove accessioni per anno da proporre in sperimentazione. L'intero percorso di valutazione richiede un tempo non inferiore ai 16-18 anni.

L'obiettivo principale del programma è rappresentato dalla costituzione di nuove varietà migliorative rispetto all'assortimento attuale e riguardano: aspetto, gusto, conservabilità del frutto e produttività della pianta, ma anche altri aspetti quali le resistenze genetiche (la richiesta di minori input chimici nella difesa), la nutraceutica (per migliorare gli aspetti salutistici dei frutti), la minor presenza di allergeni (2-3% della popolazione risulta essere allergico alle mele), polpa rossa, il *self thinning* (caratteristica genetica della pianta di autodiradarsi), sviluppo di mele snack caratterizzate da frutti di piccola pezzatura e peso (inferiore a 100 g). Presso la Fem, per abbreviare i tempi di selezione, vengono adottate anche tecniche di laboratorio con l'impiego di marcatori molecolari (attualmente solo per pochi caratteri).

Nella ricerca delle nuove selezioni i breeder Fem tengono conto dei seguenti parametri:

caratteristiche dei frutti: elevata croccantezza, succosità, acidità e contenuto zuccherino (*super-sweet*); elevato contenuto in polifenoli; lunga conservabilità e shelf life; bassa incidenza di marciumi; forma allungata; pezzatura dei frutti grande e piccola; resistenze genetiche: a ticchiolatura non solo dovuta alla presenza del gene *Rvi6* (*Vf*), ma sostenuta da altri geni quali *Rvi5* (*Vm*), *Rvi11* (*Vbj*); ad oidio con i geni *Pl1*, *Pl2*, *Plw*; con più resistenze piramidizzate ad un'unica patologia (che offrono maggiori garanzie di durata nel tempo della resistenza stessa); con resistenze multiple a più patologie contemporaneamente (esempio ticchiolatura ed oidio); gli habitus vegetativi che richiedono operazioni meno onerose sia in fase di allevamento che di coltivazione associati ad un'alta e costante produttività (es. accessioni *self thinning*);

Negli ultimi anni le valutazioni delle diverse accessioni si sono concentrate anche sull'ottenimento di nuove varietà che presentano, oltre alla resistenza ai diversi patogeni, una buona tolleranza ai sempre più repentini cambiamenti climatici, come la resistenza alla siccità o una colorazione costante del frutto in annate più sfavorevoli (es. la FEM 16). Questi materiali rappresentano la piattaforma avanzata per il raggiungimento di obiettivi ambiziosi quali accessioni dotate di alti livelli di resistenza ai principali patogeni, elevate qualità sensoriali e nutraceutiche, con alti livelli produttivi e bassi input culturali.

FONDAZIONE FOJANINI

La Fondazione ha all'attivo un programma di incroci, per la selezione di nuove varietà di melo, in collaborazione con il dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari dell'Università di Bologna. La collezione della Fondazione comprende più di 200 varietà e cloni di melo, tra cui una serie di accessioni resistenti alle principali avversità biotiche del melo (ticchiolatura e oidio); tali fonti di resistenza sono state utilizzate all'interno del programma di breeding. Sono oggetto di studio e valutazione qualche centinaio di piante ottenute da incrocio, che attualmente si trovano in fase giovanile, sulle quali è stato preventivamente eseguito un primo screening con l'uso dei marcatori molecolari. Ciò permette di identificare nei semenzali la presenza o meno



LA CONCIMAZIONE
DI QUALITÀ PER IL TUO

melo



OROSOIL®



KAPPABRIX®



MANGUSTA®

della resistenza alla ticchiolatura e arrivare alla selezione di una nuova varietà in tempi più rapidi rispetto al passato, con le caratteristiche ricercate, riducendo i costi complessivi dell'intero programma.

Attività principale della Fondazione, da oltre 40 anni, resta comunque l'intenso lavoro di valutazione varietale, che ha la finalità di studiare le molteplici novità offerte dal miglioramento genetico nazionale ed internazionale e la loro adattabilità all'ambiente montano di coltivazione.

FONDAZIONE PER LA RICERCA AGRION

Agrion svolge l'attività di confronto varietale presso il Centro ricerche per la frutticoltura di Manta (Cn), situato in un'area che ben rappresenta il distretto pedemontano della frutta fresca piemontese. Le specie frutticole su cui si concentrano le verifiche sperimentali sono melo, pero, pesco, albicocco, susino e ciliegio. Il turnover è continuo tra nuove accessioni e materiali scartati grazie ai contatti con i più importanti editori di varietà a livello internazionale che mettono a disposizione i risultati dei loro programmi di miglioramento genetico. Agrion ha fatto parte dal 1993 della rete nazionale di valutazione di nuove selezioni di melo (Progetto nazionale Liste varietali dei fruttiferi) ed è una delle unità operative del gruppo di lavoro Eufrin (European Fruit Research Institutes Network) dedicato alla valutazione delle varietà di melo e pero. Queste reti sono fondamentali per garantire, attraverso un costante confronto tra i partner, una valutazione puntuale e indipendente per i produttori.

Gli obiettivi sono l'individuazione di cultivar ad elevato profilo qualitativo, estetico e organolettico, resistenza/tolleranza alle principali problematiche fitopatologiche e adattabilità ai cambiamenti climatici in corso. In merito al miglioramento genetico, Agrion non si è impegnata in prima persona ma ha stabilito un accordo di partnership con un importante editore/costitutore varietale italiano. Dal 1996 definisce e condivide le combinazioni d'incrocio e le realizza presso il Centro di Manta. Sono state finora effettuate duecentosessanta combinazioni e ottenuti circa 240.000 semenzali messi a dimora dall'editore. Passata la selezione S1, Agrion torna protagonista con la valutazione nella fase S2 delle selezioni avanzate. Ha condiviso con le Università di Bologna, Udine e la Fem il progetto di ricerca "Ager melo" (2011-2015), che aveva lo scopo di

rafforzare ed ampliare la resistenza/tolleranza alle malattie, l'ottenimento di nuovi materiali con resistenze piramidate e/o multiple verso patogeni chiave. Le selezioni ottenute sono attualmente in valutazione.

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il miglioramento genetico degli alberi da frutto è sempre stato un cardine delle attività di breeding del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Distal (ex DCA, Dipartimento di Colture Arboree) ed è sicuramente uno dei centri di ricerca che da più anni (il programma è iniziato nel 1977) si adopera per promuovere e introdurre nuove mele al fine di soddisfare le esigenze degli agricoltori. UniBo è stata promotrice e coordinatrice del progetto "Liste di orientamento varietale dei fruttiferi - sezione melo" finanziato dal Mipaaf per più di un ventennio ed ha permesso di svolgere una attività di valutazione varietale indipendente. Anche UniBo fa parte, come fondatrice, della rete Eufrin e in particolare del working group che si occupa della valutazione di nuove selezioni/varietà di melo, confrontandosi e valutando le innovazioni varietali proposte dai costitutori nazionali ed internazionali.

I principali obiettivi su cui è incentrata l'attività di breeding del melo negli ultimi anni sono: la resistenza ai patogeni fungini, principalmente ticchiolatura (*Venturia inaequalis*) ed oidio, sia tramite l'ottenimento di varietà che presentano il gene *Rvi6* (*Vf*), sia tramite varietà nel quale viene piramidizzata la resistenza al patogeno (sono state utilizzate anche fonti di resistenza alternative come il *Rvi2*, *Rvi4*, *Rvi5*, *Rvi12*, *Rvi13*, *Rvi15*, *Rvi17*), sia tramite l'ottenimento di varietà con resistenze multiple verso differenti patogeni (principalmente oidio e colpo di fuoco batterico) e/o insetti (afide grigio). A tal riguardo, l'anno scorso, sono state presentate le domande di privativa vegetale per tre varietà. Le selezioni sono: MD01UNIBO "Rossa" e la MD03UNIBO "Rosata" che presentano, oltre a caratteristiche qualitative ed estetiche molto interessanti, la resistenza combinata a ticchiolatura e all'afide grigio; la MD02UNIBO "Rugginosa" caratterizzata per avere frutti di colore bronzeo completamente rugginosi dall'aspetto rustico e distinguibile, senza precluderne la qualità delle mele.

Il miglioramento genetico presso l'Università di Bologna è sempre volto all'ottenimento di varietà con caratteristiche qualitative ed

estetiche migliorative rispetto agli standard, ad ampliare il calendario di maturazione delle mele, ad ottenere varietà a polpa rossa, mele ad alto contenuto in polifenoli e composti nutraceutici, sviluppo di mele snack, frutti adatti alla trasformazione industriale e varietà a basso fabbisogno di freddo.

Diversi sono ancora i semenzali in fase di valutazione e nei prossimi anni, con i finanziamenti adeguati, i ricercatori confidano di portare in registrazione nuove interessanti varietà.

UNIVERSITÀ DI UDINE

L'università di Udine ha avviato nel 1998 un programma di miglioramento genetico del melo con l'obiettivo di creare nuovi materiali caratterizzati da un'ampia diversità genetica e dalla resistenza alle più gravi malattie del melo.

Dalla combinazione di incrocio di oltre una ventina di varietà commerciali (vecchie e nuove) e sei parentali portanti resistenze a ticchiolatura (geni *Rvi1*, *Rvi2*, *Rvi4*, *Rvi5* e *Rvi6*), oidio (PI-1 e PM_{OTL}), colpo di fuoco batterico e afidi sono state ottenute 154 famiglie di incrocio per un totale di 8.048 semenzali. Questi sono stati poi valutati con marcatori molecolari noti, associati ad alcune resistenze e valutati dal punto di vista agronomico. Alla fine di questo primo ciclo di selezione sono state moltiplicate su portinnesto clonale 75 selezioni particolarmente interessate, che sono tuttora in osservazione presso l'azienda sperimentale dell'Università.

LE NOVITÀ PIÙ GETTONATE PER CLIMI CALDI

Come accennato in precedenza, molti degli istituti pubblici succitati continuano a svolgere un'importante attività di prove varietali sulle novità varietali. I rispettivi responsabili hanno individuato tra i vari genotipi in sperimentazione una serie di cultivar che potenzialmente possono essere idonee alla coltivazione in zone e situazioni critiche riguardo all'andamento delle temperature, all'intensità luminosa e ad altri fattori che stanno cambiando in seguito al riscaldamento globale. Di seguito si descrivono alcune delle varietà di melo che meglio si potrebbero adattare ai cambiamenti climatici riassumendo le esperienze di tutti i siti di sperimentazione: HOT84A1 Tutti®, Luiza, Anabb01 Soluna™, Inored Story® e Fengapi Tessa®, per le tipologie a buccia verde Canopy e per la tipologia a polpa rossa R205 Kissabel®.

FENGAPI TESSA®

Mela italiana derivante dall'incrocio tra Gala e Pink Rose. Il costituente e detentore del brevetto varietale è il gruppo vivaistico Feno Scarl. Fengapi è oggi in attiva fase di sviluppo commerciale con il nome di Tessa® e, in Europa, vede già più di 450 ha piantumati con ulteriori progetti di espansione. L'Italia è il più importante produttore con progetti di coltivazione in Trentino con i gruppi Apot Melinda - La Trentina e Mezzacorona (Consorzio Valentina), in Alto Adige con l'Asta Frutta, in Piemonte con OP Coop Jolly e VM Marketing.

Fengapi è caratterizzata da un frutto di calibro medio e di colore rosso brillante con delle leggere striature. Il colore di fondo è giallo verdastro mentre la forma è cilindrica o tronco-conica. Il gusto è dolce e aromatico con un basso tenore di acidità. La produttività è buona e costante negli anni. L'inizio della raccolta, qualche giorno dopo l'inizio di Golden Delicious, avviene con i valori di amido pari a 6 (scala 1÷10), 8,5-9 kg/cm² di durezza, 12,5-13,5 °Brix, 3,5-4 g/l di acidità.

Fengapi è esempio concreto di nuova varietà adatta alle zone di fondovalle e di media collina per i numerosi aspetti agronomici che la rendono resiliente all'aumento delle temperature medie e dei fenomeni climatici estremi. La buccia, seppur fine, è infatti particolarmente tollerante alla rugginosità (ritorni di freddo primaverili) ma anche alle scottature estive e autunnali. Questo permette di ottenere un pack out particolarmente elevato anche in annate difficili. La colorazione avviene piuttosto facilmente, aiutata anche da un'epoca di maturazione non troppo precoce. Fengapi inoltre è poco sensibile a butteratura amara ed ha ottime prestazioni in conservazione. La vigoria della pianta, su portinnesto M9 clone T337, è piuttosto contenuta. Questa caratteristica è vantaggiosa nel fondovalle dove, facilitando il mantenimento di un equilibrio vegeto\produttivo anche in condizioni climatiche difficili, si osserva una maggiore costanza di produzione rispetto alle varietà tradizionali di riferimento e una più facile difesa dai principali patogeni fungini (ticchiolatura ed oidio).

HOT84A1 TUTTI

Questa varietà della Hcp (Hot Climate Partnership, originata dalla collaborazione fra centri di ricerca di Nuova Zelanda, Spagna e un gruppo di produttori catalani) è



Fengapi Tessa®

attualmente presente in sperimentazione in diversi siti del nord Italia su portinnesto M9. L'epoca di fioritura è intermedia (circa 2-3 giorni dopo Gala). La pianta, di facile gestione, ha un habitus standard simile a Golden Delicious con produzione concentrata su lamburde e brindilli. Il vigore è medio-scarso. La varietà è molto produttiva, non presenta particolare sensibilità a malattie, ma resta da verificare la sensibilità a butteratura amara, osservata su alcuni frutti in qualche annata. Il frutto è di calibro grosso, di forma globosa, tendenzialmente appiattita, mediamente regolare. Il colore di fondo è giallo-verde con sovraccolore rosso intenso sul 75-80% della buccia. Il frutto ha un ottimo sapore di tipologia dolce e molto aromatica. La polpa è caratterizzata da una croccantezza e una succosità molto elevate. Al momento dello stacco il grado zuccherino medio è di 15-16 °Brix. Il frutto presenta un'acidità di 3-4 g/l e una durezza della polpa intorno a 8-9 kg/cm². Il potenziale produttivo sembra buono, con rese medio-elevate e costanti; la maturazione avviene circa una settimana dopo Golden Delicious in due stacchi per favorire al meglio la colorazione della buccia. Infine la conservabilità è molto buona, con un eccellente mantenimento dei parametri qualitativi del frutto anche in shelf-life.

LUIZA

Varietà di origine brasiliana (Epagri), ottenuta dall'incrocio Imperatriz x Cripps Pink, è gestita in esclusiva mondiale dal gruppo Rivoira. La superficie attualmente investita



HOT84A1 Tutti™



Luiza

è di 124 ha di cui 104 in Piemonte. L'albero è di debole vigore con ramificazione aperta. Negli impianti pilota la principale forma di allevamento è l'asse colonnare con una densità d'impianto di 3600-3800 piante/ha. I portinnesti consigliati sono M9 clone EMLA e G11 in caso di suoli poco fertili e soggetti a reimpianto. L'epoca di fioritura è di 2/3 giorni anticipata rispetto a Gala. Dal punto di vista fitosanitario non sono state evidenziate al momento particolari sensibilità. Il frutto è di grossa pezzatura di forma sferoidale allungata omogenea. L'aspetto è molto attraente con colore di fondo giallo e sovraccolore rosso brillante diffuso sul 50-60% della buccia. Il calibro medio è di 75/85 mm. Alla raccolta la varietà raggiun-



Inored Story®

ge un grado zuccherino medio fra 14° e 15 °Brix, con acidità bassa (3.5-4.5 g/l di acido malico) e durezza elevata, compresa fra 8 e 9 kg/cm². La polpa è di colore crema, molto croccante e succosa con un sapore molto dolce, aromatico e poco acido. La raccolta avviene con amido quasi completamente degradato (9, su scala 1÷10), in 2 stacchi, nell'ultima decade di agosto (-25/30 giorni rispetto a Golden delicious), in contemporanea a Gala. La produttività è elevata (60-65 t/ha) ma è necessario prestare attenzione alla corretta gestione del carico produttivo per garantirne la regolarità negli anni. Sono ottime la conservabilità e la tenuta in shelf-life.

INORED STORY®

Varietà francese derivata dalla collaborazione tra Inra e Novadì (incrocio: Pinova x X6398). La varietà disponibile dal 2012 è distribuita senza vincoli di club, dove tutte le aziende vivaistiche che hanno finanziato la ricerca presso l'Inra hanno la possibilità di moltiplicare la varietà. Le principali nazioni europee di diffusione sono Francia, Italia e Spagna. A oggi in Italia ci sono più di 300 ettari. Il portinnesto consigliato è M9, Pajam 2. L'epoca di fioritura è contemporanea a Golden Delicious. La pianta ha un portamento abbastanza aperto, non particolarmente vigoroso, ma ben ramificato ed è poco soggetta all'alternanza. La principale forma di allevamento è il fusetto. La cultivar è resistente a ticchialatura, leggermente sensibile all'oidio, tanto che viene consigliato qualche trattamento a ini-



Anabp01 Soluna™

zio stagione vegetativa per limitare i primi inoculi e la comparsa di funghi patogeni secondari. Il frutto è di calibro medio, omogeneo; ha forma ellissoidale, allungata, con un caratteristico peduncolo molto lungo e mediamente sottile; la buccia è di colore rosso scuro uniforme molto attraente (mela che si adatta bene alle zone di produzione meridionali con clima estivo molto caldo, dato che i frutti mantengono qualità estetiche interessanti e sono privi di scottature). Il colore intenso è esteso su quasi tutta la superficie del frutto; il colore di fondo è giallo; buccia liscia, uniforme, con assenza di ruggine. Molto buone le caratteristiche gustative equilibrate del frutto (a raccolta: 13÷14 °Brix, acidità intorno 6,5 g/l di acido malico, 8,5 kg/cm² di durezza), polpa molto soda, mediamente succosa. La mela si raccoglie, di solito, in uno stacco unico, a fine settembre-inizio ottobre (+15 rispetto a Golden Delicious). La conservazione è molto buona sia in refrigerazione normale che in atmosfera controllata, e buona è pure la shelf-life.

ANABP01 SOLUNA™

Mela australiana derivata da un incrocio del 1992 tra Cripps Red e Royal Gala e licenziata dopo più di 20 anni di ricerca dal Dipartimento di Agricoltura con un primo campo commerciale della selezione (ANABP 01) realizzato nel 2014 (la varietà verrà commercializzata col marchio internazionale Soluna™). Ad oggi, in Australia, sono stati piantati circa 300 ha. È stata avviata la vendita delle mele al di fuori dell'Australia,



Canopy

verso alcuni paesi asiatici, mentre in Europa siamo ancora in una fase di sperimentazione e la commercializzazione non è ancora iniziata. La varietà è di medio vigore, simile a Gala, sembra adattarsi bene su diversi portinnesti, con habitus aperto. Per poter fruttificare l'albero ha un'esigenza di ore di freddo piuttosto bassa (400-500 ore), la fioritura è di epoca medio-precoce (poco dopo Granny Smith); non presenta resistenze contro le principali malattie. La raccolta è mediamente tardiva, subito dopo Fuji, intorno alla prima decade di ottobre. Il peduncolo è medio-lungo e spesso; le mele, di forma oblata-sferoidale, sono di dimensioni medio-grosse, non soggette a spaccature o scottature, adatte a regioni con estati lunghe e calde (tipiche dell'Australia occidentale).

TERCOMPOSTI

www.tercomposti.it/tecnogrow

TECNO GROW®

PROFESSIONAL

FUORISUOLO

TECNOLOGIA AL SERVIZIO DELLA CRESCITA

Tecno Grow di TerComposti risponde alle richieste dei professionisti con una linea di substrati specifici per la produzione di piccoli frutti, pomodori, melanzane, peperoni ed altri ortaggi.

Gli agronomi TerComposti hanno creato **4 miscele standard**: Fragola Mix 1, Peat 33, Perl mix 1 e Mirtillo Mix 1, disponibili in sacchi da 15 Litri (50cm) e 30 Litri (100cm) con impronte preforate per posizionamento piante oppure in sacchi, sacconi e balloni pressati. Con lo staff tecnico TerComposti è inoltre possibile studiare **miscele personalizzate**.



BALLONE PRESSATO
DAI 4 AI 5,5 MC



SACCONI
DA 3,5 MC



SACCO
45 E 70 LT



SACCO DA 30 LT
100 x 22 cm



SACCO DA 15 LT
50 x 22 cm

MACFRUT
Innovation
Award **2018**

MEDAGLIA ARGENTO
CATEGORIA IV



La produttività è elevata; il frutto si distingue dai suoi genitori per il sovraccoloro rosso porpora molto intenso a maturità sulla totalità dell'epidermide. La polpa è consistente (alla raccolta intorno a 8-10 kg/cm²), tendenzialmente dolce (prossimo a 16°Brix, acidità 5÷7 g/l) e succosa.

La conservazione è discreta in refrigerazione normale e buona in atmosfera controllata. Dalle prime indagini, presso alcuni campi sperimentazioni in Spagna, sembra che la varietà sia tollerante a Glomerella; dato che sarà da confermare nei prossimi anni. Il frutto può presentare danni cuticolari, cosiddetti pit, molto probabilmente di origine fisiologica. In Europa è comunque in atto un'intensa sperimentazione per quantificare tale fenomeno e trovare le opportune contromisure.

CANOPY

Sono innumerevoli le novità bicolori o a buccia rossa, mentre il segmento delle varietà a buccia verde è tuttora dominato da Granny Smith. Baujade, Nicogreen Greenstar®, Smeralda e poche altre varietà hanno tentato di rompere tale monopolio, senza gran successo: la Granny Smith "look alike" non è ancora stata individuata. Una potenziale candidata è la novità Canopy, ottenuta nell'ambito del programma di miglioramento genetico della francese IFO. Presenta resistenza alla ticchiolatura monogenica *Rvi6 (Vf)*.

La fioritura e la raccolta avvengono in simultanea con Granny Smith, molto simili anche la pezzatura e la produttività. A parità di acidità, il contenuto zuccherino dei frutti è leggermente più alto. Il mercato richiede mele verdi senza sfaccettature, nei tre anni di fruttificazione finora osservati su un numero limitato di piante sotto rete antigrandine nera non si sono riscontrate differenze tra Granny Smith e Canopy in merito.

R205 KISSABEL®

La tipologia delle varietà a polpa rossa continua a suscitare interesse da parte dei gruppi commerciali, anche se l'entusiasmo iniziale dell'ultimo decennio si è ridimensionato, visti i risultati mediocri su molte delle varietà provate finora. In particolare, risulta difficile ottenere un prodotto interessante con una colorazione della polpa sufficiente ed omogenea in zone a clima caldo. Molti dei genotipi hanno un'alta variabilità, in casi estremi la polpa è addirittura priva di pigmenti. Un nuovo genotipo che sembra



R205 Kissabel®

adatto a condizioni climatiche più calde del fondovalle sembra essere R205, derivato dal programma di incroci Ifoled, avviato all'inizio degli anni '90 in Francia. L'esperienza presso gli istituti di prova italiani è limitata a 3 anni di fruttificazione e non ci sono ancora dati sulla conservabilità in atmosfera controllata.

I frutti sono di forma globosa e media pezzatura, sotto la buccia rosso intensa si scopre una polpa rossa anche in condizioni climatiche sfavorevoli. Al contrario di molte altre varietà a polpa rossa la rugginosità è praticamente assente.

Il sapore è equilibrato con leggera aromaticità combinata con una polpa succosa con valori penetrometrici intorno a 8 kg/cm² alla raccolta. Nell'annata 2023 sono state osservate per la prima volta anomalie della buccia (cosiddetti pit) di origine probabilmente fisiologica che dovranno essere esaminate più approfonditamente insieme al potenziale di conservabilità.

L'OTTIMIZZAZIONE CLONALE

Altri genotipi che, in qualche maniera, presentano una maggiore adattabilità ai climi caldi sono rappresentati da cloni di Gala a colorazione molto intensa, in grado di limitare e mascherare maggiormente i danni da insolazioni (es. Devil Gala, Gala SchniCo red Schniga®, Galafab Gala Star®, Gala 2013 Dark Baron®, Gala Bigbucks Flash Gala® ecc.).

Poi ci sono cloni migliorativi in grado di contrastare gli sbalzi termici e migliorare la colorazione dei frutti come le mutazioni di Fuji, Nicored (mutazione di Nicoter

Kanzi®), Cripps Red Brisset (mutazione di Cripps Red Joya®) o varietà derivate da Cripps Pink (Sekzie/Rosy Glow).

CONCLUSIONI

Quali sono le prospettive che potranno essere messe in campo al fine di ottenere nuove varietà più resistenti ai patogeni, che richiedono quindi un minor utilizzo di fitofarmaci, che siano più sostenibili dal punto di vista ambientale e al tempo stesso siano in grado di affrontare il cambiamento climatico?


L'innovazione varietale è uno degli strumenti chiave da utilizzare per il miglioramento dei parametri qualitativi e tecnologici delle produzioni frutticole al fine di far convergere la sostenibilità ambientale, cardine delle politiche europee promosse dal Green Deal e dal programma Farm to fork con la sostenibilità economica del comparto mai necessaria come in questo difficile periodo, in cui i costi di produzione aumentano.

Nonostante le difficoltà causate dalla diffidenza dell'opinione pubblica, una prima risposta viene proprio dal Ministro dell'Agricoltura, della Sovranità alimentare e delle Foreste che riferisce pochi mesi fa a Stoccolma: "La Pac è uno strumento importante, ma non è sufficiente. Gli sforzi della ricerca nel settore primario devono essere velocizzati e implementati, investendo quante più risorse possibili sulle tecniche evolutive e sull'innovazione per avere colture resistenti e produttive".

Ad oggi sono diverse le tecniche che vanno sotto il nome di New Breeding Technologies" (Nbt), come il trasferimento di geni (cisgenesi), il silenziamento genico, il DNA editing e tutte le tecniche accessorie che accelerano il processo di miglioramento genetico (fast breeding) e che riguardano sia le nuove varietà che i portinnesti.

Sono proprio le nuove prospettive della Tea (Tecniche di Evoluzione Assistita), a cui fa riferimento il Ministro, a stimolare il dibattito europeo con nuove aperture verso una metodologia di miglioramento genetico applicabile alle piante da frutto che può portarci ad una transizione ecologica agricola.

