

## Origine e sviluppo della peschicoltura in Calabria

Giovanni Enrico Agosteo\*, Gregorio Gullo e Rocco Zappia

Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

### Origin and development of peach growing in Calabria (southern Italy)

**Abstract.** The development of fruit growing in the Calabria region, in southern Italy, started with the announcement, in the year 1922, of the first national competition for the planting of specialized fruit orchards. In 1925, to support the rapid development of the sector, the Institute Vittorio Emanuele III for agricultural credit in Calabria, proceeded directly, outside the region, to the purchase of young fruit trees for planting. At the same time were also planted several small orchard of varietal comparison. The following peach varieties were at first imported: Trionfo, Mayflower, Eberta, Mamie-Ross, Sneed, Amsden, Precoce Alexandre, Champion, Rosa di maggio, Victor Vainquer. Throughout the region had also diffusion the mixed cultivation between citrus and peach plants. Only since the late 1950s, with the improvement of infrastructures and transport conditions, it was possible to assume a further phase of development of peach production in the region. Since the 1960s the peach culture in Calabria was interested by a considerable technological and economic progress that has gradually invested the irrigated areas marginal to citrus orchards. In the late 1980s there was a stronger phase of expansion. Actually the cultivation of peaches cover in the Calabria region about 3,700 hectares.

**Key words:** fruit growing, stone fruit, southern Italy.

### Esordi della frutticoltura “industriale” in Calabria

L'esordio della frutticoltura specializzata in Calabria si può fare risalire al 15 giugno 1922, data in cui il Ministero per l'Economia Nazionale bandì il primo concorso a premi per l'impianto di frutteti industriali, da realizzarsi entro la primavera del 1924, avviando così una lunga fase di incentivazioni che avrebbe portato allo sviluppo della peschicoltura specializzata nelle tre province calabresi. In una regione in gran parte collinare e montuosa l'albero da frutto

rappresentava infatti non solo un'opportunità di utilizzazione dei terreni declivi, ma, soprattutto, un vero e proprio fattore di sviluppo, capace «di determinare un notevole incremento all'economia agricola e commerciale della regione, e di elevare il tenore di vita delle classi sociali dedicate alla terra [...] indice indiscusso di progresso agrario» (Giordano, 1952).

Il “frutteto industriale”, così come definito dall'art. 1 di quel primo bando di concorso, individuava «la coltivazione specializzata di fruttiferi (ammesse, tuttavia, nei primi anni adatte colture erbacee negli interfilari) la quale, per la ragguardevole estensione, per la limitazione e la scelta della specie e delle varietà, per i metodi colturali adottati, per la quantità e qualità del prodotto, abbia le caratteristiche più appropriate per ottenere, a basso costo di produzione, correlativamente alle condizioni della zona, frutta in notevoli masse, adatte sia al commercio interno, sia alla esportazione, sia alle utilizzazioni industriali». A questo concorso se ne affiancarono negli anni numerosi altri, gestiti dalle Cattedre ambulanti di agricoltura con criteri che più si adattavano allo stato delle imprese agricole delle singole province. In Calabria, per esempio, era ammesso l'impianto di frutteti non necessariamente di tipo industriale, consociati, e per superfici inferiori all'ettaro.

### Sviluppo della peschicoltura calabrese in epoca fascista

Nel 1925, essendo la regione priva di un adeguato settore vivaistico, per sostenere rapidamente lo sviluppo della frutticoltura si decise, con i fondi messi a disposizione dal Ministero e dall'Istituto Vittorio Emanuele III per il credito agricolo in Calabria, di procedere all'acquisto delle piante fruttifere da impiantare presso vivaai extra-regionali. Si incaricò dell'operazione il tecnico dell'Istituto, prof. Azimonti, che per un controvalore di 100.000 lire introdusse e fece distribuire agli agricoltori della regione piante appartenenti a numerose varietà di albicocco, pesco, susino, melo, pero e uva da tavola. Su ferma presa di posizione di Giovanni Mottareale, direttore della Cattedra ambulante di agricoltura di Reggio Calabria,

\* geagosteo@unirc.it

e contrariamente a quanto inizialmente ipotizzato dall'Istituto, si decise di promuovere l'impianto di una fitta rete di piccoli campi di orientamento, stante le diversissime condizioni pedo-climatiche in «una regione la cui coltura si estende con la stessa specie dal mare a meglio che mille metri di altezza, e dove l'ubicazione a solatio o a bacio apporta differenze sensibili, anche su la medesima altitudine, nel carattere di maturazione, conservabilità e commerciabilità della stessa varietà di frutto» (Mottareale, 1925). Già in quell'anno, nella sola provincia di Reggio Calabria furono allestiti 40 campi di orientamento varietale di fruttiferi, di cui 17 dedicati alla sola peschicoltura. Nel maggior parte dei casi, in ciascun campo di pesco, vennero poste a confronto da 4 a 7 varietà, con singole parcelle di 4 (talvolta 8) piante ciascuna. Fino al 1934, nella sola provincia di Catanzaro, furono allestiti 146 frutteti di orientamento di peri, meli, peschi, susini e albicocchi (Giordano, 1934).

Nel 1925, le cultivar di pesco ad essere impiantate per prime furono: Trionfo, Mayflower, Eberta, Mamie-Ross, Sneed, Amsden, Precoce Alexandre, Champion, Rosa di maggio, Victor Vainquer. Molte di queste varietà alloctone erano comunque già note alla frutticoltura familiare calabrese, presenti come piante sparse nei giardini e negli orti, accanto a note e apprezzate varietà locali, quali la Pesca sanguigna calabrese e la S. Giovanni o S. Domenico (a seconda dei luoghi), animando così il fiorente mercato locale della frutta in direzione dei centri abitati più vicini. Particolare enfasi si pose subito, in relazione al clima di molte aree regionali ma anche per motivi di tipo fitopatologico, allo sviluppo delle varietà precoci, per la produzione della cosiddetta frutta di "gran lusso".

I primi impianti specializzati di pesco nella provincia di Reggio Calabria furono quelli del comm. Pietro Baldari che impiantò l'Amsden a Gioia Tauro, del cav. Antonino Borgese, con un impianto misto a Rosarno, di Vincenzo De Leo, con Amsden e Sneed a Bagnara, del marchese Nunziante a S. Ferdinando, con un impianto di 4 varietà fra le più precoci, del Rag. Vacca a Gerace e del sig. Catanoso a Gorio di San Lorenzo.

Ebbero anche grande diffusione in tutta la regione gli impianti consociati fra agrumi e pesco. «E' uno dei tanti casi in cui la convenienza economica ha il sopravvento sulla ragione tecnica» (Montagna, 1932). Gli agrumi avevano infatti bisogno di almeno 10 anni per entrare in produzione, mentre il pescheto, a quel punto già vecchio, poteva essere espantato. Il primo impianto di questo tipo fu realizzato nel 1922 dall'agricoltore Domenico Giordano nell'area di Vibo Marina (VV), consociando al suo agrumeto peschi a

maturazione precoce o precocissima (Amsden, Mayflower