Vedremo nel prossimo futuro come la Commissione europea si muoverà, cosa deciderà in merito, quali indicazioni daranno ai Ministeri competenti e come i Centri di ricerca (già pronti ad utilizzare queste nuove tecnologie) potranno valorizzare questa interessantissima opportunità di sviluppo. ●



Per pere di qualità

- Nutrizione azotata equilibrata
- Calcio per una qualità superiore
- Ottimi risultati per resa e qualità
- Favorisce la decomposizione dei residui vegetali

CONSULENZA PER NORD ITALIA

Dr. Saverio D'Onza
Via Vespucci 42 | 56100 Pisa, Italy
T +39 347 7366995
saverio.donza@alzchem.com

CONSULENZA PER SUD ITALIA ED ISOLE

Dr. Giovanni Papa
Viale J.F. Kennedy 86 | 70124 Bari, Italy
T +39 348 8689039
giovanni.papa@alzchem.com



FABBRICANTE
Alzchem Trostberg GmbH
Dr.-Albert-Frank-Straße 32 | 83308 Trostberg, Germany
T +49 8621 86-2869 | alzchem.com/it

alzchem
group



Come gestire il meleto per ridurre l'incidenza delle scottature solari



A. Boini - G. Bortolotti - B. Morandi

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Università di Bologna

Capire come la radiazione solare e le ondate di calore causano questi problemi è fondamentale per mettere in campo strategie di difesa, a cominciare dalla forma di allevamento

Le estati 2022 e 2023 hanno visto temperature eccezionali, causate dal noto cambiamento climatico; tuttavia, il caldo dell'estate 2023 è stato forse più di impatto. Infatti, nella Pianura Padana, le ondate di calore sono arrivate all'inizio di luglio, precedute da un inizio estate nella norma e da abbondanti piogge primaverili. Nella stagione 2022, si erano viste temperature record già da maggio, con pochissime precipitazioni. Questi eccessi ed estremi climatici mettono a dura prova la gestione dei frutteti per quanto riguarda la distribuzione idrica e, ultimamente, anche per quanto riguarda le ondate di calore.

Periodi più o meno prolungati con temperature oltre la media sono ormai considerati normali, ma i produttori non sono pronti ad affrontare questa nuova emergenza. Queste ormai sistematiche ondate di calore provocano un fenomeno noto, ma relativamente nuovo a livello italiano: le scottature dei frutti.

LE SCOTTATURE SUI FRUTTI

Le scottature sono un disturbo fisiologico causato da elevati flussi di radiazione solare che superano la soglia di capacità di assorbimento della luce da parte dei frutti. Da qualche decennio, questi danni provocano

un calo della frutta commerciabile in tutto il mondo e il problema viene affrontato con reti ombreggianti, irrigazioni climatizzanti e trattamenti con caolino. Il primo metodo offre una protezione generica ed efficace, mentre il secondo e il terzo possono avere effetti positivi, ma richiedono disponibilità idrica (non sempre fattibile) e interventi preventivi.

Generalmente i danni da scottature solari sui frutti sono di tre tipi (*vedi foto in alto pag. 19*):

1- sbiancamento ("bleaching"): la temperatura superficiale del frutto rimane inferiore a 31 °C, in condizioni di forte irraggiamen-



Danni di scottature solari su frutti di melo: sbiancamento (sinistra), imbrunimento (centro) e necrosi (destra)



Intercettazione luminosa del frutteto a "cordone planare" in 2 momenti della giornata

to, provocando lo sbiancamento dei tessuti con conseguente foto-ossidazione della clorofilla (un danno tipico in alta montagna);
 2- imbrunimento ("browning"): il più comune, caratterizzato da macchie gialle, marroni, bronzo o scure sulla buccia del frutto esposta ad elevate temperature e radiazione solare;

3- necrosi: macchie necrotiche nere, o marrone scuro, sulla superficie del frutto esposta a elevato irraggiamento e a tem-

perature che possono andare oltre i 50 °C per almeno 10 minuti.

Siccome questi danni hanno in comune il forte irraggiamento solare, verrebbe da pensare che limitare la radiazione solare possa mitigare l'insorgenza delle scottature solari. Quindi, la gestione della luce nel frutteto sembra una strategia da poter percorrere. Oltre all'uso di reti antigrandine e/o ombreggianti, le forme di allevamento possono modificare l'intercettazione luminosa del frutteto.

IL PROGETTO EUROPEO "SHEET"

Un progetto europeo ha guardato a questi aspetti, unendo sensoristica, gestione del frutteto e modellistica con uno scopo: creare una app per cellulare, in grado di prevedere la formazione di danni ai frutti di melo e vite. Il Progetto "Sheet" ha avuto a disposizione tre estati (2021-2023) per confrontare meleti di Gala con diverse gestioni, in particolare reti ombreggianti e forme di allevamento. I risultati degli ultimi 2 anni hanno messo chiaramente in evidenza il ruolo dell'intensità della radiazione solare e dell'acclimatamento del frutto alla luce.

LUCE E TEMPERATURA

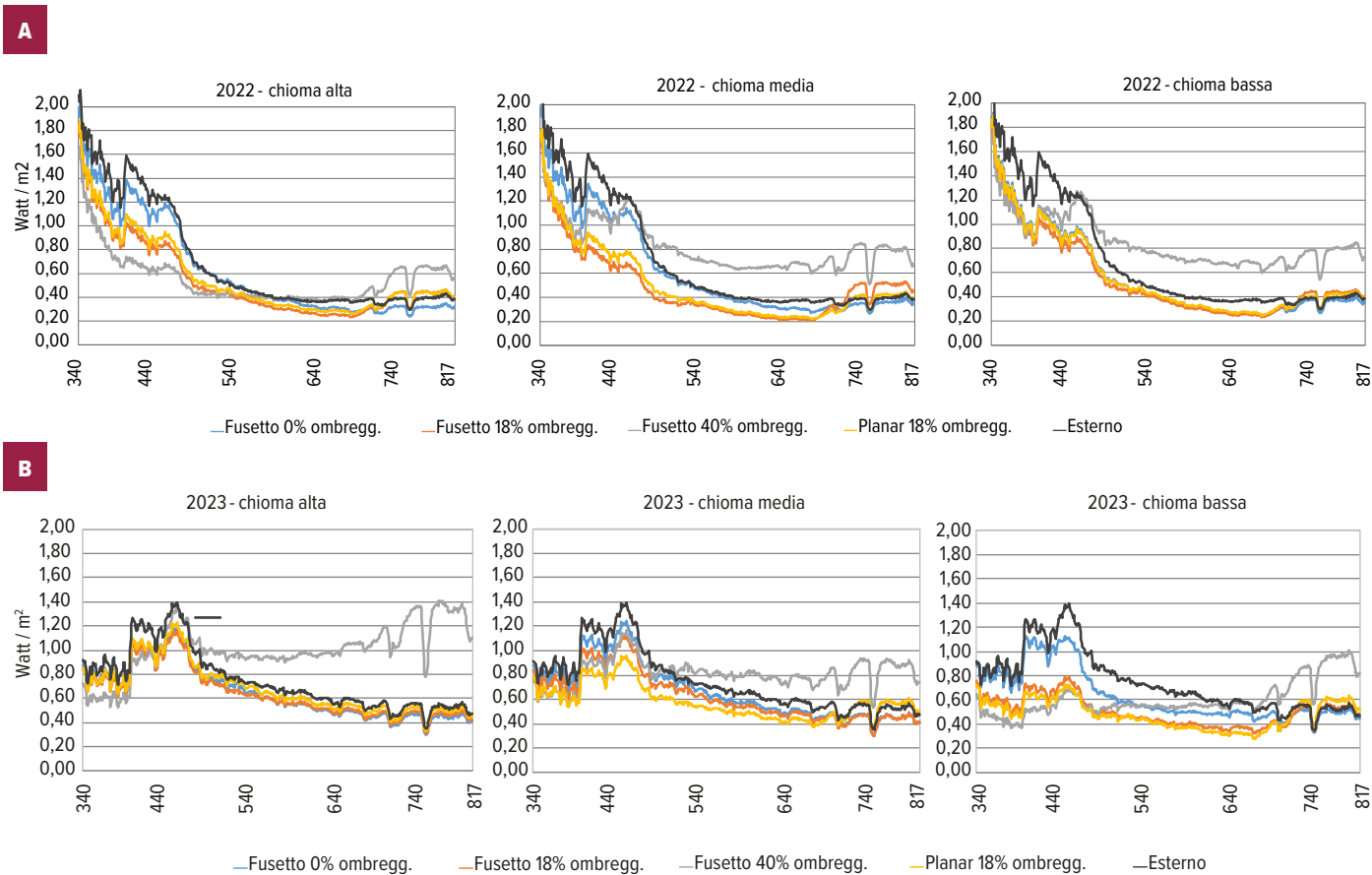
Una panoramica della luce intercettata (o spettro luminoso) nella seconda metà di luglio (anni 2022 e 2023, *fig. 1A e 1B*) mostra come i frutteti senza reti antigrandine o protettive abbiano percentuali più alte di UV. Queste radiazioni ad alta energia hanno scaldato i frutti fino a +3 °C nel 2022 e +5 °C nel 2023 (*fig. 2A e 2B*). I frutteti scoperti sono sempre più vulnerabili alle scottature solari, raggiungendo il 40-45% di frutti bruciati (dati del biennio), con anche frutti necrotizzati.

L'estate 2023 è stata particolarmente intensa, dato che l'ondata di calore è arrivata improvvisamente nella prima metà di luglio: questo periodo coincide con bassissime traspirazioni del frutto, che ha già iniziato a coprirsi di cere e a suberificare le lenticelle, impedendo la perdita di acqua. Questa proprietà, tipica del melo, è un'arma a doppio taglio: i frutti non sono più in grado di termoregolarsi attraverso la traspirazione epidermica, quindi, assorbendo energia radiante, non possono dissiparla sotto forma di calore latente di evaporazione e conseguente rilascio di



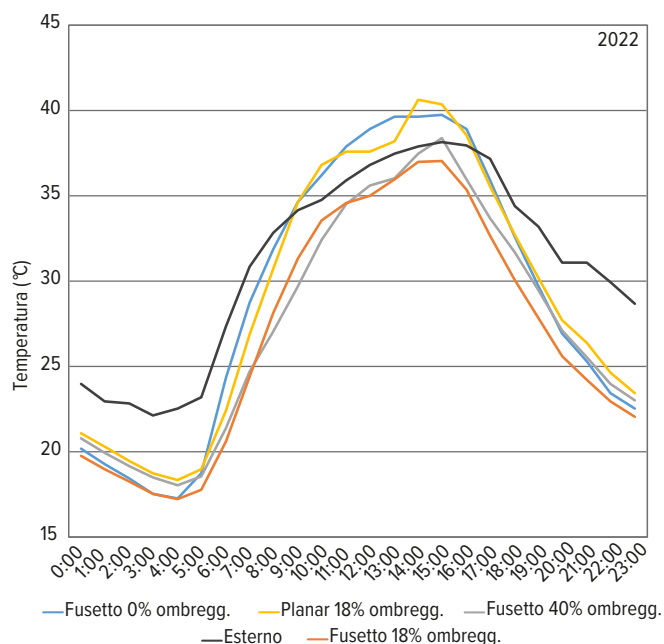
I frutteti presi in esame per il progetto Sheet

FIG. 1 - INTERCETTAZIONE DELLO SPETTRO LUMINOSO DEI 4 TRATTAMENTI E DELL'ESTERNO AI FRUTTETI, NELLE PORZIONI ALTA, MEDIA E BASSA DELLA CHIOMA NEL 2022 (A) E 2023 (B)



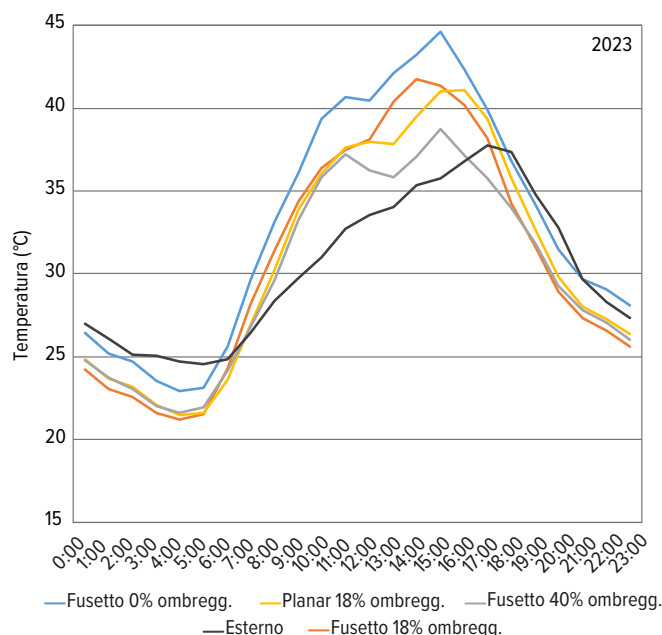
Nota: Vengono divise 3 porzioni di spettro Luminoso (340-800 nm): UV, radiazione fotosinteticamente attiva e infrarosso. Le lettere colorate rappresentano differenze statistiche fra i trattamenti nella intercettazione dell'UV; lettere diverse indicano differenze significative

FIG. 2A - TEMPERATURA MEDIA DI 4 FRUTTI PER TRATTAMENTO E DELL'ARIA ESTERNA, NEI 3 GIORNI PIÙ CALDI DI LUGLIO 2022



Nota: Le lettere colorate rappresentano differenze statistiche fra i trattamenti nell'orario 11-15; lettere diverse indicano differenze significative

FIG. 2B - TEMPERATURA MEDIA DI 6 FRUTTI PER OGNI TRATTAMENTO E DELL'ARIA ESTERNA, NEI 4 GIORNI PIÙ CALDI DI LUGLIO 2023



Nota: Le lettere colorate rappresentano differenze statistiche fra i trattamenti nell'orario 11-15; lettere diverse indicano differenze significative

vapore acqueo.

Quando la radiazione UV si somma ad alte temperature dell'aria, i frutti si scaldano ulteriormente e questo calore scatena danni a livello cellulare, che possono sfociare nella morte delle stesse, causando decolorazione ed imbrunimento se le temperature del frutto vanno oltre 50 °C (anche per poco tempo). In periodi di alta traspirazione del frutto, quindi fino alla seconda metà di giugno, alte temperature e forte incidenza di raggi UV non provocano danni, proprio grazie alla capacità dei frutti di termoregolarsi. La varietà Gala diventa sensibile e vulnerabile in prossimità della raccolta.

Proteggere i meleti con impianti antigrandine potrebbe già prevenire la formazione di scottature. Tuttavia, nel 2023, il classico fusetto coperto con rete ombreggiante al 18% ha visto il 10% dei suoi frutti scottati. La forma di allevamento a cordone planare, con lo stesso tipo di ombreggiamento, ha avuto solo l'1% di frutti scottati.

In questa tipologia di frutteto la particolare conformazione della chioma (una parete sottile) espone i frutti in maniera omoge-

nea alla radiazione solare, per cui riescono ad acclimatarsi progressivamente, sin dall'allegagione. Non esistono zone di irraggiamento intermedio in questa forma di allevamento, avendo uno spessore massimo di circa 50 cm. Perciò, i frutti a Est ricevono piena radiazione al mattino (mentre i frutti a Ovest sono ombreggiati), fino al mezzogiorno solare. Questo momento della giornata è fra i più intensi come radiazione solare, perciò se il frutteto segue un classico orientamento Nord-Sud, la chioma si auto-ombreggerà.

Nel pomeriggio, la situazione si inverte, con i frutti a Ovest completamente illuminati (mentre i frutti a Est sono ombreggiati).

Il fusetto, invece, è una forma di allevamento che si può definire disomogenea, con tante zone intermedie e sfumature di ombra. Nell'albero si formano sub-popolazioni di frutti più o meno acclimatati alla radiazione solare e alle temperature più alte.

Questa variabilità nei frutti può causare danni da scottature solari se ci sono esposizioni improvvise al sole nelle popolazioni più interne o basse della chioma.

FORMA DI ALLEVAMENTO DETERMINANTE

Il progetto Sheet ha confermato come l'ombreggiamento sia in grado di limitare le scottature solari dei frutti, ma ha messo in luce l'importanza della forma di allevamento: laddove questa è in grado di acclimatare più uniformemente i frutti ad elevata illuminazione, le percentuali di danno si possono abbassare di più, probabilmente perché questi frutti possono meglio e più a lungo mettere in atto strategie di fotoprotezione. La frutticoltura moderna si può affidare anche a cultivar geneticamente più resistenti alle alte temperature, anche con varietà a buccia rossa (ossia con più alto contenuto di antocianine), tuttavia la gestione iniziale della forma di allevamento aumenterebbe la resilienza del frutteto agli stress luminosi e termici. ●

Il progetto Sheet ("Sunburn and HEat prediction in canopies for Evolving a warning Tech solution") è stato finanziato da ERA-NET Cofund ICT-Agri-Food, Mipaaf e Horizon 2020 (Grant Agreement number 862665)

LABIN
DAL 1948, SPECIALISTI
NELLA NUTRIZIONE
VEGETALE

LABIN SMART TECH

Labifol Movical + Labisinergetic
La sinergia tra calcio e silicio per una migliore qualità e conservabilità dei frutti

LABIFOL MOVICAL
LABISINERGETIC

in f i o e

Labin Italia S.r.l. | www.labin.net/it | info@labinitalia.it

Mappe e atomizzatori smart

Le nuove frontiere del diradamento florale



I risultati più recenti e di maggiore rilievo raggiunti dalla ricerca sono stati discussi in occasione dell'incontro annuale sul diradamento chimico del gruppo di lavoro di Eufirin

C. Andergassen - M. Peterlin

Centro di Sperimentazione Laimburg,
Ora (Bz)

Il carico florale è uno dei principali indicatori di produzione di un frutteto. Generalmente, il numero di fiori è molto più elevato di quanto non ne servano effettivamente per raggiungere una produzione ottimale. La tecnica più utilizzata per ridurre il carico florale è il diradamento, applicabile chimicamente, manualmente o meccanicamente. Le

operazioni di diradamento del melo sono indispensabili per il conseguimento di un carico produttivo adeguato e per offrire alla pianta la possibilità di tornare a fiorire nella stagione successiva. Intervenire sul melo mediante la pratica del dirado permetterà quindi di ottenere mele di pezzatura migliore e di ottima qualità, dalla colorazione e dal sapore zuccherino adeguati. Vista l'importanza di questa operazione colturale sia dal punto di vista della produzione, sia da quello economico, il mondo della ricerca è sempre molto attivo nell'individuazione di nuove tecniche per ottimizzare il diradamento

IL GRUPPO DI LAVORO EUFRIN

Dopo ormai due anni di soli convegni online, i membri del gruppo di lavoro di Eufirin (*European Fruit Research Institutes Network*) sul diradamento chimico hanno potuto incontrarsi nuovamente di persona, questa volta nel kibbutz Kfar-Giladi nel nord di Israele. Il gruppo di ricerca di Eufirin sul diradamento chimico era costituito in origine solo da membri provenienti dai Paesi europei; nel corso degli anni, però, si è andato via via ingrandendo, tanto che all'edizione di quest'anno erano presenti ricercatrici e ricercatori di ben 16 Paesi diversi. Lo scopo di questo convegno, della durata di tre giorni, è di condividere i più recenti risultati della ricerca e di discuterne con un approccio critico-costruttivo. In questa relazione si illustrano brevemente i risultati di maggiore rilievo raggiunti dalla ricerca, suddivisi per tematica.

SUPPORTO DECISIONALE PER IL DIRADAMENTO DI FIORI E FRUTTI

Le ricercatrici e i ricercatori di tutto il mondo stanno lavorando alla stesura di linee guida con le quali fornire un supporto decisionale per il diradamento dei fiori e dei frutticini. Obiettivo comune, seppur con approcci diversi, è identificare direttamente sulla pianta o in laboratorio i possibili segnali grazie ai quali prevedere la cascola dei frutti.

Ad aprire gli interventi è stato **Alessandro Botton** dell'Università di Padova. Nella sua relazione ha illustrato un primo approccio per prevedere il carico fiorale del pesco. Assieme al suo team ha raccolto campioni di bottoni fiorali da piante sottoposte a trattamenti diversi e in laboratorio ne ha analizzata l'espressione genica. È stato possibile identificare un gene che permette di predire già in estate quella che sarà l'intensità di fioritura dell'anno successivo. Grazie a questo gene si è potuto inoltre determinare il momento ottimale in cui eseguire un trattamento con gibberelline per favorire il ritorno a fiore nell'anno successivo.

Xue Feng, della Hebrew University d'Israele, e **Michal Ackerman Lavert**, del Migal-Galilee Research Institute d'Israele, hanno presentato le loro sperimentazioni



Konni Biegert, KOB, ha riferito di prove con Felix F-750, un dispositivo sviluppato per misurare la maturazione. Ha utilizzato il dispositivo per le misurazioni dopo il trattamento con Metamitron e ha determinato una forte correlazione con la caduta dei frutti



Ricercatori provenienti da 16 paesi hanno condiviso le loro ultime scoperte sul diradamento dei frutti durante un incontro in Israele

sul possibile influsso delle citochinine sulla cascola dei frutti. Nel corso delle sperimentazioni hanno provato a predire la cascola naturale dei frutticini del melo adottando approcci diversi. Oltre a misurare lo spettro luminoso, anche loro hanno analizzato l'espressione genica di mazzetti fiorali sottoposti a trattamenti diversi e hanno constatato che i frutticini che restano sulla pianta emettono uno spettro nel visibile diverso per alcune lunghezze d'onda rispetto ai frutticini che si staccano. Feng e Lavert hanno anche potuto dimostrare l'importanza dell'acido abscissico e della citochinina in relazione alla cascola naturale dei frutti: un risultato particolarmente importante per gli studi futuri.

Konni Biegert, del Centro di competenza per la frutticoltura del Lago di Costanza, ha condotto sperimentazioni utilizzando uno spettrometro F-750, un apparecchio sviluppato originariamente per misurare la maturità dei frutti in campo tramite spettroscopia nel vicino infrarosso. Nelle sue prove Biegert lo ha utilizzato per effettuare misurazioni sui frutti prima e dopo il trattamento con metamitron e ha potuto constatare una chiara correlazione fra le misurazioni effettuate cinque giorni dopo il trattamento e la cascola che ne è conseguita. Questo permetterebbe di effettuare una stima del probabile effetto di diradamento.

DIRADAMENTO CON ATOMIZZATORI A CONTROLLO COMPUTERIZZATO

Quando arriva il momento di effettuare il

diradamento, piante con un diverso carico fiorale all'interno dello stesso impianto costituiscono un grosso problema per tutti i produttori di mele. Un trattamento mirato delle piante è difficile e impegnativo. Ora si punta a rendere possibile il diradamento di precisione tramite l'analisi di immagini e l'impiego di atomizzatori a controllo computerizzato.

Nel suo intervento, **Omar Crane** di Northern R&D Israel, ha illustrato i problemi della melicoltura israeliana. A causa del fenomeno dell'alternanza, la fioritura negli impianti ha spesso un'intensità non omogenea e questo rende alquanto difficoltoso eseguire il diradamento chimico.

La start up israeliana AgriWare offre una soluzione a questo problema: con l'ausilio di droni si realizza, durante la fase di fioritura, una mappa digitale dell'impianto; tramite un modulo elettronico la si trasmette a un comune atomizzatore, il quale apre e chiude gli ugelli in modo mirato. Questo consente di trattare solo le piante con una fioritura intensa o eccessiva, evitando di irrorare quelle con uno scarso carico fiorale. Le prove eseguite da Crane hanno dimostrato che questo sistema permette effettivamente di adeguare la strategia di diradamento al carico di fiori della pianta.

Al tempo stesso, però, non bisogna dimenticare di trattare anche le piante con una fioritura meno intensa, poiché altrimenti su queste si avrebbero troppi frutti per mazzetto, con la conseguente necessità di effettuare un diradamento manuale per

ottenere frutti di qualità.

Peter Frans, de Jong della Wageningen University & Research, ha illustrato nel suo intervento le esperienze fatte con il diradamento di precisione, calibrato su ogni pianta in base al carico fiorale, richiamando anche lui l'attenzione sulla problematica delle diverse intensità di fioritura all'interno di uno stesso impianto. In questa sperimentazione si sono prese a campione le mele Elstar, una varietà generalmente soggetta ad alternanza, un fenomeno che rende difficile per gli agricoltori sviluppare una strategia di diradamento adeguata. Anche qui vi è l'intenzione di rilevare mappe d'intensità di fioritura all'interno dell'impianto avvalendosi di droni o piattaforme dotate di sensori, installate su trattore o altro veicolo. Nell'ambito della sperimentazione presentata, tuttavia, i fiori sono stati contati manualmente e i dati così raccolti sono stati poi utilizzati per creare una mappa digitale. Le piante sono state suddivise in tre categorie, ognuna delle quali è stata sottoposta a un programma di diradamento diverso. Per avere un paragone, le piante di una parte dell'impianto sono state sottoposte tutte allo stesso trattamento, senza tenere conto dei loro diversi carichi fiorali. I risultati hanno dimostrato chiaramente che un diradamento mirato in base al carico di fiori permette di migliorare la qualità e incrementare la produzione. Inoltre, si è avuto anche un miglioramento del ritorno a fiore nell'anno successivo. In futuro si ha in progetto di integrare i dati di fioritura rilevati tramite droni o piattaforme con sensori, e di adeguare la quantità di acqua in base al volume della pianta, tramite un atomizzatore smart.

Matej Stopar dell'Istituto Agrario della Slovenia ha parlato nel suo intervento dello sviluppo di un sistema economico per regolare in tempo reale l'apertura e la chiusura degli ugelli dell'atomizzatore in base al carico fiorale del melo. A differenza delle relatrici e dei relatori che lo hanno preceduto, Matej Stopar ha presentato un sistema che non necessita di una preventiva scansione dell'impianto. Con l'ausilio di una comune telecamera industriale installata sul trattore le piante vengono scansionate al passaggio e un software calcola in tempo reale il carico fiorale; il margine di errore è appena del 10% circa. Gli ugelli dell'atomizzatore vengono aperti o chiusi in base al dato raccolto, consentendo così un diradamento mirato nell'impianto. Le prime



Peter Frans de Jong, WUR, ha presentato esperienze di diradamento di precisione. In questo caso, l'intensità della fioritura viene determinata con droni o piattaforme di sensori. I dati vengono poi trasmessi all'irroratrice. Grazie a un diradamento mirato, è possibile aumentare la qualità e la quantità

sperimentazioni hanno avuto successo e ora si cercherà di perfezionare il prototipo.

TEST SU VARI PRODOTTI E PROGRAMMI DI DIRADAMENTO IN CAMPO

Guglielmo Costa, presidente del gruppo di lavoro di Eufirin per il diradamento chimico, ha presentato una relazione sulla necessità del diradamento per diverse varietà di frutta. Soprattutto negli ultimi anni è diventato evidente che i cambiamenti climatici interessano tutte le regioni frutticole dell'Europa, ma anche del resto del mondo. Per

questo motivo è quanto mai importante mantenere attiva questa rete di collaborazione nell'ambito della ricerca e incontrarsi ogni anno per condividere le esperienze fatte. Solo così sarà possibile rimanere competitivi anche in futuro. Inoltre, finora il gruppo di lavoro ha sempre proceduto unito nella sperimentazione dei principi attivi di nuova introduzione; in questo modo si è potuto disporre di dati solidi in tempi brevi, un aspetto di grande importanza per le applicazioni pratiche.

Mekjell Meland, dell'Institute of Bioeco-

ny Research di Ullensvang, Norvegia, ha presentato nel suo intervento i risultati delle prove di diradamento eseguite sulle nuove varietà di mele Wursixo e Wuranda. Negli ultimi anni in Norvegia le aree agricole destinate alla melicoltura hanno visto una crescita costante; questo fatto e le nuove varietà introdotte richiedono una intensificazione continua della ricerca. Negli anni 2021 e 2022 sono state quindi eseguite diverse sperimentazioni riguardanti al potenziale di produzione per stabilire quale sia la carica fruttifera ottimale per le piante di queste due varietà di mele club di nuova introduzione. È risultato che per entrambe le varietà si può raggiungere una carica massima di 20-25 frutti per pianta in impianti di 3 anni di età, altrimenti la messa a fiore nell'anno successivo sarà insufficiente.

Presso il Centro di Sperimentazione Laimburg sono in corso osservazioni pratiche su un possibile effetto negativo dell'impiego di calcio-proexadione sull'azione diradante del metamitron. Proprio per verificare questa possibilità, nel 2021 e nel 2022 sono state eseguite sperimentazioni su diverse varietà. Dai risultati ottenuti in entrambi gli anni di sperimentazione è emerso che l'impiego di calcio-proexadione non ha avuto alcun tipo di effetto, né negativo né positivo, sul diradamento, per nessuna delle varietà prese a campione.

Wim Verjans, di PCFruit in Belgio, ha pre-

sentato le sperimentazioni da lui condotte su mele e pere per provare vari diradanti, quali metamitron, Acc (1-amminociclopropano-1-carbossilato) e Aba (acido abscissico). Il metamitron è stato testato su 12 varietà di mele con risultati molto diversi per quanto riguarda la tolleranza: la varietà Boskoop non ha praticamente evidenziato ustioni fogliari, mentre la Golden Delicious ha mostrato evidenti ustioni fogliari dopo un'applicazione. Acc e Aba non hanno causato ustioni fogliari, tuttavia Wim Verjans ha fatto presente che i risultati di questi ultimi due prodotti si riferiscono a un solo anno di sperimentazione.

Thomas Kuster dell'Istituto di ricerca Agroscope, in Svizzera, ha relazionato sulle sperimentazioni di diradamento condotte su piante di pero e ciliegio. Negli anni dal 2019 al 2022 sono stati testati diversi prodotti diradanti su tre differenti varietà di pere. Molto promettente si è dimostrata soprattutto la miscela di 6-benziladenina e Aba, che ha ottenuto un buon diradamento medio e ha influito positivamente sulla pezzatura dei frutti.

Per le ciliegie è stata presentata una sperimentazione combinata: per incrementare la produzione e migliorare la qualità si è proceduto con un taglio mirato e trattamenti con amide dell'acido alfa-naftalenacetico (Nad) o concimi fogliari. Tuttavia, nessuno dei trattamenti aggiuntivi ha portato a un aumento della pezzatura dei frutti



Matej Stopar ha presentato questo sviluppo dalla Slovenia. Durante il passaggio in macchina, la pianta viene scansionata con una telecamera sul trattore. Un programma calcola l'intensità della fioritura degli alberi in tempo reale e trasmette i dati all'irroratrice, dove gli ugelli vengono aperti o chiusi di conseguenza

in confronto al testimone potato.

Michael Clever del Centro di frutticoltura Esteburg, Germania, ha presentato le sue sperimentazioni pluriennali per il diradamento delle pere della varietà Conference, che hanno evidenziato una correlazione fra temperatura notturna e irraggiamento solare globale, come nelle mele. Inoltre, ha potuto osservare una correlazione fra la sensibilità al diradante e i giorni successivi alla piena fioritura. Ne risulta che le finestre temporali per il diradamento di melo e pero non differiscono poi così tanto fra loro, benché le dimensioni delle pere siano, nello stesso periodo, decisamente minori di quelle delle mele.

L'ultimo intervento è stato quello di **Carla Fernandes**, che ha relazionato sulle proprie sperimentazioni nel diradamento di pere Williams in Portogallo. Nelle prove effettuate con l'impiego di metamitron ha potuto riscontrare una tendenza negativa nel ritorno a fiore, nonostante l'effetto diradante sia stato soddisfacente. In confronto, la 6-benziladenina ha favorito il ritorno a fiore, nonostante una minore efficacia diradante. ●

L'angolo delle aziende

L'ultima mezza giornata del convegno di Eufrin è denominata "l'angolo delle aziende", perché è il momento in cui alle aziende partecipanti è offerta la possibilità di presentare i nuovi sviluppi dei loro prodotti e le sperimentazioni condotte per testarli. Quest'anno sono state quattro le aziende che hanno colto questa opportunità: AgriWare, Fresh Fruit Robotics, Certis Belchim e Adama. Le prime due sono società israeliane. Come già menzionato in precedenza, AgriWare si occupa di diradamento di precisione. Fresh Fruit Robotics ha iniziato sviluppando sistemi automatizzati per la raccolta e ora collabora con la Washington State University all'adattamento di questa tecnologia al fine di impiegarla non solo per la raccolta, ma anche per l'impollinazione di alberi da frutto e per il diradamento di fiori e frutticini. Adama ha presentato il suo modello previsionale "BreviSmart" per le pere. Tale modello permette una previsione della possibile efficacia di Brevis (sostanza attiva metamitron). Inizialmente il modello previsionale era stato sviluppato per la mela, tuttavia, in Belgio e Olanda la pera sta diventando sempre più importante e sta scalzando la mela. L'esperienza fatta con Brevis sulle pere negli ultimi anni è stata sostanzialmente positiva. Certis Belchim ha presentato le proprie sperimentazioni con la sostanza attiva Armicarb (Kumar). Sulla scorta dei risultati positivi ottenuti dal 2014, l'azienda ha presentato domanda di registrazione del principio attivo quale diradante per melo, pero e prugno/susino. Il prodotto ha mostrato un effetto diradante sia durante la fioritura sia nelle applicazioni in un momento successivo (10-18 mm); tuttavia, contemporaneamente si è constatata anche una lieve azione favorente la comparsa di rugginosità.

Geni e metaboliti coinvolti nel controllo del riscaldamento in post-raccolta



L. Vittani^{1,2,a}- F. Populin^{2,a}- S. Stuerz³
 A. Buehlmann⁴- I. Khomenko²- F. Biasioli²
 S. Bühlmann-Schütz⁵- U. Vrhovsek¹
 D. Masuero²- A. Zanella³- N. Busatto²
 F. Costa^{1*}

¹Centro Agricoltura, Alimenti Ambiente C3A, Università di Trento, San Michele all'Adige, Italia.

²Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige, Italia

³ Centro di Ricerca Laimburg, Ora, Italia

⁴ Strategic Research Division Food Microbial Systems, Agroscope, Wädenswil, Switzerland

⁵ Strategic Research Division Plant Breeding, Agroscope, Wädenswil, Switzerland

* Autore corrispondente

Articolo tradotto e adattato da "Comparative transcriptome and metabolite survey reveal key pathways involved in the control of the chilling injury disorder superficial scald in two apple varieties, "Granny Smith" and "Ladina". *Frontiers in Plant Science*, 14:1150046.doi: 10.3389/fpls.2023.1150046

Risultati di uno studio sull'eziologia del riscaldamento superficiale sulle varietà di melo Granny Smith e Ladina valutando l'efficacia di due strategie di conservazione: l'applicazione di 1-MCP e la conservazione in atmosfera controllata

La qualità di un frutto è valutata in termini di soddisfazione delle aspettative dei consumatori, e comprende diversi attributi intrinseci raggiunti attraverso il processo di sviluppo e la successiva maturazione del frutto. Date le sue implicazioni nel raggiungimento del successo economico, il mantenimento delle proprietà qualitative della frutta durante la fase di conservazione post-raccolta è un aspetto fondamentale. Tra le diverse strategie a disposizione, l'abbassamento della temperatura è un approccio principa-

le per rallentare la maturazione dei frutti e prevenire così perdite di produzione. Tuttavia, la conservazione post-raccolta a basse temperature può anche parallelamente promuovere l'insorgenza di danni da freddo. Alcune cultivar di mele, come "Golden Delicious", "Fuji" e "Granny Smith", manifestano infatti una particolare fisiopatia nota come riscaldamento superficiale, con la comparsa di aree scure sulla buccia, compromettendo così l'aspetto estetico e la commercializzazione finale del frutto stesso.



Confronto tra una mela di Granny Smith asintomatica (sinistra) e una affetta da riscaldamento superficiale (destra)

IL RISCALDO SUPERFICIALE

L'eziologia del riscaldamento superficiale è notoriamente associata alla produzione di α -farnesene, un sesquiterpene sintetizzato durante la maturazione del frutto e accumulato nello strato ceroso della cuticola. L' α -farnesene subendo successivamente un processo di ossidazione può originare trienioli coniugati (CToli) e 6-metil-5-epten-2-uno (MHO), che essendo connessi ad uno stato di stress ossidativo, possono portare alla perossidazione lipidica ed alla produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS).

L'insorgenza del riscaldamento superficiale e dell'accumulo della concentrazione di α -farnesene sono correlati con l'espressione etilene-dipendente del gene *AFS1* (*α -farnesene sintasi 1*). L'associazione con l'etilene è stata confermata dall'applicazione di inibitori o competitori dell'etilene, come l'aminoetossivinilglicina (AVG), l'1-metilciclopropene (1-MCP) o bassi livelli d'ossigeno che hanno ridotto l'accumulo del mRNA di *AFS1*. Il controllo della biosintesi e della percezione dell'etilene e quindi della produzione di α -farnesene, è oggi un meccanismo efficacemente utilizzato come strategia di controllo di questa fisiopatia.

Oltre all'ossidazione del α -farnesene, i sintomi tipici del riscaldamento superficiale sono stati recentemente attribuiti all'ossidazione dei polifenoli attraverso l'azione dell'enzima polifenolossidasi (PPO). Nonostante abbiano proprietà antiossidanti, i composti fenolici possono contribuire al fenomeno dell'imbrunimento. Lesioni da raffreddamento possono infatti promuovere la reazione tra l'enzima PPO e il suo substrato, l'acido clorogenico, portando alla formazione di chinoni responsabili della colorazio-

ne scura. In questo processo fisiologico, l'etilene sembra giocare un ruolo chiave, dato che l'espressione del gene *MdPPO* è risultato anch'esso regolato da questo ormone, confermato anche dalla sua inibizione in seguito all'applicazione dell'inibitore etilenico 1-MCP. Nei frutti affetti da riscaldamento superficiale, si osserva inoltre un aumento dei composti fenolici con proprietà antiossidanti, come l'acido clorogenico, l'epicatechina, la quercetina e la procianidina, capaci di neutralizzare i radicali liberi prodotti dalla perossidazione lipidica.

Fino a questo momento la maggioranza degli studi condotti per comprendere il controllo dell'insorgenza del riscaldamento superficiale è stata condotta principalmente sulla cultivar di mela "Granny Smith", poiché è una varietà di notevole interesse commerciale ma anche estremamente suscettibile all'insorgenza di questa fisiopatia. Al fine di ampliare la comprensione dei meccanismi regolatori alla base del riscaldamento superficiale nelle mele e validare le conoscenze finora acquisite, il confronto è stato esteso alla cultivar "Ladina", altamente suscettibile a questo disturbo ma meno rispondente alle strategie di controllo di questa fisiopatia.

INCIDENZA DEL RISCALDO SUI FRUTTI DI GRANNY SMITH E LADINA

In questo studio è stata studiata l'eziologia del riscaldamento superficiale, un disturbo fisiologico indotto dalle basse temperature utilizzate durante la conservazione delle mele, valutando l'efficacia di due strategie di conservazione: l'applicazione del competitor dell'etilene 1-Mcp (1-metilciclopropene) e la conservazione in atmosfera controllata a bassa concentrazione d'ossigeno, su due varietà di mela: "Granny Smith" e "Ladina". Le analisi metaboliche hanno evidenziato

una riorganizzazione di specifici metaboliti secondari, tra cui flavan-3-oli e acidi grassi insaturi. Parallelamente, l'analisi trascrittomiche ha consentito di raggruppare i geni differenzialmente espressi in quattro cluster funzionali. L'interazione tra geni e metaboliti ha mostrato che il trattamento con 1-MCP ha impedito il riscaldamento superficiale, promuovendo la produzione di acidi grassi insaturi, soprattutto in "Granny Smith". Al contrario, "Ladina", più suscettibile al riscaldamento superficiale, ha mostrato un maggiore accumulo di acidi grassi a catena molto lunga (VLCFA). La conservazione a bassa concentrazione d'ossigeno ha invece promosso l'accumulo di etanolo e acetaldeide, e indotto l'espressione di geni coinvolti nella respirazione anaerobica in entrambe le varietà. La bassa concentrazione d'ossigeno, così come l'1-Mcp, ha impedito inoltre l'insorgenza del riscaldamento superficiale anche inibendo l'espressione della PPO, un gene responsabile dell'ossidazione dell'acido clorogenico. Nella varietà "Granny Smith", è stata inoltre determinata l'espressione di tre geni ERF classe VII, che coordinano l'adattamento all'ipossia nelle piante. L'analisi globale dei dati RNA-Seq ha rivelato specifici profili trascrizionali per ciascuna varietà, sottolineando l'influenza varietale nella regolazione di questo disturbo fisiologico.

IMPORTANTE CONOSCERE LA FISIOLOGIA POST-RACCOLTA

I risultati ottenuti forniscono una chiara comprensione del meccanismo di regolazione del riscaldamento superficiale in due varietà di melo caratterizzate da diverse risposte fisiologiche, mettendo in evidenza l'importanza cruciale di condurre indagini di questo tipo per una caratterizzazione più accurata della fisiologia post-raccolta specifica di ciascuna varietà. Sebbene il fenomeno del riscaldamento superficiale sia comune, è evidente che le strategie preventive, come i meccanismi di regolazione genetica, possono coinvolgere pathway specifici nelle diverse varietà di melo. ●



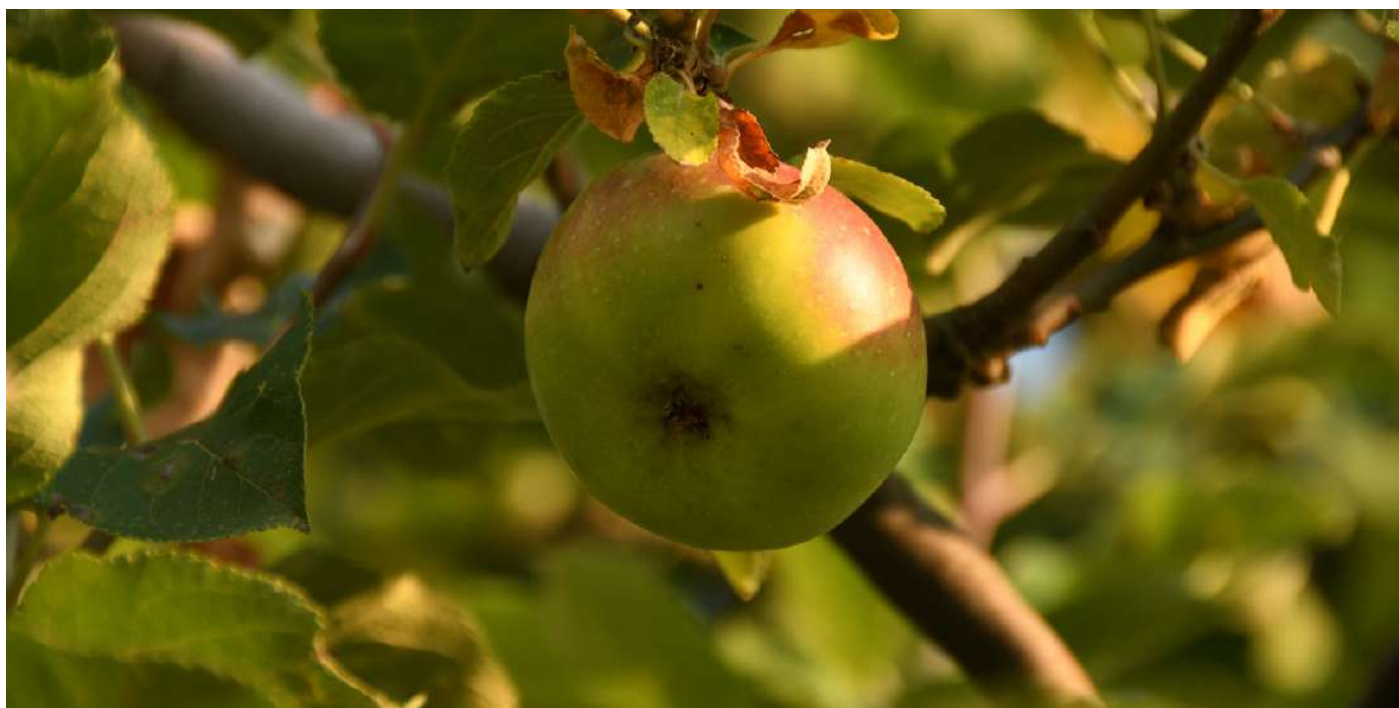
Scarica l'articolo integrale con i dati e la discussione dei risultati sul sito di Frutticoltura al link

<https://bit.ly/40u5wi8>

oppure inquadra il Qr code



Fingerprinting necessario per conservare i genotipi della mela 'Rosa Romana'



S. Alessandri¹ - R. Gregori¹ - C. Buscaroli²
L. Dondini¹

¹ Dip. di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna, Bologna

² Ri.Nova Società Cooperativa, Cesena

In diversi Paesi europei, tra cui l'Italia, è in atto un processo di recupero e di valorizzazione della biodiversità agraria, con particolare attenzione alle varietà locali antiche di melo

Attualmente sono rimasti pochi alberi secolari ascrivibili alla varietà 'Rosa Romana', sparsi per l'Appennino Tosco-Emiliano a testimonianza del glorioso passato, a fianco dei quali è presente solo qualche raro frutteto di giovane età. Tuttavia, questa mela, nei mercati locali, è ancora molto conosciuta e apprezzata per le sue qualità e per le caratteristiche salutistiche, essendo un frutto con un contenuto molto elevato di antiossidanti, tanto che un gruppo di agricoltori ed operatori del settore ha deciso di intraprendere la lunga e difficile strada del rilancio sia per il prodotto fresco (i frutti si conservano bene anche in fruttai per diversi mesi) che

trasformato, per il quale si adatta particolarmente bene: mele cotte, succhi torbidi e limpidi, sidro, distillati, aceto, essiccato, composte ecc.

Si stanno così realizzando nuovi impianti di 'Rosa Romana' con tecniche di coltivazione orientate verso l'agricoltura biologica, sia perché il territorio pedemontano è più adatto alla coltivazione rispetto alla pianura (minori problematiche fitopatologiche), sia perché i fattori climatici favoriscono un migliore sviluppo dei frutti. Nelle condizioni ambientali appenniniche, infatti, vengono esaltate le caratteristiche organolettiche dei frutti della varietà 'Rosa Romana'.

VALORIZZAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

In diversi Paesi europei, tra cui l'Italia, è in atto un processo di recupero e di valorizzazione della biodiversità agraria, con particolare attenzione alle varietà locali antiche di melo che hanno caratterizzato il territorio italiano nei secoli passati; vi concorrono molti fattori, tra cui l'interesse crescente dei composti antiossidanti (specialmente dei fenoli) e nutraceutici sulla salute umana, a fini sia preventivi sia terapeutici.

Si studiano perciò le antiche varietà ancora presenti in colture residue, alberi secolari conservati *in situ* e/o all'interno di collezioni di germoplasma. Di molte varietà antiche,

Un'antica varietà di melo

La 'Rosa Romana' è una antica varietà di melo, coltivata in passato soprattutto in aree montane e collinari, ed utilizzata per l'alimentazione delle popolazioni dall'autunno fino all'inizio della primavera dell'anno successivo, sia come frutto fresco, sia cotta o trasformata.

Il nome 'Rosa' compare nell'areale bolognese probabilmente attorno al 1500 come riportato dal botanico e naturalista Ulisse Aldrovandi. Nel primo censimento italiano delle varietà di melo, che è datato al 1929, la 'Rosa Romana' rappresentava il 25% della produzione di mele della provincia bolognese (Gaggio Montano era il fulcro della produzione). La "migrazione" della popolazione dall'appennino alla pianura nel secondo dopoguerra e l'affermarsi di altre varietà, più produttive e adatte ad una melicoltura di pianura, portarono ad una drastica riduzione della produzione a meno dello 0,5% nel giro di pochi decenni, come risulta dal censimento del 1994.

Al pari delle altre antiche varietà di melo e delle varietà locali, la 'Rosa Romana' è stata propagata per moltissimo tempo per essere coltivata in condizioni ambientali molto diverse e per questo è stata soggetta all'insorgere di una variabilità genetica cui si associa una discreta variabilità di caratteri pomologici ed organolettici. Il problema della corretta identificazione delle accessioni solo su base fenotipica viene poi complicato dalla variabilità ambientale che rende difficile l'univoca identificazione.

non più coltivate, si dispone di ampia documentazione non solo pomologica, ma anche qualitativa, biochimica e genetica. Gli studi bibliografici in passato hanno esaminato in particolare "geni" funzionali utili nei programmi di miglioramento genetico

all'interno di antiche varietà, al fine di creare varietà con nuove caratteristiche.

Il Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari (Distal) dell'Università di Bologna ha effettuato un lavoro di caratterizzazione molecolare delle accessioni di

melo custodite nella propria collezione di germoplasma sia dal punto di vista pomologico sia con marcatori molecolari, come i microsatelliti (Ssr), riuscendo così a identificare casi di omonimie e sinonimie presenti nel germoplasma italiano della specie.

La capacità di questi marcatori di generare un profilo molecolare univoco associato alle varietà è stata alla base del loro uso nel fingerprinting delle specie da frutto e nella certificazione varietale delle specie fruttifere.

La 'Rosa Romana' come le altre varietà di mele presenta meccanismi di auto-incompatibilità gametofitica (Gsi). Quest'ultima è determinata dal locus S, contenente un determinante femminile (una S-RNasi espressa nel pistillo) e diversi determinanti maschili (espressi nel polline). La S-RNasi agisce come citotossina specifica nei tubetti pollinici incompatibili degradando gli RNA cellulari. Fin dalla sua identificazione, il gene S-RNasi è stato intensamente studiato ed è stato caratterizzato un gran numero di alleli. Le S-RNasi vengono importate nel tubetto pollinico quando questo attraversa il tessuto trasmettente dello stilo: il rigetto

PIETROCHINAGLIA
VIVAII • NURSERIES

PIETRO CHINAGLIA vivai - nurseries

via Dante Alighieri 19, 45020 Villanova del Ghebbo (RO)

tel +39 0425 66071

WhatsApp +39 347 4099991

e.mail info@pietrochinagliavivai.it

www.pietrochinagliavivai.it



VIVAIO DI PIANTE DA FRUTTO

fruit plant nursery

vivero de plantas frutales

pépinière de plantes fruitières

baumschule für obstpflanzen

питомник фруктовых растений

果树苗圃

arbokulturrejo de fruktoplantoj

φυτώριο αποτροφόρων φυτών

fructus plant seminarium

szkółka roślin owocowych

viveiro de fruteiras

pepiniera de plante fructifere

расадник воћних бильака

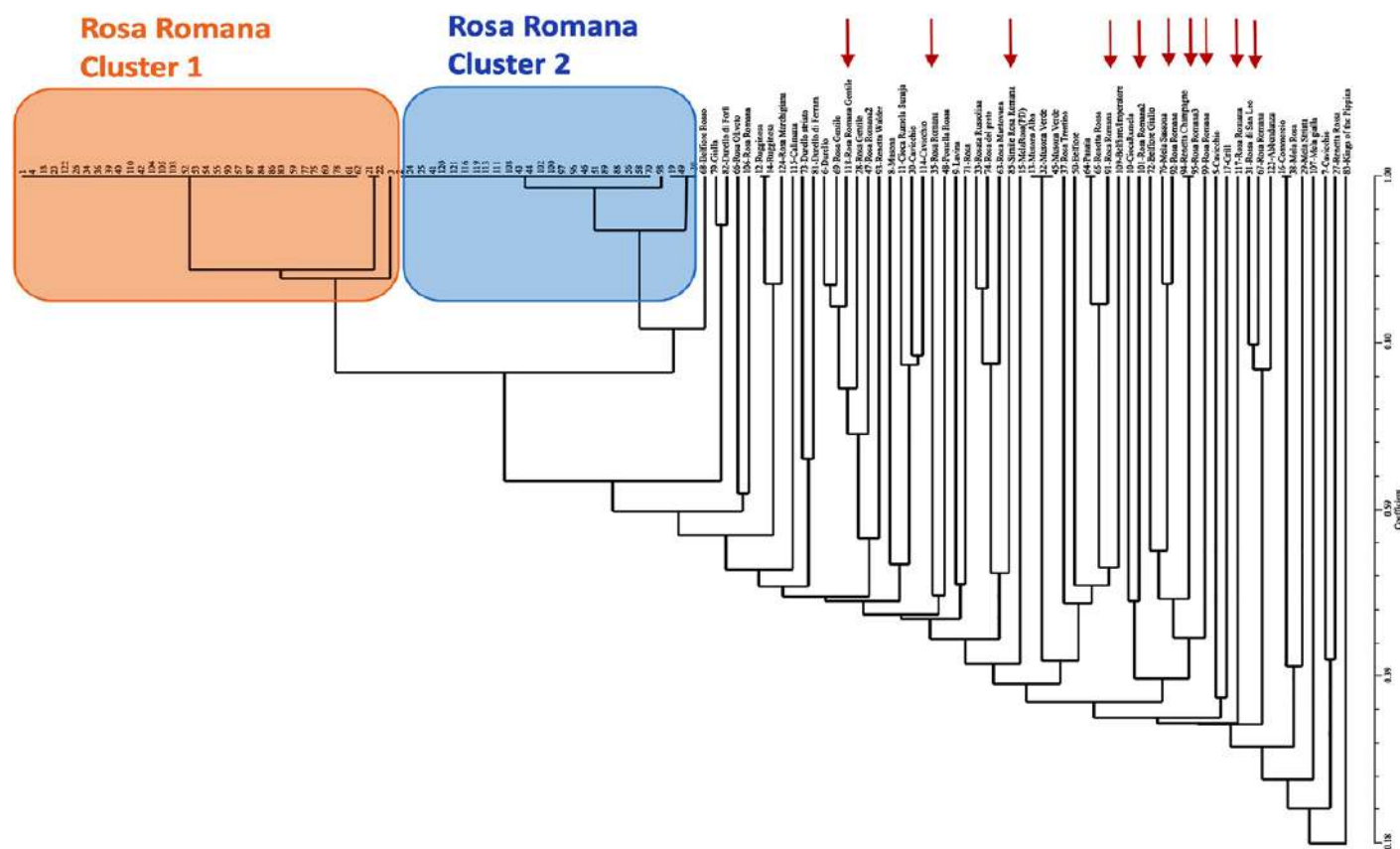
vivero de plantas frutales

gyümölcsös növényiskola

vivèi 'd piânt da frut



FIG. 1 - DENDROGRAMMA (UPGMA) RELATIVO ALLE DISTANZE GENETICHE TRA I CAMPIONI. NEL DENDROGRAMMA SONO RIPORTATI I DUE CLUSTER PRINCIPALI PER LA ROSA ROMANA; LE FRECCHE INDICANO I CAMPIONI DI ROSA ROMANA CON PROFILO MOLECOLARE DIFFERENTE



avviene quando il granulo pollinico porta un aplotipo S identico a uno di quelli posseduti dal pistillo ricevente. Le cultivar che possiedono due aplotipi S comuni sono quindi del tutto incompatibili, poiché non possono fecondarsi a vicenda.

Attualmente, la sequenza degli alleli S delle principali cultivar di melo è disponibile online, come nel Nagoya dataset (<http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~hort/apple/>).

Questo servizio di ricerca può essere utilizzato dalle diverse parti della filiera agro-alimentare per progettare nuovi impianti, pianificare esperimenti. Pertanto, strumenti di questo genere migliorano la fruibilità dei dati e la loro applicazione.

La conoscenza di tecniche molecolari per la identificazione degli alleli S del melo, responsabili dei meccanismi di incompatibilità riproduttiva della specie è di estrema importanza per individuare le varietà impollinatrici migliori per la 'Rosa Romana' analogamente a quanto è stato fatto per altre varietà di melo. Per questo motivo, negli impianti di melo più recenti si adotta uno schema di campo misto, nel quale cultivar di melo differenti sono collocate in modo

alternato sullo stesso filare, favorendo così un'impollinazione incrociata da parte degli insetti pronubi.

CARATTERIZZAZIONE MOLECOLARE

Un primo passo è stato quello di effettuare una caratterizzazione molecolare con 15 microsatelliti su 124 accessioni di melo campionate in diverse località dell'Appennino tosco-emiliano (tabella 1), in quanto considerati i migliori marcatori per esplorare la diversità genetica di una popolazione, grazie al loro elevato potere discriminante. I dati ottenuti serviranno per identificare le piante di riferimento per la moltiplicazione vivaistica della 'Rosa Romana'. La disponibilità dei profili genetici su un panel di piante di riferimento sarà alla base dello sviluppo di un protocollo efficiente per la certificazione varietale della mela 'Rosa Romana'. Il dendrogramma che mostra le relazioni tra le diverse accessioni è stato calcolato utilizzando il software NtsySpc 2.0 con il coefficiente di Dice (Dice, 1945). La cluster analisi e la costruzione del dendrogramma relativo alle distanze genetiche sono stati ottenuti con il metodo Upgma (Unweighted

pair-group method).

Successivamente, è stata studiata la determinazione degli alleli dell'incompatibilità riproduttiva (più noti come alleli S) per comprendere quali tra queste varietà antiche presenti possono rappresentare possibili cultivar "impollinatrici" da inserire ed utilizzare nei futuri impianti di melo 'Rosa Romana'.

RISULTATI

I 124 campioni raccolti sono stati amplificati con 15 coppie di primer già utilizzati dalla comunità scientifica per la loro buona capacità discriminante.

L'analisi cluster Upgma, basata sulla distanza genetica Dice, ha evidenziato la presenza di due gruppi principali di 'Rosa Romana' (Cluster 1 e Cluster 2) che condividono un elevato numero di alleli, confermando un alto grado di somiglianza tra i campioni analizzati (figura 1). I Cluster 1 e 2 presentano un elevato grado di parentela e, di conseguenza, di questo si dovrà tener conto per una corretta individuazione delle piante di riferimento per l'avvio dell'attività di propagazione vivaistica e per supportare

il nome della varietà protetta per il mercato. Un certo grado di eterogeneità genetica è atteso quando si analizzano varietà così antiche come la 'Rosa Romana', come risulta dai campioni Rosa Romana (#21, #98, #49, #19, #20).

L'analisi molecolare ha permesso inoltre di identificare un alto numero di piante erroneamente indicate come 'Rosa Romana' (#35, #47, #67, #85, #91, #92, #95, #99, #101, #117 e #118, indicati con una freccia in figura 1). Dal dendrogramma, inoltre, si evince che i due campioni di 'Rugginosa' (#13 e #14) hanno un profilo allelico identico; come anche i campioni di 'Musona verde' (#32, #45) e 'Musona Alba' (#12) sono tra loro identici e formano cluster solidi.

Grazie all'analisi cluster si sono identificati casi di sinonimia. In particolare, i campioni denominati 'Panaia' (#64) e 'Renetta Rosa' (#65) pur avendo una denominazione differente hanno un profilo allelico uguale. Si sono poi riscontrati anche casi di omonimia, ovvero, campioni aventi uguale denominazione ma differente profilo molecolare, quali i campioni 'Mela Rosa': uno è risultato essere all'interno del Cluster 1

(#26), un'altra accessione 'Mela Rosa PD' (#15) invece è risultata essere differente da tutti gli altri campioni analizzati. Infine, 'Mela Rosa' (#38) ha mostrato un profilo allelico coincidente a 'Commercio' (#16).

Un altro caso di omonimia è 'Cavicchio'. I campioni 'Cavicchio' (#5), 'Cavicchio' (#7) e 'Cavicchio' (#30) pur avendo la stessa denominazione risultano avere un profilo molecolare differente tra di loro e gli altri campioni analizzati.

Successivamente è stata determinata la combinazione degli alleli dell'incompatibilità riproduttiva del melo in 'Rosa Romana' e altre accessioni di mela presenti in Appennino per identificare le varietà che possano fungere da impollinatori della mela 'Rosa Romana'. Per questo motivo sono state campionate le principali varietà antiche presenti in prossimità degli alberi vetusti di 'Rosa Romana' nell'Appennino toscano-emiliano e sono state utilizzate come riferimento varietà di mele commerciali, quali 'Fuji' e 'Gala'.

La mela 'Rosa Romana' appartenente al cluster 1 presenta, come atteso essendo triploide, tre alleli S (S20 S26 S33) mentre



La mela Rosa Romana dell'Appennino bolognese



Sweet Aryana®
PA5UNIBO*



Sweet Lorenz®
PA2UNIBO*



Cherry
REVOLUTION



Marysa®
PA6UNIBO*



Sweet Gabriel®
PA3UNIBO*



Sweet Saretta®
PA5UNIBO*



Sweet Stephany®
PA7UNIBO*



Sweet Valina®
PA4UNIBO*



Areko®
(C.O.V.) +22 Burlat



Henriette®
+32 Burlat

Via Mazzoni, 125/E | S. Bonifacio (VR) | Italy | t. +39.045.7660205 | info@vivaitopplant.it | vivaitopplant.it

quella appartenente al cluster 2 ne evidenzia 2 pur essendo anch'essa triploide (S20 S33). La condivisione di due alleli (S20 ed S33) da parte dei campioni di 'Rosa Romana' appartenenti ai due diversi cluster rappresenta un'ulteriore prova a sostegno della somiglianza genetica fra queste accessioni (tabella 2). Tutte le antiche varietà analizzate sono compatibili per impollinare la mela 'Rosa Romana' e possono esserle consociate nei nuovi impianti che sono in fase di realizzazione.

GLI OBIETTIVI DEL FINGERPRINTING DELLA ROSA ROMANA

Questi risultati evidenziano come la mela 'Rosa Romana' sia un genotipo antico, propagato nell'area dell'Appennino tosco-emiliano da centinaia di anni, ben adattandosi ai diversi ambienti pedoclimatici che caratterizzano questi areali.

L'analisi molecolare con microsatelliti si è dimostrata l'approccio più efficiente per il fingerprinting delle varietà, per il riconoscimento di materiale precedentemente denominato in modo errato e, di conseguenza, per la conservazione dei genotipi riconducibili alla denominazione 'Rosa Romana'.

L'individuazione delle piante di riferimento corrispondenti a questa denominazione rappresentano il requisito fondamentale per impostare la corretta propagazione di questa vecchia varietà da parte dei vivaisti e per definire un piano di sviluppo per la sua rivalutazione e promozione.

Infine, non meno importante, c'è da tenere in considerazione l'interesse delle amministrazioni pubbliche, nazionali e regionali, per il recupero sul piano ambientale, sociale ed ecologico del patrimonio frutticolo e dei relativi paesaggi anche a scopo turistico. Tale attività di recupero e valorizzazione delle varietà storiche dell'Appennino rappresenta anche una occasione di supportare l'economia della montagna, anche in aree spesso disagiate. ●

Bibliografia disponibile in redazione

Articolo realizzato nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" - Focus Area 3A - Progetto "Mela Rosa Romana dell'Appennino bolognese: organizzazione e valorizzazione di una filiera di qualità in biologico - MERR"

TAB. 1 - ELENCO DELLE 124 VARIETÀ ANALIZZATE

Nome Varietà	Numero Accessione	Numero Campione	Nome Varietà	Numero Accessione	Numero Campione
Abbondanza	1	123	Rosa del prete	1	74
Belfiore Giallo	2	50, 72	Rosa Gentile	3	28, 69, 78
Belfiore Rosso	1	68	Rosa Mantovana	1	63
Calimana	1	115	Rosa Marchigiana	1	124
Cavicchio	4	5, 7, 30, 114	Rosa Oliveto	1	66
Cioca Rumela	2	10, 11	Rosa Romana	68	1, 2, 3, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 70, 75, 77, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 111, 113, 116, 117, 120, 121, 122
Commercio	1	16			
Durello	2	6, 73			
Durello di Ferrara	1	82			
Durello di Forlì	1	81			
Grill	1	17			
Imperatore	2	109, 112			
King of Pippins	1	83			
Lavina	1	9			
Mela Gialla	2	79, 107			
Mela Rosa	4	15, 26, 38, 71			
Mela Sassona	1	76			
Mela Striata	1	29			
Musona	4	8, 12, 32, 45			
Panaia	1	64	Rosa Romana Gentile	5	4, 24, 25, 118, 119
Pomella Rossa	1	48	Rosa Trentino	1	37
Renetta Champagne	1	94	Rosata Russolina	1	33
Renetta Rossa	2	27, 65	Rossa San Leo	1	31
Renetta Walder	1	93	Rugginosa	2	13, 14

TAB. 2 - COMBINAZIONE ALLELICA AL LOCUS S DELLE VARIETÀ DI MELO DELL'APPENNINO E DELLE VARIETÀ DI RIFERIMENTO

Varietà	Provenienza	Alleli S
Abbondanza	DISTAL (BO)	S3 S5
Abbondanza rossa	DISTAL (BO)	S3 S5
Cavicchio	DISTAL (BO)	S1 S28
Cavicchio	Santa Maria Villiana (BO)	S5 S24
Cavicchio	Rocca Pitigliana (BO)	S1 S20
Durello di Forlì	DISTAL (BO)	S3 S50
Fuji	DISTAL (BO)	S1 S9
Gala	DISTAL (BO)	S2 S5
Gold Rush	DISTAL (BO)	S2 S28
Golden Delicious	DISTAL (BO)	S2 S3
Lavina	DISTAL (BO)	S1 S7
Musabò verde	DISTAL (BO)	S28/-
Musabò verde	Tignano-Mongardino (BO)	S6 S7
Rosa Gentile	Malfolle (BO)	S20 S50
Rosa Invernale	Montefeltro (BO)	S20 S33
Rosa Romana C1	Pietracolora (BO)	S20 S26 S33
Rosa Romana C2	Gaggio Montano (BO)	S20 S33
Rugginosa	Vigaia (BO)	S1 S20

geoplant[®]
vivai

BOERICA*

CPVR n. EU24819

Disponibilità 2023

BOERICA*

- Pianta da Meristema
- Pianta innestate su Bounty

BOERICA* è
PRODUTTIVITÀ
LUNGA
CONSERVABILITÀ
QUALITÀ
DEL FRUTTO

Piante prodotte in ambiente protetto esenti da PSA e Nematodi



geoplantvivai.com

GEOPLANT VIVAI Srl - Società Agricola

Via Chiavica Fenaria, 22 - 48123 Savarna (RA)

T. +39.334.6765499

info@geoplantvivai.com

La difesa delle drupacee tra instabilità climatica e nuovi fitofagi emergenti

Arturo Caponero

Alsia Regione Basilicata

A fine settembre, con una iniziativa curata da AIPP (Associazione Italiana per la Protezione delle piante) e “Giornate fitopatologiche”, è stato fatto il punto sulla situazione fitosanitaria delle drupacee più coltivate in Italia con esperti di 7 regioni (Veneto, Piemonte, Emilia-Romagna, Sardegna, Basilicata, Calabria e Trentino) che rappresentano il 37% delle superfici italiane investite a drupacee.

È da rilevare che nella maggior parte dei casi le superfici sono in diminuzione o stazionarie. Il trend è in linea con l'andamento nazionale che registra una contrazione delle coltivazioni di drupacee per motivi commerciali ma anche per la diffusione di alcune avversità difficilmente controllabili (vedi tabella 1).

IL BILANCIO CLIMATICO

L'Italia è lunga e varia ed è quindi impossibile sintetizzare l'andamento meteorologico del biennio. Tutte le aree climatiche, però, in linea con l'andamento globale, hanno registrato instabilità climatica, con aumento di eventi estremi (grandinate, bombe d'acqua, trombe d'aria o disastrose alluvioni come quello che ha colpito a maggio importanti aree frutticole dell'Emilia-Romagna), caldo estivo persistente con temperature superiori alla norma. In Veneto, ad esempio, tra aprile e luglio del 2023 si sono registrate ben 7 grandinate ed una tromba d'aria.

Da rilevare anche che in entrambi gli anni l'inverno è stato mite sia al Nord che al Sud e questo ha consentito a diverse specie fitofaghe di arrivare a primavera con un maggior potenziale di popolazione.

IL BILANCIO FITOSANITARIO

Le avversità ed i fitofagi che interessano le



Sintomi di sharka su albicocco

L'incertezza climatica e le crescenti difficoltà nella gestione fitosanitaria contribuiscono alla riduzione delle superfici. Vediamo quali sono le principali avversità

diverse specie di drupacee qui considerate (pesco, albicocco, susino e ciliegio) sono numerosi. Alcuni presentano problematiche simili anche in aree geograficamente distanti, altri sono più specifici. In questa sintesi delle relazioni presentate nel bilancio, si farà riferimento a quelli che hanno avuto maggiore rilievo o a casi più specifici e localizzati.

La registrazione dell'intero seminario e le presentazioni dei diversi relatori sono disponibili in versione integrale sul sito dell'Aipp (www.aipp.it).

VIRUS E FITOPLASMI

La **sharka**, malattia virale indotta dal PPV (Plum Pox Virus), si è rapidamente diffusa nei principali comprensori coltivati a drupacee in Italia e dal 2021 la malattia è stata eliminata da quelle a lotta obbligatoria essendo ormai endemica. Tutti i relatori intervenuti al bilancio hanno lamentato la diffusione della sharka nelle loro regioni.

La fitoplasmosi del **giallume infettivo** (ESFYP) è un problema diffuso soprattutto nelle regioni del Nord mentre nelle regioni meridionali la malattia non desta particolari

TAB. 1 - ANDAMENTO DELLA SUPERFICIE (ETTARI) DELLE DRUPACEE NELLE REGIONI INTERVENUTE AL BILANCIO FITOSANITARIO

Coltura	Veneto	Provincia di Trento	Piemonte	Emilia-Romagna	Sardegna	Basilicata	Calabria
Pesco	850 ↓	0	1895 ↓	3024 ↓	1326 =	2032 =	1729 =
Nettarine	683 =	0	1895 =	5469 ↓	142 =	781 ↓	1078 =
Ciliegio	1902 ↑	250 =	368 =	2041 =	191 ↓	65 ↓	297 ↓
Albicocco	291 ↓	12 =	471 ↓	5655 ↓	120 =	3940 =	625 =
Susino	291 ↑	40 =	1166 =	4231 ↓	291 =	805 =	131 ↓
Totali	4017	302	5795	20420	2070	7623	3860

Nota: I simboli accanto ai numeri indicano l'andamento delle superfici: ↑ in aumento; ↓ in calo; = stabile

preoccupazioni. La differenza è probabilmente dovuta alla maggiore presenza della psillide *Cacopsylla pruni* vettrice dell'ESFY che nel clima settentrionale trova migliori condizioni. Anche per i giallumi infettivi si lamenta la mancanza di reali possibilità di controllo e la sentita esigenza di varietà effettivamente tolleranti o resistenti.

FUNGHI E BATTERI

L'andamento delle principali avversità crittogamiche e batteriche nei due anni è stato direttamente collegato al clima perché la bagnatura o la forte umidità agevolano lo sviluppo e la penetrazione di alcuni funghi e

dei due principali batteri fitopatogeni ed anche perché piogge frequenti o allagamento dei campi non consentono di effettuare i trattamenti con la necessaria tempestività. È quello che è successo per l'esplosione di **bolla del pesco** (*Taphrina deformans*) nel 2023 nelle regioni meridionali. Al contrario, in Sardegna le condizioni climatiche sono state favorevoli alla bolla nel 2022.

Da seguire con attenzione l'evoluzione degli agenti di cancri rameali sulle diverse specie, con infezioni di **fusicocco** (*Fusicoccum amygdali*) in aumento per la mancanza di prodotti fungicidi in grado di sostituire validamente il tiofanato metile.

La **monilia** (*M. fruticola*, *M. fructigena* e *M. cinerea*) resta una malattia chiave per tutte le drupacee ma la disponibilità di fungicidi con diversi meccanismi di azione consente di impostare efficaci strategie di controllo (almeno finché i campi non si allagano o le frane impediscono il transito dei trattori come è successo nel 2023 in Emilia-Romagna).

Su pesco e albicocco l'**oidio** è generalmente ben controllato, grazie alla disponibilità dello zolfo e di prodotti specifici o antimonicili attivi anche sul mal bianco, ma la problematica è in aumento, probabilmente per la maggiore umidità dell'aria nei mesi estivi.



MACCHINE E TECNOLOGIE PER IL SETTORE ALIMENTARE

LINEA ESSICCAZIONE



ECO MINI



ECO EVO



ECOMIX

Gli essiccatori sono ideali per la disidratazione di ortofrutta, erbe aromatiche, polline, pesce, carne, pasta ma anche per una vasta gamma di prodotti quali:



Bava di lumaca



Liquirizia



Scaglie di sapone



Aloe vera



Alghe



Mostarda



Negli essiccatori della linea ECO l'aria in ingresso viene trattata mediante filtrazione, deumidificazione e riscaldamento, inviata all'interno della camera di lavorazione, spinta sul prodotto ed infine, una volta saturata, espulsa all'esterno così da ottenere un ricambio continuo.



Gli essiccatori sono dotati di un'unità di trattamento dell'aria che provvede all'abbattimento dell'umidità e al suo preriscaldamento, così da ridurre i consumi energetici. Un sistema opportunamente studiato di ripresa e diffusione dell'aria ne garantisce l'omogenea distribuzione su ogni vassoio, con flusso orizzontale alternato su entrambi i lati.



Infine, grazie al PLC è possibile programmare tre step di temperatura e durata del ciclo di lavoro, in modo da poter lavorare qualsiasi prodotto, così come è possibile impostare temperature superiori ai 45°C per ottenere prodotti croccanti. Tutti gli essiccatori sono costruiti con pannellatura coibentata in lamiera verniciata alimentare e camera di trattamento e diffusori in acciaio inox.



ECO 8

Composto da due essiccatori Eco 4 e due PLC per la gestione separata o congiunta delle camere di lavoro





Deformazione di germoglio di pesco per l'attività dell'afide verde

Per le **batteriosi**, *Xanthomonas arboricola* pv *pruni* è diffuso a tutte le latitudini ma con interventi nelle fasi critiche può essere controllato efficacemente con rame, acibenzolar-S-methyl (solo su pesco) ed agenti di biocontrollo. Più complesso il controllo di *Pseudomonas syringae* pv *syringae* per le sue caratteristiche patogenetiche e per la possibilità di invadere i tessuti legnosi delle piante. Importante la prevenzione a partire dal materiale di vivaio che a volte è già infetto, come segnalato in Trentino per alcuni nuovi impianti di ciliegio. Anche in Sardegna casi di gravi cancri batterici da *P.s.s.* e *P.s.* pv *morsprunorum* sono stati accertati su ciliegio, soprattutto su portinnesti naninizzanti (es. Gisella 6).



Sintomi di infestazione di cidia funebrana

TANTI INSETTI E UN SOLO ACARO

È la **cimice asiatica** (*Halyomorpha halys*) a preoccupare le regioni settentrionali e non solo per le drupacee. Nonostante i lanci inoculativi del parassitoide *Trissolcus japonicus*, l'insetto continua provocare forti danni, soprattutto a pesche e ciliegie. Utile la cattura massale in autunno ma sono necessari diversi trattamenti insetticidi che si ripercuotono anche sull'entomofauna utile del frutteto. Efficaci ma costose le reti antinsetto. Al Sud ed in Sardegna l'insetto è presente, con basse densità di popolazione, e non si segnalano danni alle produzioni. Altro fitofago emergente nel Nord è la **forficula** (*Forficula* spp.) che sta provocando gravi danni su pesco, albicocco e ciliegio. Il problema sembra interessare molto meno le aree frutticole meridionali. Non è noto cosa abbia portato una specie fondamentalmente zoofaga a diventare un fitofago così dannoso tanto rapidamente che non ci sono ancora insetticidi registrati. La difesa è affidata a trattamenti serali con insetticidi registrati sulla coltura, come spinosad o spinetoram. Gli **afidi** restano, soprattutto per il pesco (*Mizus persicae* in particolare), importanti insetti chiave e c'è una certa apprensione per il ritiro da quest'anno del sulfoxaflor che era usato soprattutto nelle reinfestazioni. Tipico fitofago "meridionale" è la **mosca della frutta** (*Ceratitis capitata*) che resta il fitofago chiave nel Sud Italia, soprattutto per le varietà a maturazione media e tardiva. Quest'anno ha infestato precocemente le albicocche e le pesche. Le sostanze attive attualmente registrate (piretroidi e acetamiprid) hanno scarsa o nulla attività larvicida, per cui le strategie di difesa sono sempre più orientate sulla cattura precoce degli adulti, nel tentativo di mantenere bassa la popolazione, e sul ricorso a trattamenti "abbattenti" solo con picchi



Mosche delle ciliegie in accoppiamento

di popolazione. Per il controllo della **cidia** del susino (*Cydia funebrana*) e del pesco (*Cydia molesta*) e dell'**anarsia** (*Anarsia lineatella*) la confusione sessuale è in generale molto utilizzata e, ovviamente, è tanto più efficace quanto più è applicata a livello di comprensorio. I costi e la scarsa produzione a volte scoraggiano i coltivatori all'installazione dei diffusori, con conseguente aumento dei danni. I trattamenti contro la cimice asiatica al Nord e la mosca della frutta al Sud aiutano a contenere anche i lepidotteri carpofagi. Fondamentale resta il monitoraggio con trappole e le indicazioni dei modelli previsionali.

La **cecidiomia** (*Contarinia pruniflorum*) sembra essere problematica solo per l'albicocco dell'Emilia-Romagna, in particolare nelle aree collinari, dove è diventato il fitofago principale. La difesa è preventiva e sfrutta l'efficacia di insetticidi applicati in pre-fioritura come acetamiprid.

Il **moscerino dei piccoli frutti** (*Drosophyla suzukii*) è presente in tutte le regioni ma la sua dannosità è inversamente proporzionale alla latitudine. Sebbene possa infestare tutte le drupacee, è rapidamente diventato il fitofago chiave del ciliegio, sostituendo la



Cespiduli di monilia su susina



Pesca deformata dalla bolla



Giovane pescheto a vaso ritardato

mosca delle ciliegie (*Ragoletis cerasis*). In Trentino *D. sukuzii* è particolarmente aggressivo per la sua biologia fortemente favorita dall'ambiente alpino, ma richiede interventi di controllo su ciliegio in tutte le regioni, anche nel meridione. Le reti antinsetto riducono notevolmente il problema ma sono costose e modificano il microclima del frutteto. Il controllo attivo si basa sul monitoraggio (non semplice) e su trattamenti ripetuti in fase di suscettibilità dei frutti. Molto utilizzato lo spinetoram. Da segnalare il rilascio del parassitoide *Ganaspis brasiliensis* avviato in diverse regioni settentrionali da qualche anno ed il recente ritrovamento in Trentino di un altro antagonista naturale (*Leptopilina japonica*).

Tra le **cocciniglie**, sta aumentando l'osservazione di forti infestazioni di **lecanio** (*Eulecanium sp.*) su pesco in Piemonte e Basilicata. È probabile che questa cocciniglia sia stata sottovalutata proprio perché inusuale ed i trattamenti non siano stati fatti nella fase più suscettibile del ciclo (sgusciamiento delle neanidi). Per le cocciniglie si teme che la revoca nel 2024 dello spirotetrammato, se confermata, eliminerà un prodotto che ha dimostrato buona efficacia nei programmi integrati di controllo.

Il **ragnetto rosso** (*Tetranychus urticae*) è un problema ricorrente in diverse regioni, sia a causa dell'intensificazione di trattamenti insetticidi e dell'uso di piretroidi, sia per le condizioni predisponenti delle lunghe ondate di caldo estive che deprimono l'attività dell'artropofauna utile. La revoca dell'abamectina a giugno di quest'anno lascia un vuoto nella difesa chimica delle drupacee per il momento difficilmente colmabile.

UN FUTURO NON ROSEO

L'incertezza climatica e le crescenti difficoltà nella difesa fitosanitaria contribuiscono alla diminuzione delle superfici nazionali. La tropicalizzazione del clima, oltre ai danni diretti degli eventi estremi, aumenta l'aggressività di alcune avversità e l'arrivo di nuove specie aliene è un rischio sempre presente, come la cimice asiatica e la *Drosophila*. Le sostanze attive a disposizione sono sempre meno e con maggiori limitazioni d'uso ma, di contro, sta aumentando la disponibilità di prodotti per il biocontrollo. Ci sono, però, avversità per le quali l'unica via di difesa è quella genetica: sono noti i geni di resistenza e tolleranza al PPV agente della sharka ma in Europa le tecniche di "miglioramento genetico assistito" continuano ad essere accomunate erroneamente a quelle per gli Ogm e, per questo, vietate. Un vero peccato che, tra l'altro, ci fa perdere competitività a livello mondiale anche in quei settori, come la frutticoltura, che era e resta una delle eccellenze del made in Italy.

SIVAL

SALONE INTERNAZIONALE
DELLE TECNICHE DI PRODUZIONE VEGETALE

16 > 18 GENNAIO
2024

PARC DES EXPOSITIONS
ANGERS

IL FUTURO DELLE PRODUZIONI ARBOREE INIZIA QUI

WWW.SIVAL-ANGERS.COM

OFFERTA

700
espositori di
attrezzature e servizi

INNOVAZIONE

2 concorsi
di riferimento
1 offerta mirata
Agtech

PROSPETTIVA

+ di 80
interventi

150 esperti

INTERNAZIONALE

56 nazionalità
presenti

1 congresso internazionale
d'affari - VIBE

Parc des Expositions d'Angers
Route de Paris
Tel. +33 (0)2 41 93 40 40



mediapilote®

Un evento



Con il sostegno di



Difendere il suolo e ripristinare la fertilità dopo l'alluvione in Romagna



C. Scotti¹ - F. Rossi²

¹ I.Ter

² Ri.Nova

In seguito alle disastrose alluvioni che hanno colpito la Romagna nel corso del mese di maggio 2023, è stato costituito – su iniziativa congiunta ITER/RI-NOVA – un Gruppo di Lavoro “Emergenza Terreni Alluvionati” composto da ricercatori, agricoltori e tecnici, che ha eseguito sopralluoghi e incontri tecnici in campo nelle aree più colpite dall'alluvione. Queste attività sono state organizzate nell'ambito del PSR Emilia-Romagna 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: “APPLICA - Applicazione laboratori in campo agricolo per un servizio di diagnosi dello stato di salute dei suoli e della pianta”. Hanno partecipato alle diverse attività tecnici di I.Ter, Ri.Nova, Astra Innovazione

I principali problemi sono stati: riduzione dell'attività radicale, danni alla sistemazione del terreno e alla rete scolante, fenomeni di erosione, scalzamento delle piante e accumulo di depositi. Ecco come sono stati gestiti

e Sviluppo, Agrintesa, Apoconerpo, Granfrutta Zani, Apofruit, Consorzio Agrario di Ravenna, OP Grandi Colture Italiane, FINAF, Promosagri, CAB Massari, CAB Bagnacavallo, CAA Legacoop, Legacoop Romagna Coprob, ricercatori dell'Università di Bologna e dell'Università Politecnica delle Marche e funzionari regionali.

ATTIVITÀ SVOLTE

Sono stati svolti sopralluoghi tecnici periodici nelle zone più colpite, tenendo conto delle diverse situazioni riscontrabili, sia per

il tipo di sedimenti depositati (spessore e tessitura) che per l'altezza e durata delle sommersioni causate dalle due alluvioni. Le aziende oggetto di indagine erano collocate nei seguenti territori: Faenza, Reda, Bagnacavallo, Conventello, Glorie, Conselice, zone contigue alla rotta del Lamone, Boncellino, zone del Cesenate contigue alla rotta del Savio. Sono state condotte indagini pedologiche nelle date del 31 maggio, 4-22-27 giugno e 14 luglio. Tramite lo studio del suolo, eseguito con trivella olandese, generalmente fino a 110 cm di

profondità, è stato possibile verificare lo stato dei sedimenti e dei sottostanti suoli originari stimando la tessitura, osservando le condizioni di umidità e l'eventuale presenza di ristagni idrici.

Le rilevazioni svolte hanno permesso di suddividere i territori interessati dall'alluvione in categorie, diverse per spessore e natura del sedimento asciutto, nonché per l'altezza e durata dell'allagamento alluvionale. Si sono così evidenziate le seguenti situazioni:

- Aree interessate dal deposito di sedimenti spessi da 1 a 3 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni;
- Aree interessate dal deposito di sedimenti spessi da 3 a 20 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni;
- Aree interessate dal deposito di sedimenti con spessore < 5 cm e da allagamento durato da 7 a 20 giorni;
- Aree golenali interessate da sedimenti di vario spessore e fenomeni di erosione.

A fronte di queste diverse tipologie di danno, e in considerazione delle esigenze delle diverse colture, si è ritenuto che fosse necessario svolgere incontri collegiali in campo, realizzati il 20 luglio, il 3 e il 24 agosto, con lo scopo di verificare lo stato di salute dei suoli e delle piante. Pertanto, si è avviato un percorso di confronto e condivisione tra i vari partecipanti in merito alle migliori strategie di gestione del suolo e delle piante da attivare in funzione dei diversi usi del suolo presenti negli appezzamenti colpiti dall'alluvione: frutticolo, vitivinicolo e seminativi (orticole e grandi colture).

Occorre sottolineare come il danno non sia circoscrivibile esclusivamente al mancato raccolto ed ai problemi di produzione dell'annata agraria 2023, e che la situazione di attenzione si estenda alle tecniche straordinarie che le aziende sono e saranno tenute a sostenere per i prossimi anni, al fine di ripristinare e rigenerare le funzionalità chimico fisiche e biologiche dei suoli colpiti dall'alluvione.

OSSERVAZIONI SUI SUOLI E SULLA NATURA DEL SEDIMENTO

Le zone alluvionate sono state interessate dalla deposizione di sedimenti di diverso spessore che è diminuito in fase di asciugamento rispetto alla fase bagnata. Lo spessore dei depositi asciutti e la durata di sommersione degli appezzamenti indagati, variabile da poche ore fino a circa 20 giorni, rappresentano gli elementi chiave

Aree interessate da deposito di sedimenti spessi 1-3 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni

Interfila: L'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso dal deposito alluvionale. Può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento.

Sottofila: Il deposito, seppur di modesto spessore, ha determinato croste che potevano limitare l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione, ma anche piovana. Pertanto, i tecnici hanno eseguito prove di irrigazione monitorando il ruscellamento e/o assorbimento dell'acqua al fine di valutare la necessità o meno di intervenire nel sottofila con lavorazioni superficiali. L'eventuale scelta di non eseguire lavorazioni superficiali è stata determinata dalla volontà di evitare la rottura dei capillari dell'apparato radicale al fine di contenere eventuali ulteriori stress alla pianta.



(Fonte: I.Ter)

per la distinzione delle diverse situazioni riconosciute. I sedimenti sono caratterizzati da diversi contenuti di sabbia, limo e argilla. Si stima che nelle aree alluvionate indagate e situate in zone distanti dai fiumi e dai torrenti, prevalgano depositi limosi con argilla variabile dal 26 al 40%, contenuti di sabbia molto fine < 10% e limo dal 50 al 65% circa. Mentre, negli appezzamenti in prossimità della rottura dell'argine del fiume Lamone a Boncellino e del fiume Savio nel cesenate, prevalgono depositi sabbiosi uniti a depositi zonali di ciottoli e/o detriti vari.

Nei primi giorni successivi al ritiro delle acque i depositi alluvionali rilasciati sui campi si presentavano in forma fangosa bagnata, asciugandosi poi nel tempo e dando origine a croste di diverso spessore. In forma fangosa si sono evidenziati fenomeni di anossia (colori grigio verdastri e odore di putrescenza nella parte bassa del sedimento a contatto con il piano di campagna originario). Il grado di durezza dei sedimenti è dipeso dalle condizioni di umidità, dallo spessore (più spesso, più duro) e dalla tessitura (più argilla, più duro).

Il passaggio di umidità del sedimento dallo stato di "tempera", idoneo per le lavorazioni, allo stato "secco" è avvenuto, generalmente, in maniera repentina. In particolare, negli impianti frutticoli caratterizzati da lunghi filari le condizioni di umidità erano diverse, presentando una maggiore umidità o bagnatura verso la direzione di scolo delle acque. Tutto ciò ha richiesto l'attenzione

dell'agricoltore per scegliere il momento migliore per l'esecuzione della lavorazione. I suoli originari al di sotto del sedimento fangoso presentavano condizioni di normale umidità e non erano mai saturi. I rilievi pedologici eseguiti con trivella olandese nelle diverse situazioni di deposito e allagamento hanno sempre riscontrato condizioni del suolo originario indagato, fino a circa 100 cm, da poco umide a umide in tutto il profilo. Eclatante l'impronta del passaggio delle macchine rilevato nelle carreggiate degli impianti arborei. Qui, il sedimento fangoso bagnato si è spostato sotto il peso della macchina e la ruota ha appoggiato direttamente sul suolo originario umido e con buone condizioni di portanza (vedi foto in apertura dell'articolo). Eccezionalmente, sono stati riscontrati strati bagnati solo in zone in cui era presente una risalita di falda sottostante.

In generale, i suoli di medio impasto al momento dei vari rilievi si presentavano ben drenati, con una discreta struttura e in buone condizioni. In alcune situazioni sono stati rilevati lombrichi vivi. La struttura del suolo originario riscontrata era quella tipica dell'area pedologica indagata, per cui non si sono evidenziati cambiamenti determinati dall'allagamento. Lo stesso si è verificato anche nei suoli alluvionati caratterizzati da un contenuto di argilla > 40%.

OSSERVAZIONI SULLE PIANTE

Nelle colture arboree caratterizzate da si-

Aree interessate dal deposito di sedimenti spessi 3-20 cm e da allagamento durato al massimo 7 giorni

Interfila: L'inerbimento è stato completamente coperto e compromesso dal deposito alluvionale. Al fine di incorporare il sedimento nel suolo si è condiziato di eseguire lavorazioni superficiali con profondità (se possibile) doppia dello spessore del sedimento. La difficoltà è stata quella di poter eseguire le lavorazioni con il sedimento in condizioni di tempera. Nei filari molto lunghi le condizioni di umidità dei sedimenti non erano omogenee (più umidi verso lo scolo delle acque) e pertanto l'agricoltore ha individuato il momento maggiormente idoneo per le lavorazioni in funzione della propria esperienza. Gli agricoltori hanno eseguito diverse tipologie di interventi al fine di incorporare i depositi alluvionali nel suolo in relazione all'attrezzature in loro possesso (es. dal trinciazolle sull'interfila o il giroterra, ai dischi nel sottofila o il girorami in assenza di baulatura e spessore non troppo elevato della crosta, a prove tecniche con ripuntatori, vangatrici o rotoaratri). Si enfatizza ulteriormente la necessità di monitorare le tecniche e i tempi di ripristino della sistemazione degli appezzamenti (interramento sedimento; ripristino baulature e pendenza scolo-acque, ripristino dei fossi di scolo ecc.). **Sottofila:** Nelle zone baulate il maggiore spessore del sedimento si è depositato nell'interfila. Pertanto, caso per caso in funzione dello spessore del sedimento, è stato



(Fonte: I.Ter)

necessario valutare se eseguire o meno la lavorazione del sottofila. In generale si è considerato che la lavorazione e l'incorporamento del sedimento anche nel sottofila potesse favorire l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione e l'arieggiamento del suolo.

stemazione a baule o con il suolo ricalzato, il sedimento generalmente si è dimostrato di minore spessore sul filare rispetto a quello presente nell'interfila; ciò era particolarmente evidente nelle situazioni in cui il deposito non superava in generale i 2-3 cm di spessore. Le piante presenti nei siti indagati mostravano in generale uno stato di salute migliore rispetto a quanto ci si poteva aspettare. Le foglie di alcune specie (in particolare pesco e albicocco) si sono seccate solo nel caso in cui siano state sommerse dall'alluvione, ma qualche

giorno dopo l'allontanamento delle acque i rametti hanno ricacciato nuove foglie. Per quanto riguarda pero e melo, le foglie si sono sporcate, ma non seccate.

Alcune specie (in particolare drupacee) hanno manifestato a livello del punto d'innesto fenomeni di gommosi, in quanto probabilmente la sommersione dei tessuti del tronco potrebbe aver aggravato la disaffinità di innesto. Le gommosi riscontrate hanno avuto per esito – in alcuni casi – il disseccamento di intere branche, il che fa supporre la formazione di *tille* nei vasi xi-

lematici, il cui esito è l'arresto del flusso di linfa dalle radici alla chioma. Si ritiene che, per fare bilanci oggettivi sullo stato di salute delle piante, sia necessario continuare a verificare la risposta nel tempo e nel corso, almeno, della prossima annata di produzione. La morte immediata delle piante alluvionate, per ora, è stata riscontrata nelle aree morfologicamente depresse e interessate dall'innalzamento della falda sottostante.

PROSPETTIVE ED INTERVENTI

Le varie osservazioni inerenti allo stato di

Aree interessate dal deposito di sedimenti con spessore < 5 cm e da allagamento durato 7-20 giorni

Interfila: L'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso dal deposito alluvionale. Può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento.

Sottofila: Il deposito, seppur di modesto spessore, ha determinato croste che potevano limitare l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione, ma anche piovana. Pertanto, i tecnici hanno eseguito prove di irrigazione monitorando il ruscellamento e/o assorbimento dell'acqua al fine di valutare la necessità o meno di intervenire nel sottofila con lavorazioni superficiali. L'eventuale scel-



(Fonte: I.Ter)

ta di non eseguire lavorazioni superficiali è stata determinata dalla volontà di evitare la rottura dei capillari dell'apparato radicale al fine di contenere eventuali ulteriori stress alla pianta. Nel caso di specie innestate è opportuno continuare a monitorare la comparsa o meno di gommosi determinata da una sommersione prolungata del punto d'innesto che potrebbe aver aggravato la disaffinità. In generale sarà necessario porre particolare attenzione alla risposta vegeto-produttiva della pianta nel tempo; ulteriori stress idrici (carenza o eccesso) potrebbero favorire un deperimento irreversibile della coltura.

Una **matrice**, frutto di ricerca

AGROGEL®

AGROGEL® è una matrice organica di ILSA, completamente naturale. Frutto di processi innovativi, continua ricerca e sperimentazione, è la base dei fertilizzanti organici e organo-minerali della gamma ILSA. È un intelligente strumento per nutrire costantemente terreni e piante, con una straordinaria efficacia agronomica, senza sprechi e dispersioni. Dare meno per avere di più, a beneficio dell'ambiente, della produzione agricola e degli agricoltori.

AGROGEL® è una matrice che rende ogni fertilizzante insuperabile.



Aree golenali interessate da sedimenti di vario spessore e fenomeni di erosione

Interfila: Quando lo spessore era inferiore a 3 cm l'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso; può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento. Quando lo spessore del deposito alluvionale era > 3 cm l'inerbimento è stato completamente coperto. Per incorporare il sedimento nel suolo originario si è condivisa la necessità di eseguire lavorazioni superficiali con profondità (se possibile) doppia dello spessore del sedimento. Le lavorazioni dovevano essere eseguite con il sedimento in condizioni di tempera; l'agricoltore ha individuato il momento maggiormente idoneo di umidità in funzione della propria esperienza. Gli agricoltori hanno eseguito diverse tipologie di lavorazioni al fine di incorporare i depositi alluvionali nel suolo in relazione all'attrezzature in loro possesso (es. dal trinciazolle sull'interfila o il giroterra, ai dischi nel sottofila o il girorami in assenza di baulatura e spessore non troppo elevato della crosta, a prove tecniche con ripuntatori, vangatrici o rotoaratri). Si enfatizza ulteriormente la necessità di monitorare le tecniche e i tempi di ripristino della sistemazione degli appezzamenti (interramento sedimento; ripristino baulature e pendenza scolo-acque, ripristino dei fossi di scolo, etc.).

Sottofila: In queste aree i processi di deposito o erosione hanno fortemente



(Fonte: I.Ter)

compromesso le baulature esistenti. Generalmente sono state eseguite lavorazioni di ripristino.

salute dei suoli e delle piante hanno portato a condividere che, indipendentemente dalla durata del periodo di sommersione, il suolo originario non ha raggiunto lo stato di saturazione d'acqua. L'acqua si è infiltrata in profondità grazie ai macropori, ma non ha saturato i meso e micropori del suolo. Pertanto, le radici delle piante arboree sono riuscite a sopravvivere. Ciò viene confermato anche dallo stato fisiologico osservato nelle piante, che non hanno manifestato fenomeni epinastici di foglie e germogli (curvatura verso il basso) tipici della presenza di anossia a livello radicale. Tuttavia, in alcuni casi, l'allagamento



Sedimento fangoso con evidenti colori interni verdastri legati a fenomeni di anossia in data 31 maggio 2023 (Fonte: I.Ter)

dei terreni potrebbe aver danneggiato la funzionalità degli apparati radicali, con una diminuzione della loro capacità di assorbimento idrico. Ciò si è evidenziato durante l'estate, in cui per parecchie giornate si sono raggiunte temperature molto elevate e non sempre le piante sono state in grado di resistere, dando così il via a fenomeni di filloptosi e successiva morte delle piante, in particolare nel caso del kiwi.

La maggior parte degli impianti monitorati ha evidenziato danni alla sistemazione del terreno e alla rete scolante (es. baulature compromesse, fossi di scolo riempiti da sedimenti, modifica delle pendenze di scolo delle acque, etc.). Nei siti in prossimità delle rotte fluviali il terreno è stato interessato da forte erosione, talvolta con scalzamento delle piante, oltre che da deposito localizzato. In generale, nei casi in cui il sedimento si è depositato, è stato necessario intervenire per arieggiare il suolo con lavorazioni la cui intensità e ripetizione dei passaggi della lavorazione stessa, è stata condizionata dallo spessore del sedimento. Laddove il deposito presentava detriti, ghiaie e/o materiale vario è stato necessario rimuoverli dal terreno. Da ultimo, si è ritenuto di sottolineare l'importanza di aumentare la dotazione di sostanza organica dei terreni, soprattutto in presenza di cospicui apporti di sedimento.

CONCLUSIONI

I sopralluoghi e gli incontri tecnici in campo del Gruppo di Lavoro "Emergenza Terreni Alluvionati" di maggio-agosto 2023 hanno evidenziato le diverse situazioni di deposito (spessore, tessitura e condizioni di umidità) e di sommersione d'acqua (altezza e tempo di permanenza) sul territorio interessato dagli eventi. Ciò ha consentito di favorire il confronto collegiale in campo e di condividere riflessioni e considerazioni riguardanti lo stato attuale del suolo e delle piante, oltre che gli interventi necessari a ripristinare e rigenerare le funzionalità chimico fisiche e biologiche dei suoli colpiti dall'alluvione.

Condividere e identificare quali percorsi intraprendere per monitorare, valutare e gestire al meglio le varie situazioni di campo che interessano il settore e che hanno colpito gran parte del territorio romagnolo, non solo fornisce supporto ai produttori colpiti, ma costituisce uno storico di indicazioni preziose in materia di gestione degli eventi alluvionali in campo ortofrutticolo, viticolo e delle grandi colture. Poiché il danno non è circoscrivibile alla sola annata agraria 2023, sarà necessario proseguire nelle attività di monitoraggio e confronto sullo stato di salute dei suoli e delle piante, nonché sulle tecniche di lavorazione e gestione attivate o attivabili

Az. Agr. Vivai Piante

Daniele Neri



Produzione e vendita piante da frutto
Ricerca genetica e sviluppo varietale



**In esclusiva Nettarine
bianche e gialle
Serie "Romagna"
dal sapore inconfondibile**

Via Sacramora, 15 - 48018 Reda di Faenza (RA)

Tel. e Fax 0546 639169 - Cell. 335 5353085

mail: info@danielenerivivai.com

web: www.danielenerivivai.com

Ammendanti compostati per una fertilizzazione economica e sostenibile



Distribuzione di ammendante compostato misto in un noceto alla terza foglia. Attività svolta nell'ambito del progetto PSR Ottim.a.Noce Regione Emilia-Romagna

M. Toselli - E. Baldi - M. Quartieri

M.E. Giorgioni

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

La disponibilità di ammendanti compostati in agricoltura è in continuo aumento, da un lato per la crescente disponibilità di materiale ottenuto dalla raccolta differenziata, di strutture per il compostaggio e per l'elevata qualità del prodotto finito; dall'altro per la crescente richiesta di sistemi di gestione della produzione agricola sempre più sostenibili, che mirano ad applicare modelli di economia circolare. L'impiego di ammendanti compostati influisce sulle proprietà chimiche del terreno aumentando la quantità di nutrienti disponibili per l'albero a seguito della mineralizzazione della sostanza organica (SO) e la chelazione dei metalli. Inoltre, l'apporto di SO aumenta la capacità tampone del suolo e questo favorisce il mantenimento del pH prossimo

Il compost si conferma un potente strumento in grado sia di mantenere o ripristinare la fertilità del suolo, sia di apportare carbonio al terreno in maniera stabile

alla neutralità.

La costante applicazione di matrici organiche al suolo, soprattutto se interrate, è in grado di aumentare la biomassa microbica con effetti benefici sulla efficienza di assorbimento radicale, come osservato in suoli coltivati a pesco dove l'applicazione di ammendante compostato ha diminuito la presenza di *Arthrobacter* spp. a favore di *Nitrosomonas* spp. e *Nitrobacter* spp., con conseguente aumento degli enzimi ammonio ossigenasi e nitrito riduttasi. Questo probabilmente a seguito di una selezione operata dalle alte temperature del processo di compostaggio che hanno favorito i bat-

teri in grado di ossidare lo ione ammonio a ione nitrico (es. *Nitrosomonas*, *Nitrospira*) essendo più resistenti a valori termici elevati. L'utilizzo di ammendanti favorisce, inoltre, la biodiversità del suolo con effetto positivo sulla riduzione della pressione patogena e parassitica. Tale effetto si manifesta, ad esempio, con l'aumento di rizobatteri promotori di crescita con azione nematocida, come avviene nei confronti di *Pratylenchus brachyurus* a seguito dell'applicazione di ammendante compostato ottenuto da residui di girasole. La fertilizzazione organica promuove, inoltre, il miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo, con aumento

della micro e macro-porosità e relativo miglioramento della ritenzione idrica del suolo che permette di aumentare la riserva di umidità e la riduzione dei volumi irrigui.

Attraverso l'aumento della fertilità del suolo, questi effetti benefici contribuiscono ad aumentare la produzione primaria netta (PPN) con effetti positivi non solo sulla produzione, ma anche nell'immobilizzazione e stoccaggio del carbonio (C) nel terreno agrario, aspetto rilevante nella strategia di contenimento dell'emissione dei gas serra e della mitigazione dei cambiamenti climatici.

COMPOST E NUTRIZIONE DEGLI ALBERI DA FRUTTO

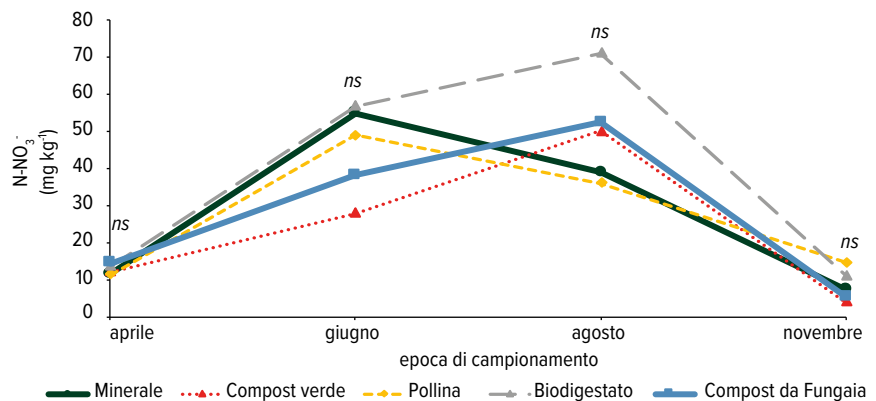
A causa della sua relativa lenta mineralizzazione e cessione di nutrienti, l'ammendante compostato risulta particolarmente adatto alla fertilizzazione delle piante arboree da frutto, le quali alternano fasi di intensa attività vegeto-produttiva associata a una elevata richiesta di nutrienti, a fasi di quiescenza, durante le quali vengono immagazzinate le riserve metaboliche. Dal momento che l'applicazione di ammendante compostato stimola la biomassa microbica e che l'attività di quest'ultima dipende dall'umidità e dalla temperatura del suolo, la mineralizzazione dell'ammendante dovrebbe coincidere con l'aumento termico della primavera e dell'estate, quando anche la richiesta di nutrienti da parte dell'albero è elevata. Tale andamento è stato osservato a livello sperimentale durante la vita commerciale di un pescheto presso l'azienda M. Marani di Ravenna, dove le continue applicazioni di ammendante compostato misto alla dose di 10 t ha⁻¹ anno⁻¹ hanno prodotto picchi (15-20 mg kg⁻¹) di azoto (N) minerale in primavera ed estate durante la fase di intenso sviluppo dei germogli e del frutto, con disponibilità ridotta (5-10 mg kg⁻¹ di N minerale) nella fase di dormienza dell'albero. Questo sincronismo risulta ottimale sia da un punto di vista fisiologico che ambientale, permettendo un'elevata efficienza di assorbimento radicale di N minerale con livelli produttivi simili a quelli raggiungibili con la gestione integrata. Il comportamento degli ammendanti compostati varia con le condizioni ambientali: ad esempio, in caso di autunni miti ci si attende una maggiore mineralizzazione della SO con conseguente aumento della disponibilità di nutrienti nella fase che precede la dormienza dell'albero, quando l'assorbimento radicale risulta inevitabilmente ridotto. L'aspetto che meglio definisce il comportamento di

TAB. 1 - EFFETTO DELLA MATRICE ORGANICA SULLA CESSIONE DI AZOTO (N) RISPETTO AL CONTROLLO

Trattamento	C/N	N (%)	Giorni					
			1	7	14	35	84	144
controllo	-	-	0	0	0	0	0	0
N minerale	-	46	71	74	85	68	75	95
scarti di melia	17	1,9 ± 0,15	-11	-8,9	-6,2	-9,6	17	5,3
neem5	27	1,6 ± 0,14	-22	-27	-27	-26	-10	-7,3
neem6	12	4,0 ± 0,38	-8,9	7	11	15	56	55

Nota: Valori negativi indicano una riduzione della disponibilità a causa della immobilizzazione dell'N da parte della biomassa microbica del suolo

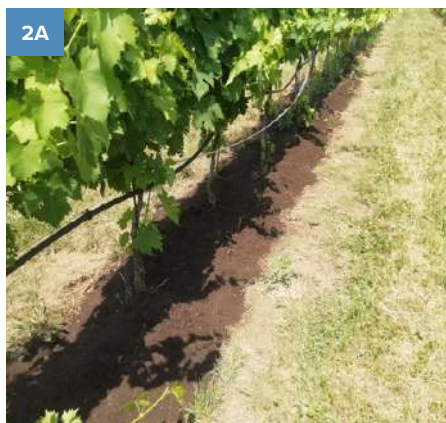
FIG. 1 - EFFETTO DI FERTILIZZANTI ORGANICI CON DIVERSO RAPPORTO CARBONIO:AZOTO, SOMMINISTRATI A FINE APRILE IN UN MELETO A CONDUZIONE CONVENZIONALE NEL VERONESE, SULLA CONCENTRAZIONE DI N NITRICO (N-NO₃) NEL SUOLO NEL CORSO DELLA STAGIONE 2021



Fonte: Molinari, 2021

un composto organico nel suolo è tuttavia il rapporto tra carbonio e azoto (C/N); infatti, se esso è elevato la cessione di N e degli altri elementi nutritivi sarà lenta (tab. 1), se invece il rapporto C/N è basso allora la cessione di N sarà immediata. La tabella 1 mostra come la mineralizzazione netta apparente, ovvero la percentuale di N minerale in rapporto al totale apportato dalle diverse matrici a base di neemcake, il materiale esausto ottenuto dai frutti di neem (*Azadirachta indica*) dopo l'ottenimento dell'olio, utilizzato come insetticida in agricoltura biologica e di residui vegetali di melia (*Melia azedarach*) dipenda dal rapporto C/N. All'aumentare di tale rapporto i tempi di rilascio dell'N si allungano, tanto che per alcuni prodotti valutati, alla distribuzione segue una riduzione della disponibilità di N minerale nel suolo, segno di una immobilizzazione ad opera dei microorganismi del suolo. L'applicazione in campo di ammendante compostato verde (C/N = 19) e ammendante compostato da fungaia (C/N = 18) ha ritardato la cessione

di N rispetto alla pollina (C/N = 11) e al digestato (C/N = 13; fig. 1). Da notare che pollina e digestato non appartengono alla categoria degli ammendanti compostati, in quanto non hanno trascorso il periodo di stabilizzazione. Nello specifico, la somministrazione avvenuta a fine aprile è stata seguita, sebbene in maniera statisticamente non significativa, da un aumento della frazione di N minerale nel mese di giugno per pollina e digestato, mentre tale incremento è stato osservato in agosto per i due compost (fig. 1). Anche in questo caso si osserva la maggiore disponibilità di N nel corso della stagione vegetativa, rispetto alla fase primaverile ed autunnale, sebbene i valori siano talvolta superiori a quelli considerati ottimali per le piante da frutto. Nel caso delle piante arboree, infatti, è bene calibrare gli apporti di ammendante in modo da mantenere una disponibilità di N minerale compreso tra 15 e 30 mg kg⁻¹ nella fase di massimo sviluppo vegeto-produttivo, per poi diminuire a valori di pochi mg nella fase di dormienza dell'al-



Distribuzione di ammendante compostato misto (2A), ammendante compostato con fanghi (2B) e gesso di defecazione (2C). Attività svolta in collaborazione con Herambiente SpA, Enomondo Srl, Aimag SpA, Sogliano Ambiente SpA e Salerno Pietro Srl

bero. Evidentemente, ogni eccesso di N minerale oltre la concentrazione ottimale per l'albero deve essere evitato, particolarmente nei mesi primaverili ed autunnali, quando, oltre alla maggiore probabilità di piogge prolungate, si riduce la capacità di assorbimento dell'albero e inevitabilmente aumentano i rischi di perdite di nutrienti per lisciviazione. Di conseguenza in suoli in carenza di N (ad esempio N minerale < 5 mg kg⁻¹) si può optare per un ammendante compostato con un basso rapporto C/N a rapida cessione di N, mentre in casi di terreni con elevati valori di N minerale (ad esempio N minerale > 50 mg kg⁻¹) si consiglia il ricorso ad ammendanti compostati verdi ad elevato rapporto C/N. Per le sue capacità di neutralizzazione del pH e di produzione di molecole chelanti, l'introduzione regolare e ripetuta di ammendante compostato misto nel piano di fertillizzazione permette una maggiore disponibilità dei microelementi tra cui il Fe, che spesso costituisce un fattore limitante nei suoli calcarei. Su pero e actinidia l'impiego di ammendante compostato si è dimostrato efficace nel prevenire i sintomi di clorosi ferrica (tab. 2).

IMPIEGO DI COMPOST IN FLOROVIVAISMO

L'impegno di ammendante compostato, da solo o più comunemente in miscela con la torba, può trovare impiego in florovivaismo in sostituzione parziale o totale della stessa torba, il cui uso è diventato ormai insostenibile sia dal punto di vista economico che ambientale. Le principali problematiche legate all'uso del compost, nelle coltivazioni vivaistiche fuori suolo, sono legate all'elevata variabilità fra le forniture, al pH in genere sub alcalino, alla salinità che raggiunge valori troppo elevati per la maggior parte delle colture, al limitato peso specifico, alla bassa densità e scarsa porosità del materiale, nonché alla produzione di ammoniaca o altri composti volatili a base di acidi organici tossici per le piante. In particolare, l'aumento della salinità sembra legato alla presenza di sali solubili sia nel materiale di partenza, sia originatisi durante il processo di compostaggio. Per la coltivazione del caffè, la percentuale di torba non deve scendere sotto il 50% del volume del substrato per non creare problemi allo sviluppo della pianta. Nel caso del pomodoro, il ricorso a vermicompost da solo o in

miscela con torba ha dato buoni risultati sulla germinabilità dei semi e sullo sviluppo vegeto-produttivo della pianta. Nella coltivazione di specie ornamentali erbacee (esempio *Pelargonium* spp., *Gloxinia sylvatica*, *Justicia carnea*, *Lysimachia congestiflora*) la presenza di ammendante compostato in genere limita lo sviluppo della pianta.

Questo Dipartimento collabora da anni con un gruppo di compostatori formato da Herambiente SpA, Enomondo Srl, Aimag SpA, Sogliano Ambiente SpA e Salerno Pietro Srl per verificare la possibilità di utilizzare diversi ammendanti compostati in frutticoltura, viticoltura (foto 2A,B,C) e florovivaismo (foto 3A,B), tra cui un ammendante compostato misto (ACM), un ammendante compostato verde (ACV) un ammendante compostato con fanghi (ACF) ed un gesso di defecazione (GDD), commercializzato come correttivo del suolo (tab. 3). Le prove condotte per un triennio (tab. 4) su specie arbustive a foglia persistente, comunemente utilizzate per la realizzazione di siepi, quali *Osmanthus fragrans*, *Photinia fraserii* 'Red Robin', *Prunus lusitanica* e *Viburnum tinus* (foto 3A,B) hanno dimostrato che il mix commerciale costituito da un 80% di torba bionda fibrosa corretta e da un 20% di perlite (v/v) può essere sostituito anche per un 50% da ACM, ACV, GDD e soprattutto da ACF per la coltivazione sia di giovani piante, post-taleggio, nel vaso con diametro di 18 cm (volume 3 L), che di piante a pronto effetto coltivate in vasi con diametro di 24 cm (volume 7 L). Tale sostituzione permette non solo una significativa riduzione del consumo di un materiale non rinnovabile e ad alta cessione di CO₂ come la torba, il cui uso dovrà necessariamente ridursi negli anni, ma comporta anche un significativo apporto di nutrienti in particolare con ACF

TAB. 2 - EFFETTO DEL TRATTAMENTO FERTILIZZANTE SULLA CONCENTRAZIONE DI CLOROFILLA (ESPRESSA IN UNITÀ SPAD) NELLE FOGLIE DELLA PERA ABATE FETEL E DELL'ACTINIDIA HAYWARD, IN AMBIENTE RAVENNATE

TRATTAMENTO	Abate Fétel			Hayward	
	2008	2009	2010	2006	2008
Controllo	16 b	21 c	15 b	27 c	28 c
Fe-chelato	39 a	44 a	32 a	48 a	45 a
Ammendante compostato misto	20 b	31 b	25 a	44 b	42 b
Significatività	*	*	*	***	***

Nota: *, ***, effetto significativo per P<0,05 e 0,001, rispettivamente. Valori affiancati da lettere uguali non sono statisticamente diversi (P<0,05). Fonte: Sorrenti et al., 2010; 2012

Prima di mettere a riposo le tue piante fai il pieno di energia

ENERGEMMA

Si applica in post-raccolta.

Agisce nella stagione successiva.

Migliora la migrazione degli zuccheri.

Migliora fecondazione e allegagione.



Blattab®

A fine ciclo stimola la maturazione del legno e
la caduta delle foglie.

Previene i danni da freddo.

Per piante in produzione o vivaio.



Prodotti classificati: ai sensi dell'art.48 del Regolamento UE 1272/2008 (CLP) prima di concludere il contratto d'acquisto si richiede di prendere visione dei pericoli associati al prodotto.



l.gobbi

L. Gobbi S.r.l. - unipersonale
Via Vallecaldà, 33 - 16013 Campo Ligure (GE) - ITALIA
Tel. +39 010 920 395 - lgobbisrl@lgobbi.it - www.lgobbi.it
Conc. E. Gerlach GmbH - Germania

e GDD. Le piante coltivate coi mix costituiti da questi ultimi ammendanti, sia al 25% che al 50%, hanno infatti presentato in media un peso secco pari a 1,9; 2,6 e 2,7 volte quello del controllo, rispettivamente in *Prunus lusitanica*, *Viburnum* e *Photinia*. Il GDD ha manifestato, inoltre, un ottimo potere nutrizionale sulle 4 specie testate, nonostante gli alti valori di pH e salinità (7,5 e 2,67 dS/m).

L'ACV si è confermato ideale per la costituzione di mix capaci di idratarsi velocemente e allo stesso tempo con un buon drenaggio, destinati alla coltivazione di specie sensibili alla salinità, come *Osmanthus*. D'altra parte, per gli alti valori di pH (7,5-8,0) e C/N (28) e la bassa dotazione in N (1,01% sulla sostanza secca), l'ACV ha indotto un limitato accrescimento soprattutto nelle piante giovani, seppur sempre analogo a quello ottenuto col mix torboso di controllo. Sulle piante trapiantate nel vaso del 24 l'effetto limitante è apparso meno evidente, anche se usato al 50%, in tutte le specie ad eccezione della *Photinia* che oltre ad avere un basso accrescimento ha manifestato anche una marcata clorosi fogliare. Come avviene normalmente per la torba, l'uso di ACV su larga scala in ambito vivaistico deve pertanto essere necessariamente associato a precisi piani di concimazione, tarati in funzione della specie e/o ad una integrazione di fondo con concimi a lenta cessione.

Più critico si è dimostrato invece l'impiego di ACM per la coltivazione delle piante più giovani, nel vaso del 14. Su *Osmanthus fragrans*, la specie più sensibile alla salinità fra le 4 considerate, già al 25% ha comportato necrosi fogliari e radicali e una riduzione del peso secco della pianta del 43% rispetto al controllo. Nelle piante di taglia superiore non ha invece indotto alcuna fitotossicità ed anzi, in *Prunus* e *Osmanthus* ha portato ad un peso secco analogo a quello ottenuto coi migliori ACF e GDD e doppio rispetto al controllo (tab. 4).

COMPOST E QUALITÀ DEI FRUTTI

L'applicazione di ammendante compostato ha offerto risultati contrastanti relativamente alla qualità organolettica e nutriceutica dei frutti e ortaggi, questi ultimi oggetto di un maggior numero di sperimentazioni, rispetto alle piante arboree. Nel caso, per esempio, di peperoni (*Capsicum annum* L.) concimati con 10 t ha⁻¹ di ammendante compostato, è stato osservato un aumento del contenuto di antiossidanti, solidi solubili e acido ascorbico. L'applicazione di ammendante compostato

TAB. 3 - PESO SECCO, CONCENTRAZIONE DI CARBONIO (C), AZOTO (N) E RAPPORTO C/N DELLE DIVERSE MATRICI

Matrice organica	peso secco (%)	C (%)	N (%)	C/N
ACM	89	28,1	2,11	13,3
ACV	80	28,0	1,01	27,7
ACF	50	25,9	2,41	10,7
GDD	48	14,3	1,67	8,56

Nota: ACM=ammendante compostato misto, ACV = ammendante compostato verde, ACF =ammendante compostato con fanghi, GDD=gesso di defecazione; matrici oggetto delle sperimentazioni condotte in collaborazione con Herambiente SpA, Enomondo Srl, Aimag SpA, Sogliano Ambiente SpA e Salerno Pietro Srl.

verde fino al 75% del volume del substrato di crescita di piante di pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ha determinato un aumento di carotenoidi nei frutti.

Tuttavia, l'impiego di ammendante compostato in assenza di stress abiotici o biotici non ha portato a risultati replicabili sui frutti di piante arboree, in quanto in assenza di stress le piante arboree solitamente non variano la produzione di metaboliti secondari (come gli antiossidanti), in genere responsabili delle caratteristiche qualitative e soprattutto nutriceutiche del frutto. In definitiva, se l'impiego di ammendanti compostati non determina stress da carenze di nutrienti, eccesso di salinità, eccesso di metalli pesanti, allora non ci si devono attendere variazioni di composizione e qualità del frutto. In una prova di lungo termine su nettarine, accanto ad una percentuale di sovracoloro simile alla concimazione minerale ma inferiore al controllo non trattato, si è osservata una riduzione della percentuale dei frutti affetti da marciumi durante la frigoconservazione. Un aspetto importante della qualità dei frutti è costituito dalla componente aromatica definita dalla miscela di composti volatili organici (VOC) prodotti durante la maturazione. In frutti di ananas l'applicazione di fertilizzante organico a base di panelli di polpa di arachide ha migliorato il contenuto di zuccheri e la concentrazione di esteri e alcheni. Effetti simili sono stati osservati nel succo di mandarino, ottenuto da frutti trattati con fertilizzante organico, che ha favorito un buon equilibrio di nutrienti disponibili per l'albero. L'utilizzo di ammendante compostato misto fin dall'impianto del frutteto ha permesso di modificare significativamente l'aroma della nettarina Stark RedGold aumentando la sintesi di linalolo, benzaldeide, altri esteri minori e lattoni.

IL SUOLO COME SITO DI STOCCAGGIO DEL CARBONIO

L'applicazione di ammendante compostato

permette di apportare SO al terreno e con essa C che può essere immagazzinato e sequestrato in forme più o meno stabili contribuendo significativamente a mitigare l'emissione di gas serra, tanto che questa pratica è riconosciuta dal panel intergovernativo sul cambiamento climatico e dalla commissione europea, tra le possibili misure in grado di mitigare l'emissione di gas serra.

La quantità di C organico presente nel suolo è stimata in circa 684-724 Gt (miliardi di tonnellate) alla profondità di 30 cm e circa il doppio fino alla profondità di 1 m. Con semplici calcoli si stima che un aumento dello 0,15% di C organico nei suoli agrari delle zone temperate sia sufficiente a compensare l'emissione di CO₂ da combustibile fossile di un intero anno. Oltre al sequestro diretto di C, la SO del suolo migliora la lavorabilità del suolo, aumenta la ritenzione idrica e riduce il ricorso a fertilizzanti chimici ottenuti da materiale non rinnovabile, riduce l'impiego di prodotti fitosanitari e limita l'emissione di ossidi dell'N, tutti aspetti che indirettamente favoriscono una riduzione dell'emissione di CO₂ in atmosfera.

L'apporto di ammendante compostato di qualità, ovvero ottenuto da un processo corretto che permetta la sintesi di composti umici stabili, è particolarmente adatto a ripristinare la fertilità di suoli degradati da coltivazioni intensive, responsabili delle perdite di C organico naturale a seguito di una poco razionale successione colturale. La natura della SO prodotta dal compostaggio le permette uno stoccaggio nel suolo che può durare svariate decadi, con un ritmo di decomposizione che nel primo anno è di circa il 30-40% della quantità distribuita, in funzione del suolo e delle condizioni climatiche, e con percentuali minori negli anni successivi. In definitiva la quantità di CO₂ stabilmente fissata nel suolo è stimata nell'ordine 0,054 - 0,24 t CO₂-eq per t di compost distribuito. Tuttavia, l'effetto della somministrazione di compost sul sequestro del C e la respirazio-

Mazzoni

GROUP



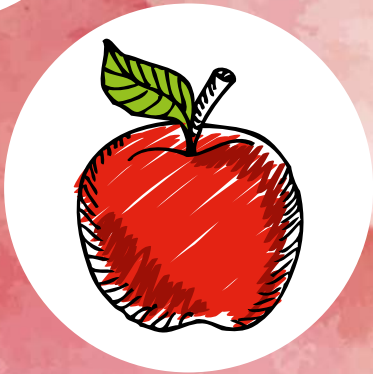
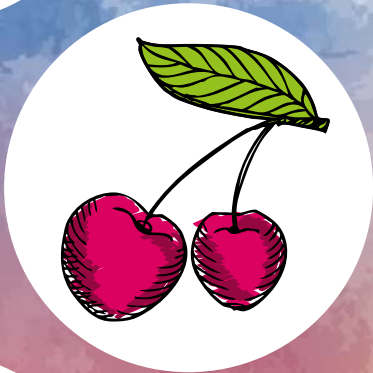
NURSERY DIVISION

BIBAUM®

THE ULTIMATE TRAINING SYSTEM



Agrialp



INN INTERNATIONAL
NEW VARIETIES
NETWORK

VIVAI MAZZONI

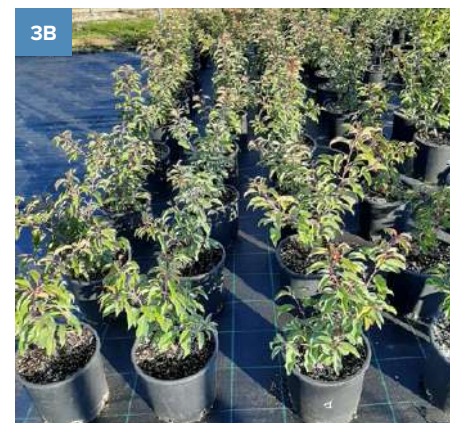
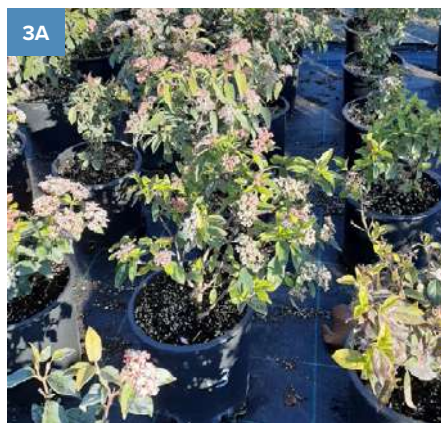
Tel. +39 3425798425

ufficio.vendite@vivaimazzoni.com - sales.office@vivaimazzoni.com

ne del suolo è ancora argomento di discussione, solitamente si considera la quantità di C sequestrata nel suolo direttamente proporzionale alla quantità di SO distribuita. Per quanto riguarda la respirazione del suolo, un certo aumento lo si osserva subito dopo l'applicazione di compost, ed è in funzione del clima, delle caratteristiche del suolo, delle pratiche agronomiche, della SO già presente, dalla quantità e qualità del prodotto distribuito ecc.

I risultati migliori in termini di stoccaggio del C si sono osservati a seguito di abbondanti somministrazioni di SO, la quale deve essere in grado di stimolare lo sviluppo della pianta (PPN) e conseguentemente favorire un indiretto sequestro di C, in funzione del maggiore sviluppo sia della parte epigea che di quella ipogea dell'albero. Di fatto si promuove un incremento del bilancio netto del C nell'intero ecosistema (Net Ecosystem C Balance - NECB).

Risultati positivi in tal senso sono stati ottenuti in molti sistemi produttivi, come il pascolo in California, dove, al netto degli apporti di C con il compost, il NECB è aumentato del 25-75%, mentre l'aumento di respirazione dell'ecosistema (sottosuolo e soprasuolo) è stato del 18%, senza effetti sull'emissione di metano o ossidi di N. Gli stessi risultati sono stati ottenuti in un frutteto di nettarine, dove la continua somministrazione di ammendante compostato misto, ottenuto dalla raccolta differenziata della frazione umida degli scarti domestici



Piante di *Viburnum tinus* coltivate in vaso da 24 cm (3 A) e piante di *Prunus lusitanica* coltivate in vaso da 24 cm (3B). Attività svolta in collaborazione con Herambiente SpA, Enomondo Srl, Aimag SpA, Sogliano Ambiente SpA e Salerno Pietro Srl

miscelata con la frazione lignocellulosica degli sfalci e delle potature del verde urbano, alla dose di 10 t ha⁻¹ anno⁻¹ per 14 anni ha prodotto, al netto della somministrazione di C con l'ammendante compostato, un incremento della sua immobilizzazione > 1 ton C ha⁻¹ anno⁻¹.

Sembra quindi che da un punto di vista ecologico, la perdita di C sotto forma di CO₂ sia ben compensata dalla maggiore PPN indotta dall'ammendante compostato. Questi dati sperimentali sono confermati dall'ampia bibliografia a disposizione che evidenzia l'esistenza di una relazione lineare tra l'applicazione di fertilizzanti organici e l'aumento di C organico del suolo, indicando la potenzialità media dell'ammendante

compostato di sequestrare C alla velocità di 1,32 t ha⁻¹ anno⁻¹ a patto di distribuire dosi consistenti (10 t ha⁻¹ anno) di prodotto di qualità, contenente cioè almeno il 60% di C in forma di humus.

CONCLUSIONI

Il compost si conferma un potente strumento in grado sia di mantenere o ripristinare la fertilità del suolo, sia di apportare C al terreno in maniera stabile, grazie all'azione positiva di stimolo dell'attività vegetativa dell'arboreto e delle piante consociate che compongono il cotico erboso, attraverso l'aumento della PPN dell'intero ecosistema. È comunque importante conoscere il materiale che si utilizza, in quanto gli ammendanti compostati non sono tutti uguali, verificandone il rapporto C/N per avere una stima della velocità di cessione dei nutrienti, in funzione delle richieste del frutteto e dell'andamento climatico. Buona norma è il controllo continuo degli elementi in soluzione al fine di aggiustare gli apporti nutrizionali in funzione delle condizioni contingenti. Per una diffusione su larga scala in ambito florovivaistico di substrati a base di ammendanti compostati oltre a ciò è auspicabile la commercializzazione di mix pronti all'uso, pre-miscelati in funzione delle diverse esigenze delle colture, in grado di annullare il problema della disformità delle forniture e dei valori limite di parametri quali pH e salinità.

Bibliografia disponibile in redazione

Si ringraziano Herambiente SpA, Enomondo Srl, Aimag SpA, Sogliano Ambiente SpA e Salerno Pietro Srl per il finanziamento di parte delle sperimentazioni.

TAB. 4 - EFFETTO DEL SUBSTRATO SULLA BIOMASSA SECCA DI PIANTE DI OSMANTHUS FRAGRANS, PHOTINIA FRASERII 'RED ROBIN', PRUNUS LUSITANICA E VIBURNUM TINUS, COLTIVATE NEL VASO CON DIAMETRO DI 24 CM, A 3 ANNI DAL TALEGGIO

Substrato	PESO SECCO (g pianta ⁻¹)			
	<i>Osmanthus fragrans</i>	<i>Photinia fraserii</i>	<i>Prunus lusitanica</i>	<i>Viburnum tinus</i>
Controllo TP	54,9 de	52,9 b	88,9 c	41,1 e
25% ACF + 75% TP	88,0 bc	136 a	179 a	84,8 c
50% ACF + 50% TP	117 ab	155 a	152 ab	139 a
25% ACM + 75% TP	102 abc	78,5 b	181 a	67,8 cd
50% ACM + 50% TP	128 a	95,3 ab	166 ab	66,6 cd
25% ACV + 75% TP	74,9 cd	62,1 b	115 bc	60,4 de
50% ACV + 50% TP	106 abc	74,7 b	145 ab	113 b
25% GDD + 75% TP	99,2 abc	146 a	156 ab	118 a
50% GDD + 50% TP	37,6 e	144 a	200 a	85,1 c
Significatività	**	**	**	**

Nota: **: effetto significativo per P≤0.01. Valori affiancati da lettere uguali non sono statisticamente diversi (P≤0,05). TP= substrato torboso commerciale con 20% perlite (controllo), ACF=ammendante compostato con fanghi, ACM=ammendante compostato misto, ACV = ammendante compostato verde, GDD=gesso di defecazione. Tutte le % sono in volume.

LE PIANTE

di casa Salvi

Italiani per natura dal 1891.



www.salvivivai.it

Biofumiganti sostenibili ed efficaci contro i patogeni del suolo



Ferdinando Branca - Flavio Rizzo
Dip. di Agricoltura, Alimentazione
e Ambiente, Università di Catania

Negli ultimi decenni vi è stato un continuo ricorso agli agrofarmaci di sintesi chimica in particolare per le fumigazioni e quindi per il controllo di parassiti e patogeni tellurici. Tuttavia, il loro utilizzo incontrollato ha aumentato i rischi per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente in generale in quanto si sono rivelati altamente inquinanti per l'aria, il suolo e le falde acquifere. Di conseguenza, i limiti di restrizione per i cosiddetti agrofarmaci convenzionali ad alto impatto ambientale sono stati delineati dalla Direttiva 2009/128/CE, incoraggiando fortemente l'uso di prodotti di origine naturale per la protezione delle piante, in sinergia con le note tecniche agronomiche per limitare la diffusione delle fitopatie trasmesse dai patogeni tellurici che,

L'uso di composti naturali per il controllo dei parassiti è considerato preferibile per ridurre la dipendenza dai prodotti di sintesi chimica in agricoltura. Occorre però conoscerne la chimica per evitare possibili effetti fitotossici

inoltre, permettono di aumentare la sostanza organica del suolo.

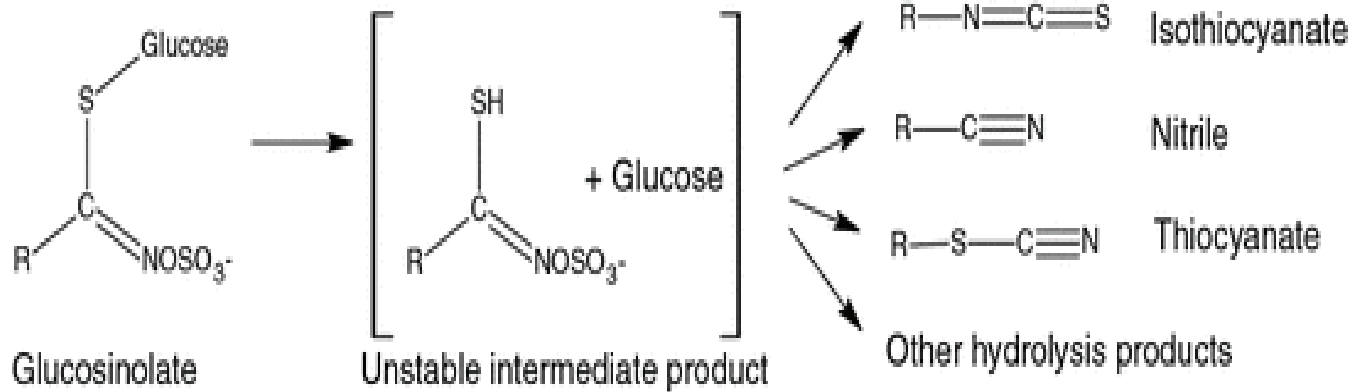
La gestione alternativa del suolo con composti naturali o agenti di biocontrollo, consente agli agricoltori di evitare e/o ridurre l'uso degli agrofarmaci di sintesi chimica consentendo un'agricoltura più rispettosa dell'ambiente, sia che si adotti un regime di agricoltura biologica che convenzionale. La biofumigazione è un esempio di tale approccio, il termine descrive l'utilizzo di isotiocianati tossici presenti in natura e prodotti dall'idrolisi dei glucosinolati contenuti

nei tessuti delle piante della famiglia delle Brassicacee. Una volta che i residui di questa tipologia di piante vengono incorporati nel terreno, avviene appunto la reazione di idrolisi che trasforma i glucosinolati in isotiocianati che svolgono la loro azione biocida soprattutto contro parassiti e patogeni tellurici.

COSA SONO I GLUCOSINOLATI

I glucosinolati sono metaboliti secondari prodotti dalle piante appartenenti all'ordine Capparales. I glucosinolati possono essere

FIG. 1 - EVOLUZIONE DEI GLUCOSINOLATI NEL TERRENO SOGGETTI ALLA REAZIONE DI IDROLISI DA PARTE DELL'ENZIMA MIROSINASI



Nota: Si possono formare numerosi prodotti di idrolisi a seconda dello specifico glucosinolato, della presenza di altri enzimi e di fattori ambientali. Isotiocianato, nitrile e tiocianato sono comunque quelli più spesso riscontrati nel suolo. Fonte: da Gimsing & Kirkegaard 2009

suddivisi in tre gruppi a seconda della natura della catena laterale: aromatici, alifatici e indolilici. Tutte le piante che producono glucosinolati producono anche l'enzima mirosinasi, che nei tessuti vegetali intatti è fisicamente separato dal suo substrato, i glucosinolati appunto. Dopo la rottura del tessuto, i glucosinolati e la mirosinasi entrano in contatto e la mirosinasi idrolizza i glu-

cosinolati per formare una serie di prodotti di idrolisi (fig. 1).

Tra i possibili prodotti dell'idrolisi, sugli isotiocianati si concentra il maggior interesse per quel che riguarda le loro applicazioni nel controllo dei parassiti. È stato dimostrato che gli isotiocianati sono tra i composti più bioattivi tra quelli prodotti dall'idrolisi dei glucosinolati. Tra questi, l'uso del composto

sintetico metil isotiocianato come sostituto del bromuro di metile nella fumigazione del suolo ha anche suscitato interesse nell'idea di utilizzare isotiocianati di origine naturale per il controllo dei parassiti. La tossicità degli isotiocianati è dovuta ad una reazione non specifica e irreversibile con gruppi contenenti zolfo nelle proteine. Nonostante la natura non specifica della tossicità, non

STORY® INORED c.o.v.

LA SCELTA GIUSTA!

- ✓ **DOLCE** GUSTO
- ✓ **COLORE** BRILLANTE
- ✓ **PRODUTTIVITÀ** NO ALTERNANZA
- ✓ **RESISTENTE** TICCHIOLETTURA
- ✓ **CLIMA** TEMPERATO
- ✓ **CONSERVAZIONE**
- ✓ **PACK OUT** (RESA COMMERCIBILE)
- ✓ **PORTAINNESTI GENEVA® G11** P.V.R.
M9 VARI CLONI

> info@ligogi.it



LIGOGI
Tel. +39 0471 402101

DALIVAL

NOVADI

tutti gli isotiocianati hanno la stessa tossicità a causa della diversa struttura chimica della catena laterale, che determina importanti proprietà chimiche e fisiche, come l'idrofobicità e la volatilità. Inoltre, organismi diversi variano nella loro sensibilità ai vari isotiocianati e queste differenze possono verificarsi anche tra isolati dello stesso organismo o anche in fasi diverse del ciclo di vita.

La biofumigazione può essere ottenuta incorporando nel suolo materiale vegetale fresco (concime verde), farine di semi (un sottoprodotto della frantumazione dei semi per ottenere olio) o materiale vegetale essiccato, trattato per preservare l'attività dell'isotiocianato. Pertanto, lo scopo generale della biofumigazione è massimizzare l'idrolisi dei glucosinolati e la concentrazione di isotiociananti disponibili per la soppressione dei parassiti nel suolo. Sebbene comunque gli isotiocianati siano i principali prodotti di idrolisi dei glucosinolati, anche i nitrili e i tiocianati sono due prodotti di idrolisi che si incontrano comunemente.

Si ritiene comunque che l'attività di soppressione di patogeni e parassiti non sia svolta unicamente dal rilascio di isotiocianato, bensì che la soppressione non correlata ai glucosinolati sia dovuta all'aggiunta di materia organica che può aumentare le popolazioni di organismi antagonisti nel suolo oppure anche al rilascio di altri composti tossici che derivano dai glucosinolati.

I BIOFUMIGANTI DALLE BRASSICACEE

Altra interessante via per sfruttare la biofumigazione è anche l'utilizzo di Brassicacee quali cover crops, in questo caso i glucosinolati vengono rilasciati dalle radici anche se intatte. Categoria interessante di cover crops è rappresentata dalle catch crops. Queste ultime sono delle colture che hanno lo scopo di catturare azoto e fosforo impedendo che questi vengano lisciviati negli strati più profondi del terreno, anche questa tipologia di colture può essere usata per la biofumigazione.

Tra le Brassicacee, oltre al genere Brassica, vengono utilizzate soprattutto piante del genere *Raphanus*, *Sinapis* ed *Eruca*.

Nella letteratura scientifica si trovano diversi esempi che descrivono gli effetti dei composti chimici rilasciati dopo l'idrolisi dei glucosinolati, e quindi l'incorporazione di parti fresche o essiccate di foglie di piante facenti parte del genere brassica (*Brassica macrocarpa*, *B. juncea*, *B. oleracea* ecc.). Tra gli effetti più studiati vi è quello contro i nematodi, particolarmente interessante su colture ortive in serra. In una prova condotta su pomodoro, ad esempio, in una serra infestata da nematodi, è stato osservato un incremento della resa dovuto all'applicazione di foglie di *B. macrocarpa* liofilizzate applicate nel suolo (fig. 2). Ciò è dovuto al rilascio di sinigrina da parte delle foglie di *B. macrocarpa*, composto ad azione bioci-

da che ha consentito di limitare il danno da parte dei nematodi sulle radici.

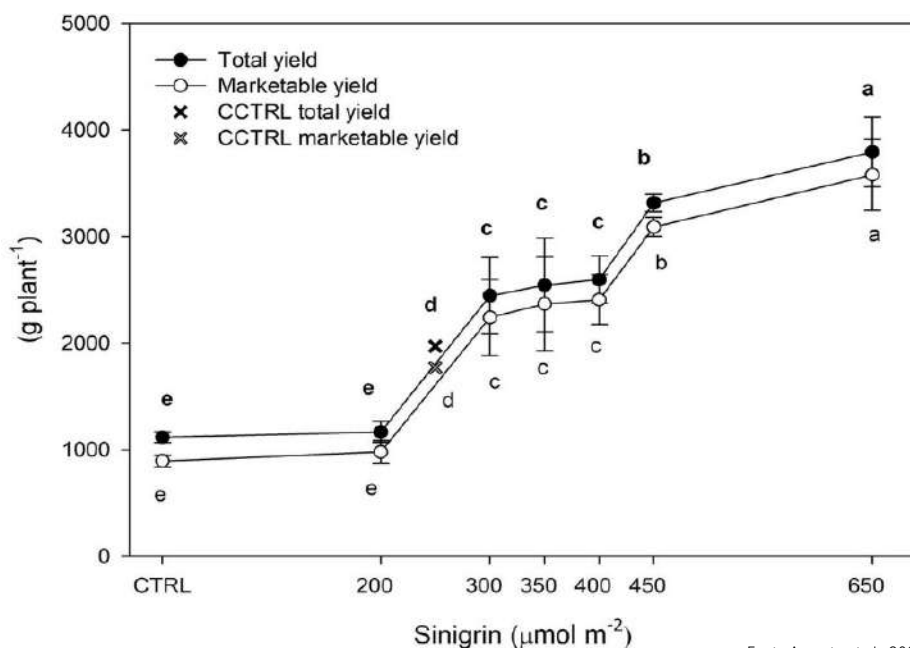
Inoltre, è stata osservata sia in vitro che in vivo l'attività antimicrobica dei glucosinolati sia su batteri che funghi; pertanto, un'interessante applicazione della biofumigazione è nei confronti di diversi patogeni. La biofumigazione con estratti di *Brassica* applicata ad un meletto ha inibito la crescita e la sporulazione di *Botrytis cinerea*, noto fungo patogeno particolarmente importante nelle fasi di post raccolta. È stato invece osservato un decremento dei patogeni tellurici dovuto alla biofumigazione con estratti di *B. juncea* e *Raphanus sativus*.

Un altro esempio del potenziale di biocontrollo dei patogeni tellurici è quello della biofumigazione in vivo di piantine di *Quercus cerris* con pellet di *B. carinata* che ha ridotto la densità dell'inoculo di *Phytophthora cinnamomi*, proteggendo così le piantine dall'infezione alle radici. L'uso di pellet di *B. carinata* pertanto fornisce un'alternativa ai fumiganti di sintesi chimica per il controllo di *P. cinnamomi* nell'ambito dei programmi di gestione delle fitopatie nei sistemi agroforestali.

Sia i vivai che producono portinnesti di mele e rose, sia i meleti e i roseti spesso riscontrano problemi di reimpianto dopo diversi cicli di coltivazione se il terreno non viene biofumigato. L'eziologia dei problemi di reimpianto è causata da un complesso di patogeni tellurici, definita "malattia del reimpianto". È stato dimostrato che i sintomi della malattia del reimpianto sono ridotti quando il suolo viene biofumigato con estratti di *B. juncea* o *R. sativus*.

Altro esempio dell'efficacia contro la malattia del reimpianto è stato effettuato su melo, in questo studio la biofumigazione è stata effettuata applicando formulazioni a base di farina di semi di Brassicacee (*Brassica juncea-Sinapis alba* o *B. juncea-B. napus*) confrontate con 1,3-dicloropropene/cloropirrina in due meleti condotti in biologico nello stato di Washington. Gli autori riportano una crescita migliorata nei diversi mesi successivi al trapianto delle piante trattate con il biofumigante rispetto al controllo non trattato e la cloropirrina (fig. 3). Inoltre, i terreni trattati con le farine di semi di Brassicacee si sono dimostrate più resistenti alla reinfezione da parte di *Pratylenchus penetrans* e *Pythium spp.* rispetto ai terreni fumigati. Nello stesso studio, è stato inoltre osservato che dopo 2 anni, il microbioma della rizosfera nei terreni fumigati era tornato ad

FIG. 2 - INCREMENTO DI PRODUZIONE SU PIANTE DI POMODORO IN UN CAMPO INFESTATO DA NEMATODI DOVUTO ALLE QUANTITÀ DI SINIGRINA APPLICATE TRAMITE FOGLIE DI *B. MACROCARPA* ESSICATE E INCORPORATE NEL SUOLO



Fonte:Argento et al., 2019

essere indistinguibile da quello del controllo senza trattamento. Al contrario, la rizosfera delle piante biofumigate possedevano profili batterici e fungini unici, inclusi elementi microbici specifici precedentemente associati alla soppressione di funghi, oomiceti e nematodi patogeni delle piante. La diversità complessiva del microbioma è stata addirittura ridotta dalla biofumigazione, suggerendo che una maggiore biodiversità, in questo contesto, non è stata determinante nel raggiungimento della resistenza del sistema o della soppressione dei patogeni.

BIOFUMIGANTI NON DA BRASSICACEE

La definizione iniziale di biofumigazione che si riferiva all'effetto soppressivo dei parassiti derivante dalla decomposizione dei tessuti delle Brassicacee, è stata ampliata in modo da descrivere il processo di decomposizione biologica di tessuti o sottoprodotti vegetali o animali, che porta alla produzione di composti volatili con proprietà biocida.

Estratti di capperi mediterraneo (*Caparis spinosa*) hanno mostrato una attività nematocida, in particolare contro la specie *Meloidogyne incognita*, dovuta alla presenza di

2tiofenecarboxaldeide e Metilisotiocianato. La calendula contiene nelle sue radici abbondanti quantità di α -tertienile (tiofene – composto di zolfo poliacetilenico) che, se sottoposte a raggi ultravioletti (325–400 nm) producono specie reattive dell'ossigeno che sono note per la loro fitotossicità e per la loro tossicità nei confronti di insetti e nematodi. Inoltre, altre piante della famiglia delle Asteracee, come il crisantemo e il cartamo, contengono diversi composti allelopatici biogeneticamente correlati come tertienile, ditienile, ditioacetilene e acetilene, che possono esercitare un effetto nematotossico.

Altra specie usata per le biofumigazioni è il sorgo, che, come coltura da sovescio, si è dimostrata in grado di sopprimere la densità dei nematodi della specie di *Criconemoides xenoplax*.

Interessanti per la biofumigazione sono anche le piante aromatiche. Oli essenziali di timo rallentano lo sviluppo del marciume bruno post raccolta causata da *Monilinia fructicola* su pesche e nettarine, anche se sembra sia aumentata la gravità dei sintomi da *B. cinerea*. Un altro esempio della famiglia delle asteracee è rappresentato da

Tagetes erecta, differenti metodi di applicazione degli estratti hanno portato ad un incremento della biomassa di semenzali di melo dimostrandosi efficaci nel contrastare la malattia del reimpianto del melo.

Una pratica da citare che può essere effettuata insieme alla biofumigazione è la solarizzazione, che così prende il nome biosolarizzazione. In questa pratica vengono incorporati dei residui organici di varia origine nel suolo prima della solarizzazione, questo comporta la soppressione di parassiti e patogeni tellurici attraverso la produzione di acidi organici tra cui acido acetico, iso-butirrico e butirrico.

GESTIONE DELLE INFESTANTI

Punto chiave della gestione del frutteto è anche la gestione delle piante infestanti, spesso eliminate tramite l'utilizzo di erbicidi di sintesi ad ampio spettro. Noti gli effetti negativi dell'abuso degli agrofarmaci di sintesi chimica, oggi sono sempre più di interesse da parte della comunità scientifica e delle aziende produttrici di agrofarmaci delle soluzioni basate su sostanze naturali, tra queste i biofumiganti possono essere una

Al fianco della natura, al fianco del cliente.

Il tuo vivaio di qualità dell'Alto Adige.



Tel 0471 25 82 27 · via Castel Firmiano 5 · 39100 Bolzano

Le nostre varietà più amate:



Gala Galaval® C.O.V.,
Gala Buckeye®
Simmons C.O.V &
Gala RedLum®

Granny Smith



Fuji SAN civ® fuciv51

DarkBaron® Gala 2013
& Devil Gala (PBR)



griba
GROW WITH US.

Scopri tutte le varietà e costitutori su:

www.griba.it



valida opzione.

Spesso nei frutteti si ricorre alle cover crops per sopprimere le infestanti, colture che spesso sono adatte anche per la biofumigazione. L'incorporazione delle cover crops nel terreno consente di migliorare le sue caratteristiche microbiologiche, favorendo lo sviluppo dei microrganismi utili a discapito dei patogeni.

Un altro interessante aspetto è legato all'effetto allelopatico dei biofumiganti. L'allelopatia è un processo biologico che comprende le interazioni tra due piante attraverso la produzione di composti chimici (allelochimici) che vengono rilasciati mediante lisciviazione, volatilizzazione, decomposizione o essudazione delle radici. Quindi, per una cover crop, l'allelopatia insieme alla competizione per lo spazio è uno strumento promettente e di particolare interesse per la gestione delle infestanti.

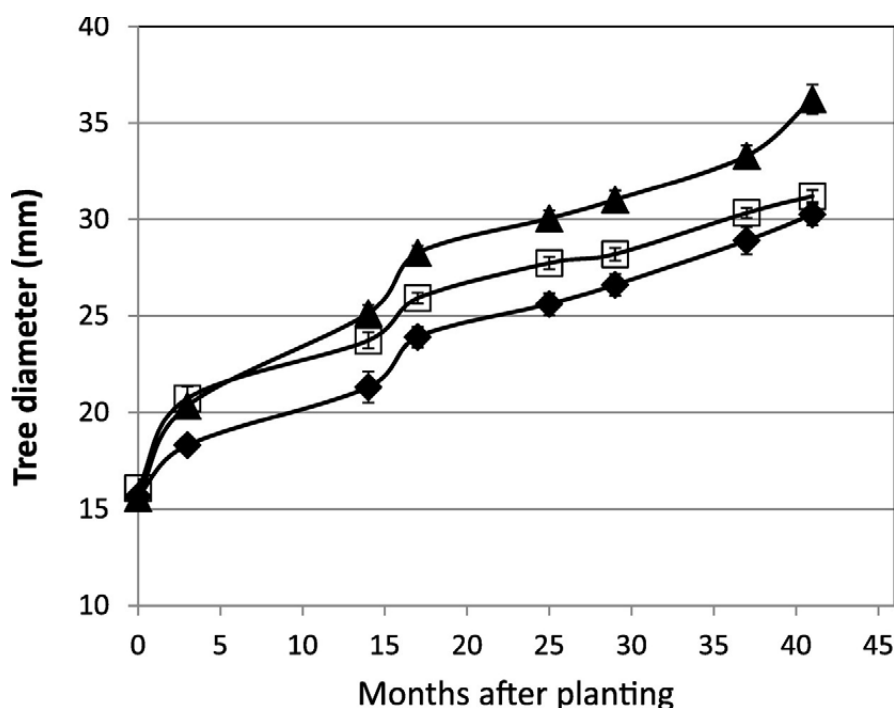
L'uso adeguato di colture allelopatiche in agricoltura potrebbe ridurre l'applicazione di agrofarmaci (erbicidi in particolare) e, di conseguenza, ridurre l'inquinamento ambientale, ridurre i residui di erbicidi nei prodotti, diminuire i costi. In prospettiva l'utilizzo di cover crop allelopatiche potrebbe anche essere indicato per le aree marginali e nelle regioni povere, consentendo di migliorare la produttività del suolo e delle colture anche tramite un aumento della biodiversità e della sostenibilità nell'agroecosistema.

La gestione delle infestanti è uno degli aspetti più difficili da gestire soprattutto in agricoltura biologica che, come risaputo, utilizza metodi preventivi che includono appunto le cover crop, la concimazione verde, la biofumigazione in generale e le consociazioni; pertanto, l'allelopatia dovrebbe essere tenuta in considerazione specialmente in questo tipo di regime di coltivazione. Un interessante categoria delle cover crops è rappresentata dalle catch crops.

È stato dimostrato che i composti ottenuti dall'idrolisi dei glucosinolati hanno un effetto allelopatico, caratteristica particolarmente interessante per l'utilizzo di questi composti naturali quali erbicidi ad azione antigerminello. È stato dimostrato in vitro come gli isotiocianati derivati dai glucosinolati inibiscano la germinazione di semi di *Arabidopsis thaliana*. Simili risultati sono stati ottenuti su semi di Lattuga (*Lactuca sativa*), pomodoro (*Solanum lycopersicon*) ma anche su *Sinapis alba* e *Lolium perenne*.

Pertanto, data la funzione allelopatica dei glucosinolati, sono diversi i casi in cui le

FIG. 3 - EFFETTO DELL'AMMENDANTE A BASE DI FARINA DI SEMI DI BRASSICA JUNCEA E SINAPIS ALBA SUL DIAMETRO DEL TRONCO DI MELO (JONAGOLD/G11) MISURATO A 0.7 M DAL SUOLO IN UN FRUTTETO CONDOTTO IN BIOLOGICO



Nota: Le barre indicano la deviazione standard rispetto alla media; □ = controllo non trattato; ● = fumigazione con 1,3 dichloropropene/chloropicrina; ▲ = biofumigazione con ammendante a base di farina di semi di *B. juncea*-S. alba. Fonte: Mazzola et al., 2015.

Brassicacee si sono dimostrate efficienti nel controllo delle infestanti come cover crops. Nel distretto di Nawalparasi in Nepal, in una prova condotta per 2 anni è stato osservato che *Brassica campestris* var. toria ha ridotto la presenza di semi di *Orobanche aegyptiaca* pers.

Altro esempio è rappresentato da una prova su nocciolo (*Corylus avellana*), dove *B. napus*, *B. rapa* e *B. juncea* utilizzate come cover crops hanno ridotto la densità delle erbe infestanti, il loro peso secco e il numero di specie infestanti rispetto al trattamento a maggese, tra le tre specie *B. juncea* ha dimostrato la maggiore efficacia. Queste sono delle colture intercalari caratterizzate da rapida crescita che catturano macronutrienti come l'azoto e il fosforo evitando che vengano lisciviati negli strati più profondi del terreno.

PROSPETTIVE DEI BIOFUMIGANTI

L'uso di composti naturali per il controllo dei parassiti è considerato preferibile per ridurre la dipendenza dai prodotti di sintesi chimica. Sono spesso considerati più rispettosi dell'ambiente ma va ricordato che in alcuni casi questa presunzione può essere fuorviante poiché i composti di origine naturale

possono essere tossici e possono essere soggetti a rischi di persistenza o mobilità nell'ambiente se gestiti in modo inadeguato. Pertanto, è sempre opportuno avere conoscenza della chimica ambientale dei composti di origine vegetale e della loro degradazione. Questo è importante per garantire che i rischi di conseguenze ambientali indesiderate derivanti dalla biofumigazione possano essere ridotti al minimo e che invece possano essere sfruttati al massimo l'efficienza nel controllo dei parassiti e gli effetti benefici per l'ambiente. I glucosinolati e i loro derivati comunque subiscono a loro volta dei processi di mineralizzazione o degradazione a mezzo di microrganismi specifici; pertanto, non rappresentano una categoria di composti pericolosi per l'ambiente.

Date le numerose evidenze scientifiche, la biofumigazione con estratti di Brassicacee, così come l'utilizzo delle Brassicacee come cover crops si presenta come una valida alternativa ai biofumiganti di sintesi chimica, soprattutto in vista transizione verso un'agricoltura sempre più ecologica e rispettosa dell'ambiente. ●

Bibliografia disponibile in redazione



EDAGRICOLE, IL NETWORK DELL'INFORMAZIONE PROFESSIONALE IN AGRICOLTURA

Visita i **nostri siti** e unisciti alle nostre **social communities**.



Facebook
oltre 134.000 follower



YouTube
oltre 20.700.000 visualizzazioni



Edagricole Network
+ di 500.000 pagine viste al mese



www.edagricole.it



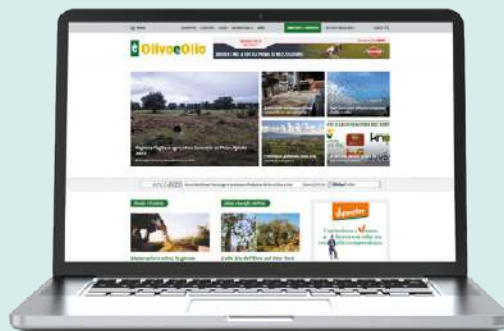
terraevita.edagricole.it



informatorezootecnico.edagricole.it



contoterzista.edagricole.it



olivoeolio.edagricole.it



A CATANIA UN CONVEGNO PER LA SALVAGUARDIA DELL'AGRUMICOLTURA

Dalla Sicilia un percorso virtuoso contro l'Hlb

a cura di **Gianna Bozzali**

Una grave minaccia fitopatologica sugli agrumi incombe sulla Sicilia. Si tratta dell'Huanglongbing (Hlb), un batterio che dà origine alla malattia nota come Citrus Greening. Ma è proprio dalla Sicilia che arriva la proposta di un'azione congiunta che vede insieme la comunità scientifica ed il mondo produttivo e di cui si è ampiamente parlato nel corso di un evento svoltosi a fine ottobre a Catania, coordinato dal Distretto Agrumi di Sicilia.

UN SETTORE DA DIFENDERE

L'offerta agrumicola italiana proviene principalmente dalle regioni meridionali, con Sicilia e Calabria che contribuiscono per oltre l'80% del totale. L'Italia rappresenta il secondo produttore di agrumi in Europa (subito dopo la Spagna) con i suoi 150.000 ettari di superficie coltivata ad agrumi ed una produzione di 3.300.000 tonnellate all'anno, il cui valore supera 1.182.400.000 euro. In questo contesto si comprende bene come sia necessario contrastare l'arrivo in Europa di questa malattia causata da batteri floematici delle specie *Candidatus liberibacter* spp. ed i cui sintomi sono: malformazione delle foglie e variegatura asimmetrica, decolorazione inversa dei frutti e clorosi diffusa. È pur vero che al momento non sia stata rilevata alcuna presenza di Hlb nel bacino del Mediterraneo, ma il rischio che possa arrivare, veicolato da persone, merci nonché da materiale infetto, è decisamente alto.

I VETTORI DELL'HLB

L'origine dell'Hlb è il territorio del sud-est asiatico ed è da qui che nell'arco di un decennio è riuscito a diffondersi in Cina, Usa e Brasile, distruggendo milioni di piante con notevoli danni economici. A favorirne la diffusione sono due insetti vettori, il *Trioza erytreae* (presente in Spagna e Portogallo) e il *Diaphorina citri* (segnalata in Israele). Entrambi questi vettori sono stati segnalati nel territorio europeo, nelle isole Azzorre e nelle isole Canarie. Attualmente,



Sintomi di Huanglongbing su agrume (Fonte: California Citrus Threat)

solo *Trioza erytreae* è stato rilevato nella penisola iberica. L'Hlb è classificato come "organismo nocivo da quarantena prioritario" ai sensi del Regolamento 2019/1702, evidenziando l'importanza del suo impatto economico.

Una grave emergenza fitosanitaria che minaccia quindi l'agrumicoltura mondiale e a cui si è cercato di dare delle soluzioni nel corso del convegno, svoltosi presso l'aula magna Di3A dell'Unict. Obiettivo è stato quello di sensibilizzare i produttori sul pericolo rappresentato dall'Hlb oltre a sollecitare le istituzioni ai diversi livelli per creare strumenti di prevenzione e contenimento.

Un documento condiviso per fronteggiare la minaccia Durante i lavori, le organizzazioni di categoria Confagricoltura, Cia, Confcooperative, Fruitimprese e Copagri hanno presentato un documento condiviso che sottolinea l'importanza di affrontare in modo sinergico la minaccia del Citrus Greening attraverso l'adozione di misure a livello comunitario e nazionale per proteggere le coltivazioni agrumicole. A livello europeo, è stato detto, sarebbe necessario aumentare le misure di sicurezza per le importazioni, inclusa l'imposizione di trattamenti a freddo (*cold treatment*) e la chiusura automatica delle importazioni con un certo numero di intercettazioni nonché garantire uniformità e rigore in tutti i punti di ispezione alle frontiere europee, anche attraverso uno scambio di ispettori tra Stati membri. A livello nazionale, invece, bisognerebbe rafforzare i controlli sui prodotti di importazione e migliorare la conoscenza dei piani di emergenza per affrontare organismi dannosi come il Citrus greening; accelerare l'attuazione del piano di emergenza 2024 e assicurarsi che coinvolga tutti gli stakeholder, con particolare attenzione al *Candidatus Liberibacter*; investire in nuove varietà resistenti ai patogeni, utilizzando le nuove tecniche di miglioramento genetico (Nbt); continuare il rinnovo varietale, espandere il calendario di maturazione e rafforzare il programma di risanamento; attuare un piano di protezione contro l'invasione potenziale dei vettori e del patogeno nella regione agrumicola



Alessandra Gentile



Federica Argentati

mediterranea; autorizzare i laboratori abilitati ad allevare insetti predatori degli insetti vettori, facilitando la loro produzione e distribuzione agli agricoltori ed ancora, promuovere la costituzione di un Catasto agrumicolo, nonché un tavolo di concertazione con l'intera filiera agrumicola, il Ministero, i servizi fitosanitari regionali, la ricerca e le organizzazioni di categoria per sviluppare un piano di prevenzione e intervento basato su monitoraggi e controlli condivisi.

IL RUOLO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E DELLE ISTITUZIONI

Alessandra Gentile, docente di arboricoltura generale e coltivazioni arboree presso l'Università degli studi di Catania, ha sottolineato l'importanza di coinvolgere sin da subito tutti gli stakeholder in un'azione coordinata. «Le azioni che dobbiamo attuare devono coprire un arco temporale che va dal breve al lungo termine – ha dichiarato Alessandra Gentile -. Finora, abbiamo iniziato con la sensibilizzazione e l'informazione dei produttori tramite poster e incontri come quello di oggi. Nella fase successiva, prevediamo di organizzare corsi di formazione per affrontare il problema in modo più approfondito. Inoltre, stiamo sviluppando un'applicazione dedicata che sarà presto resa disponibile. Riguardo alle azioni a lungo termine – ha aggiunto la Professoressa Gentile – queste dovranno generare risultati duraturi e comprendono lo sviluppo di approcci biotecnologici, tra cui lo studio e l'utilizzo di resistenze ai batteri associati all'Hlb o agli insetti vettori. Inoltre, stiamo lavorando sulla creazione di resistenze genetiche contro gli organismi associati all'Hlb e sullo sviluppo di nuovi agenti per il biocontrollo

della malattia. Queste iniziative richiedono tempo e impegno, ma sono fondamentali per garantire la sostenibilità a lungo termine dell'agrumicoltura».

Presente anche il sottosegretario del Masaf, **Luigi D'Eramo** che ha ribadito la necessità di potenziare la prevenzione, sia a livello nazionale che comunitario. «Da parte nostra ci sarà massima collaborazione e l'impegno perché sia messo a punto quanto prima un piano pandemico per sostenere il settore. Inoltre, siamo convinti che occorra puntare sempre di più su innovazione e ricerca, fondamentali per fronteggiare gli effetti dei cambiamenti climatici».


Il presidente del Distretto produttivo Agrumi di Sicilia, **Federica Argentati**, che ha svolto un ruolo chiave come coordinatrice delle attività e del partenariato presente al convegno, ha evidenziato il significativo percorso di sinergia tra la comunità scientifica e le rappresentanze del settore, sottolineando la cruciale partecipazione delle imprese, dei tecnici e degli operatori attivi nelle filiere agrumicole italiane. «La coesione che stiamo promuovendo attivamente ha l'obiettivo di creare un modello d'eccellenza, mentre mettiamo in risalto un problema di cruciale importanza, che attraversa l'intera filiera agrumicola italiana -ha sottolineato Federica Argentati-. Ribadiamo la speranza che questa iniziativa, nata sotto il coordinamento del Distretto produttivo Agrumi di Sicilia, possa svolgere un ruolo di catalizzatore tra le diverse realtà agrumicole presenti in Italia e accogliamo con estremo piacere l'impegno preso dal sottosegretario D'Eramo, su nostra richiesta, di lavorare su un tavolo agrumi, che ci darà certamente l'occasione di affrontare anche altre problematiche».



EDAGRICOLE DAL 1937 È LA BIBLIOTECA DELL'AGRICOLTURA ITALIANA

Volumi per la formazione
universitaria e professionale,
libri di **tecnica e pratica agraria**
e manuali per chiunque operi,
anche a livello hobbistico,
nell'ambito agricolo.

 edagricole |  gruppo
tecniche nuove

 I volumi sono acquistabili
in libreria oppure
a prezzo scontato su
www.edagricole.it



APICOLTURA



VITICOLTURA



OLIVICOLTURA



AGRONOMIA



MECCANICA AGRARIA



ALIMENTAZIONE



MEDICINA VETERINARIA



Per scoprire in anteprima i libri Edagricole,
gli eventi con gli autori e ricevere sconti esclusivi
iscritti alla newsletter
<https://www.edagricole.it/iscriviti-alle-newsletter/>



Servizio Clienti Libri Edagricole:
libri.edagricole@newbusinessmedia.it
Tel. 051.6575833

CONSIGLIATE OPERAZIONI PER RIDURRE L'INOCULO BATTERICO NELL'IMPIANTO

Psa del kiwi, intervenire anche dopo la raccolta

a cura di **Riccardo Bugiani** e **Massimo Bariselli**

Il periodo compreso tra la raccolta dei frutti e la caduta delle foglie fino al momento della potatura costituisce una fase epidemiologicamente importante per l'instaurarsi delle infezioni da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) a causa delle condizioni climatiche che normalmente decorrono particolarmente umide.

ATTENZIONE ALLE FERITE

In genere, ogni ferita sulla pianta rappresenta una via di penetrazione dei batteri nei tessuti vegetali, all'interno dei quali possono sopravvivere fino alla ripresa della stagione successiva. E in questo lasso di tempo gli eventi che possono essere rischiosi per le infezioni sono numerosi:

- cicatrici di raccolta dei frutti;
- cicatrici procurate in seguito alla caduta foglie;
- cicatrici causate dalla potatura e dalle gelate.

Gli effetti di queste ultime possono inoltre essere accentuati dalla presenza di batteri criogeni come *P. syringae* pv. *syringae* e *P. viridiflava* che possono favorire l'insediamento di Psa, determinando un'ulteriore degradazione del tessuto vegetale.

Proprio in questo periodo si può ancora intervenire efficacemente sull'actinidieto per ridurre il rischio infettivo. Gli interventi e le operazioni che vengono consigliate hanno come obiettivo quello di ridurre il livello di inoculo batterico nell'impianto e proteggere dall'ingresso dei batteri le ferite che inevitabilmente vengono provocate sulle piante nel corso dell'intera stagione vegetativa.

GESTIONE A FINE STAGIONE

Pertanto, alla raccolta dei frutti si raccomanda di monitorare costantemente il proprio actinidieto alla ricerca di sintomi sospetti di batteriosi e di eliminare tempestivamente gli organi colpiti e, nei casi



Caratteristici avvizzimenti causati da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) su tralci di *A. deliciosa*, cv. Hayward (Fonte: G.M. Balestra, FR7/2020)

estremi, la pianta intera.

Il materiale di risulta deve essere portato fuori dall'actinidieto e bruciato. Negli impianti colpiti, in corrispondenza delle piante colpite e che si deve avere avuto l'accortezza di segnare durante la stagione vegetativa, è consigliabile anche asportare ed eliminare i tralci asintomatici. All'interno di questi, infatti, potrebbe ancora essere presente il batterio.

Alla caduta delle foglie (tanto più rischiosa quanto più si prolunga nel tempo e tanto più le condizioni climatiche in tale periodo decorrono piovose e relativamente fresche) è necessario mantenere protette le cicatrici di distacco fogliare con l'obiettivo di limitarne il più possibile la colonizzazione da parte dei batteri.

È da tenere presente, infatti, che i sintomi di una eventuale infezione non sarebbero visibili se non alla ripresa vegetativa dell'anno seguente. In questo periodo, infine, per favorire la distribuzione più uniforme possibile dei fitofarmaci irrorati sui cordoni permanenti e sui tralci di rinnovo, è consigliabile una pre-potatura limitata ai tralci che hanno fruttificato.

INTERVENTI CHIMICI

I trattamenti con sali di rame vanno eseguiti:

- dopo l'esecuzione della eventuale pre-potatura, o subito dopo la raccolta dei frutti in mancanza di pre-potatura
- al 50% della caduta foglie
- a fine caduta foglie
- in caso di evento grandinigeno

È bene tenere presente che, in condizioni climatiche di prolungata piovosità, negli impianti colpiti, ma anche in quelli adiacenti, è consigliabile intervenire anche ad intervalli settimanali, mantenendo una protezione costante.

In alternativa, è possibile anche intervenire dopo la raccolta con applicazioni di acibenzolar-s-methyl (max 8 applicazioni/anno) per ridurre la formazione di cancri e l'emissione di essudati nella primavera successiva. ●



Cancro corticale su kiwi Hayward con abbondante essudato batterico. Gli essudati, presenti sulle piante infette in corrispondenza di cancri, sono particolarmente visibili a partire dalla fase del pianto, alla ripresa vegetativa, e molto probabilmente dovuti alle infezioni che si sono succedute nell'anno precedente

LA CORRETTA DIAGNOSI È FONDAMENTALE PER STABILIRE I METODI DI DIFESA

La septoriosi preoccupa i produttori di pistacchio

a cura di **Silverio Pachioli**

L'espansione della coltivazione, in particolare in zone climaticamente umide, ha comportato la rapida diffusione di numerose avversità. Fra le più comuni si possono citare: *Botryosphaeria* sp., *Alternaria* spp., *Septoria* spp., *Pileolaria terebinthi*, marciumi dei frutti (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, ecc.), marciumi radicali (*Phytophthora* spp., *Armillaria mellea*), verticilliosi (*Verticillium* spp.) ecc.

Fra le micosi fogliari la septoriosi risulta una delle più importanti patologie della specie in tutto l'areale di coltivazione.

SINTOMI E DANNI DELLA SEPTORIOSI

La corretta diagnosi e identificazione del patogeno sono fondamentali per conoscere la sua biologia e stabilire corretti metodi di difesa. La septoriosi si caratterizza per lo sviluppo di macchie necrotiche marroni e irregolari, del diametro di 1-2 mm, che possono ricoprire l'intera superficie delle foglie. Sulle lesioni, con l'avanzare della malattia, si possono osservare numerosi puntini neri che corrispondono ai corpi fruttiferi (picnidi) del patogeno. Questi, in condizioni di elevata umidità, possono originare cirri mucilluginosi biancastri contenenti spore infettanti.

Generalmente le macchie sono limitate alle foglie, piccioli e peduncoli dei frutti. In condizioni di siccità si possono avere estese defogliazioni.

GLI AGENTI CAUSALI E CICLO BIOLOGICO

Recenti studi hanno permesso di identificare quattro specie associate alla septoriosi: *Septoria pistaciae*, *S. pistaciarum*, *Pseudocercopsora pistacina*, *Cylindroseptoria pistaciae*. Le prime due sembrano essere le più diffuse nei Paesi maggiori produttori.

Il ciclo biologico di *S. pistaciarum* e *S. pistacina* sembra essere molto simile. Ambedue le specie passano l'inverno nelle foglie infette cadute a terra l'anno precedente. In autunno il fungo for-



Sintomi di septoriosi

ma le strutture sessuali (pseudotecie). A partire da febbraio-marzo queste maturano e da fine aprile-tutto il mese di maggio, con le piogge primaverili (temperature medie di 10 °C), vengono disperse le spore che daranno inizio alle nuove infezioni dell'anno. Seguono le infezioni secondarie da parte dei conidi che intensificano la dannosità del fungo.

GESTIONE DELL'AVVERSITÀ

Attacchi gravi possono portare a estese defogliazioni premature e riduzione della vigoria della pianta. È raccomandabile l'eliminazione e l'interramento delle foglie cadute a terra per ridurre il potenziale inoculo. I trattamenti chimici devono iniziare con la formazione delle prime foglioline e continuare fino a tutto il mese di giugno. Le sostanze attive risultate più efficaci sono rame, boscalid, pyraclostrobin, tebuconazolo, fluopyram ecc. È fondamentale controllare gli aggiornamenti di registrazione delle sostanze attive sulla coltura.

La coltura

Il pistacchio (*Pistacia vera* L.) è una specie conosciuta da tempi remoti. È originario della zona geografica compresa fra l'Asia Occidentale e l'Asia Minore, e diffuso presso le principali popolazioni come quella egiziana, greca e romana. Negli ultimi anni la superficie mondiale è notevolmente aumentata fino a raggiungere circa 650.000 ettari. I principali paesi produttori sono l'Iran, con un 49,4% della produzione mondiale, gli Stati Uniti, con un 22,5%, la Turchia e la Siria. La produzione media mondiale si attesta su circa 1.057.566 t.

I TEMI AFFRONTATI NELLE DUE GIORNATE TECNICHE SOI DEDICATE AL SETTORE

Frutta secca, le iniziative per lo sviluppo produttivo

a cura di **G. D. Perulli, L. Dondini, F. Spinelli, L. Palmieri, M. Troggio, E. Di Piero, F. Marin, R. Botta**

Le specie a guscio, come noce, nocciolo, mandorlo, castagno e pistacchio, rappresentano un comparto strategico per la frutticoltura italiana e mondiale. Dati statistici recenti indicano come la loro produzione a livello globale sia cresciuta del 61% nell'ultimo decennio e come l'Italia si collochi all'undicesimo posto per produzione, ma al secondo posto per consumo, con un incremento rispettivamente di esportazione e importazione del 6 e 5% nell'ultimo anno.

Queste specie non solo sono cruciali per l'eccellenza dei prodotti, ma anche per la loro adattabilità in aree rurali montane o marginali dove rappresentano le uniche specie da reddito. Per tale motivo, la SOI continua a patrocinare e sviluppare eventi sul tema; nel 2023, ad esempio, la giornata tecnica "Castanicoltura di oggi e di domani" che si è svolta a Lucca il 29 settembre, e le "Giornate Soi per il Comparto della Frutta a Guscio: situazione attuale e prospettive future" tenutesi il 26 e 27 ottobre presso la Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige (Tn). Quest'ultimo evento aveva lo scopo principale dell'analisi della situazione dei fruttiferi a guscio in Italia poiché sempre più stanno diventando un'alternativa strategica ad altre colture. All'evento hanno partecipato circa 50 esperti che hanno approfondito diverse tematiche di grande attualità per la conoscenza e lo sviluppo commerciale delle specie di frutta a guscio. Gli argomenti trattati sono stati molteplici, spaziando dalla analisi dei mercati, allo studio delle risorse genetiche delle diverse specie (con la produzione di strumenti per l'analisi varietale e la tracciabilità dei prodotti), al coinvolgimento del mondo vivaistico, allo studio dei suoli in cui le specie da frutto vengono coltivate, alla



(Fonte: Fem)

fisiologia di crescita e maturazione dei frutti, fino alle strategie di controllo dei principali patogeni e fitofagi.

CONSUMI, VIVAISMO E COLTIVAZIONE DELLA FRUTTA IN GUSCIO

La giornata seminariale, moderata da **Roberto Botta** dell'Università di Torino in qualità di coordinatore del Gruppo di Lavoro Soi sulla frutta secca, è cominciata con una ampia e puntuale analisi della situazione dei consumi, della produzione e della commercializzazione della frutta a guscio in Italia. **Tatiana Castellotti** e **Francesco Licciardo** hanno fornito una visione generale delle filiere in Italia cui è seguito un inquadramento più dettagliato sulla produzione e sui consumi della frutta a guscio nei mercati italiani, europei ed internazionali presentata da **Giuseppe Calcagni** in rappresentanza dell'International Nut & Dried Fruit Council.

La sessione dedicata alle risorse genetiche ha affrontato temi quali il contributo della ricerca genomica per lo sviluppo di strumenti molecolari finalizzati all'analisi delle varietà nelle diverse specie, con l'obiettivo di supportare la certificazione varietale nella filiera vivaistica e per il miglioramento genetico, nonché per favorire la tracciabilità dei prodotti. Gli interventi in questo settore hanno riguardato principalmente il castagno e noce; inoltre, è stata presentata una panoramica sulla biodiversità del pistacchio e su diversi aspetti della coltivazione di questa specie.

La seconda parte dei seminari ha affrontato il settore del vivaismo, sia dal punto di vista dell'esperienza pratica maturata nella micropropagazione di piante per la produzione di frutta a guscio, sia per quanto riguarda gli aspetti della conservazione e pre-moltiplicazione per la certificazione vivaistica europea del castagno e della qualificazione dei materiali di propagazione di mandor-



Un momento delle giornate Soi tenutesi il 26 e 27 ottobre presso la Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige (Tn) (Fonte: Fem)



Attività di ricerca sul noce della Fem, che ha ospitato le giornate Soi (Fonte: Fem)



lo, nocciolo e noce. Da questa sessione è emersa chiaramente l'importanza dello sviluppo di una certificazione del materiale vivaistico che sia in linea con quanto è oggi richiesto per i fruttiferi maggiori.

Si è poi passati al tema della variabilità dei suoli per la coltivazione del castagno e del noce e, successivamente, all'importanza di conoscere maggiormente la fisiologia del castagno in tempi in cui i cambiamenti climatici stanno alterando gli ambienti da sempre vocati alla castanicoltura. Non meno dibattuto il tema della gestione dell'apporto idrico su noce da frutto, basato sull'esperienza maturata a tal riguardo in Emilia-Romagna; strategico lo studio dello sviluppo dei frutti e l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua attraverso l'impiego di sistemi di supporto decisionale (Dss).

Illustrati anche gli effetti del processo di maturazione sulla qualità del gheriglio nelle noci; lo studio, condotto sulla varietà Lara, ha mostrato l'importanza di identificare una finestra temporale ottimale per la raccolta, che spesso non coincide con la smallatura spontanea, al fine di massimizzare la qualità del prodotto finale. L'ultima parte della giornata è stata incentrata sulle tematiche legate alle patologie e alle strategie di difesa, fino alle buone pratiche per affrontare e risolvere le problematiche fitopatologiche dei castagneti da frutto, noce e nocciolo. Attenzione è stata posta anche al problema della gestione post-raccolta delle castagne per limitare i danni da *Gnomoniopsis castaneae*.

La seconda della Giornata Soi è stata dedicata alle visite agli impianti di noce del Bleggio Superiore e al castagneto didattico di Albiano. L'iniziativa ha fornito un'analisi approfondita del livello della ricerca e dell'innovazione a supporto del comparto frutta a guscio, mostrando quanto il divario tecnologico e di innovazione rispetto ad altre specie arboree da frutto, quali ad esempio melo, pesco, actinidia, si sia gradualmente assottigliato. È inoltre emersa con chiarezza la necessità di adottare approcci multidisciplinari (dalla genetica alla fisiologia, dallo studio dei suoli alla patologia vegetale) per il sostegno ad una filiera vivaistica sempre più efficiente anche nelle specie della frutta a guscio e per promuovere strategie di produzione sostenibili per queste specie.

FOCUS CASTAGNO IN TOSCANA

A fine settembre scorso, la giornata tecnica Soi sulla "Castanicoltura di oggi e di domani", svoltasi a Lucca, è stata un'interessante occasione di riflessione sulle opportunità legate al castagno e sulle sempre maggiori sfide che i castagneti tradizionali stanno fronteggiando a causa del cambiamento climatico (es. fenomeni erosivi, siccità). La vulnerabilità dei castagneti dovuta agli effetti estremi del clima si sta facendo sentire sempre di più, anche in quegli areali da sempre considerati vocati alla specie. È quindi emersa la necessità di mettere in pratica, ove possibile, tutte quelle pratiche atte ad attenuare i danni sul suolo (es. riduzione dei fenomeni erosivi), sulla pianta (es. sfalcio tardivo del manto erboso per un maggiore mantenimento dell'umidità nel castagneto) e, al contempo, individuare anche quegli areali che meglio potranno accogliere i castagneti specializzati del futuro. Tali castagneti, infatti, potrebbero essere in grado di adattarsi maggiormente agli effetti del cambiamento climatico grazie all'attuazione di pratiche colturali (es. irrigazione) più facilmente e razionalmente possibili come in un moderno frutteto. Nella messa a dimora di tali impianti ad alta densità è di estrema importanza l'utilizzo di materiale vivaistico certificato, sia per il nesto, sia per il portinnesto; ciò permetterebbe di semplificare anche le tecniche di potatura, attualmente complesse, onerose e le cui competenze sono limitatamente sviluppate nel castagneto tradizionale. Inoltre, una gestione razionale del castagneto, seguendo le buone pratiche colturali in campo e nel post-raccolta, è la chiave per ridurre al minimo le problematiche fitosanitarie in campagna (es. marciume bruno). L'evento Soi di Lucca è servito soprattutto a sottolineare che tutta la filiera del castagno, dagli impianti, agli operatori del settore, fino ai consumatori, ha, nella maggior parte dei casi, assolutamente bisogno di essere "svecchiata" per dare modo anche a questo comparto di essere economicamente sostenibile e rappresentare un'opportunità di lavoro per i giovani del nostro territorio. La storia della castanicoltura italiana, fatta di tradizioni, modi di vita, sopravvivenza in areali difficili, è l'eredità di un mondo che sta scomparendo, ma rappresenta una solida base per un progetto di futuro rilancio. ●

L'AZIENDA HA VINTO IL PREMIO FEDELTA' AL LAVORO 2023

Pellenc, 25 anni di attività

Lunedì 23 ottobre 2023 Pellenc Italia ha ritirato con orgoglio il premio "Fedeltà al lavoro 2023" istituito dalla Camera di commercio di Siena e Arezzo, nella sezione "premio impegno imprenditoriale". La motivazione di tale premiazione è: "Per essersi affermata in oltre 25 anni di attività sul territorio nazionale, quale azienda ad elevata specializzazione e competenza tecnica, presente nei più significativi mercati globali e brand precursore per quanto riguarda la tecnologia della batteria applicata alle attrezzature per agricoltura e giardinaggio".

In merito, l'amministratore delegato Pellenc Italia, **Paolo Salvestrini**, ha affermato: «Carica, ecco cosa ti offre il premio "Fedeltà al Lavoro 2023 – sezione premio impegno imprenditoriale" della camera di Commercio che Pellenc Italia si è aggiudicata e che, insieme ai miei due collaboratori più stretti Vania Valacchi e Antonio D'Isa, abbiamo ritirato nella splendida cornice della sala "Italo Calvino" del Santa Maria della Scala di Siena. Questo è un premio, un riconoscimento che ci siamo conquistati in questi oltre 20 anni di attività grazie all'impegno, al legame e alla fiducia che tutte le ragazze e tutti i ragazzi della Pellenc Italia hanno messo quotidianamente nell'azienda; un modus operandi che ha portato la nostra azienda a crescere non solo in valore economico ma anche e soprattutto umano.

Una crescita basata su valori imprenditoriali e umani ma soprattutto



di crescita e miglioramento personale e di valorizzazione delle capacità di ciascun individuo. Carichi, carichi carichi. Siamo carichi come le nostre batterie, pronti ad affrontare nuove sfide, in modo sempre più professionale. Grazie alla Camera di commercio di Siena ed Arezzo per questo riconoscimento ed un grazie davvero speciale a tutti i collaboratori della Pellenc Italia. E ora di nuovo pronti per affrontare i prossimi anni».

Per informazioni:

PELLENC ITALIA

www.pellencitalia.com

LA SELEZIONE DEL CIV RISCONTRA GRANDE INTERESSE SUL MERCATO

Fuji San-Civ cresce ancora

È iniziata al Civ la raccolta delle mele Fuji ed in particolar modo del clone Fuciv51pbr. L'interesse per questa varietà associata al marchio commerciale San-Civ® continua a crescere sia sul mercato nazionale che internazionale grazie alle sue caratteristiche distintive, in particolare per la colorazione brillante ed uniforme. La varietà selezionata dai breeder del Civ migliora alcune delle caratteristiche proprie di Fuji aumentando la remunerazione al produttore grazie a un miglior "packout" e facilitando la colorazione anche in aree di pianura. **Michele Mariani**, **Alessandro Zago** e **Luca Davi** dell'ufficio tecnico della Fondazione per l'agricoltura "Fratelli Navarra" commentano: «Fuciv51pbr/San-Civ®, tra i nuovi cloni Fuji rilasciati negli ultimi anni, sta confermando ottimi risultati agronomici presso la nostra struttura dove è presente



nel nostro campo clonale di Fuji dal 2017». Il responsabile tecnico del Civ, **Marzio Zaccarini**, aggiunge: «Il successo di questo clone è dimostrato innanzitutto dal forte interesse dell'intera filiera

melicola partendo dagli agricoltori, dai vivaisti fino ai retailer e ai consumatori che ne apprezzano le peculiarità. Inoltre, in una campagna come questa dove la colorazione risulta difficile a causa delle alte temperature fin qui registrate, San-Civ® mantiene un colore uniforme; questa considerazione diventa molto rilevante tenuto conto del sempre maggior impatto del climate change nella melicoltura». La varietà è disponibile presso tutti i vivaisti licenziari del Civ (Consorzio Italiano Vivaisti).

Per informazioni:

C.I.V.

www.civ.it

EDAGRICOLE, IL NETWORK PER INFORMARE TUTTI



Abbonati e avrai accesso alla piattaforma
www.edagricole.it e a tutti i suoi servizi

- **Rivista professionale** che puoi ricevere comodamente a casa
- **Versione digitale** della rivista con **archivio** dei numeri precedenti
- Informazioni su **eventi** e **corsi** di interesse ed **eventuali biglietti di ingresso gratuito** alle principali manifestazioni del settore agricolo
- **Il parere dell'esperto** e **dell'esperto PAC** (oltre 2.300 consulenze su casistiche reali proposte da imprenditori agricoli e tecnici) con possibilità di richiedere fino a **tre pareri all'anno**
- Le **quotazioni settimanali** dei **prodotti agricoli**
- Raccolta di tutti i **webinar** e **convegni** nella sezione formazione

LE RIVISTE EDAGRICOLE



ABBONATI O RINNOVA IL TUO ABBONAMENTO IN MODO SEMPLICE E VELOCE!



Contatta il servizio clienti:
tel. 02.39.090.440
abbonamenti@newbusinessmedia.it



A LONG WAY TOGETHER



AGRIMAX V-FLECTO

Indipendentemente da quanto siano difficili le tue esigenze, AGRIMAX V-FLECTO è il tuo miglior alleato quando si tratta di applicazioni di lavorazione del terreno e di trasporto. Lo pneumatico si distingue per l'eccellente trazione nonché un maggiore comfort di guida sia su campo che su strada. Con l'esclusiva tecnologia VF, AGRIMAX V-FLECTO può trasportare carichi molto pesanti con una pressione di gonfiaggio inferiore anche a velocità elevate assicurando una ridotta compattazione del terreno, ottime proprietà di autopulitura nonché risparmio di carburante.

AGRIMAX V-FLECTO è la risposta di BKT sia in termini di tecnologia che di prestazioni per i trattori ad alta potenza.



Discover the
BKT Radial Range

IMPORTATORE PER L'ITALIA



Via di Castelpulci, 12/C
50018 Scandicci (FI)
Tel: 055/73751
Fax: 055/7375232
agricoltura@univergomma.it
www.univergomma.it

BKT

GROWING TOGETHER



bkt-tires.com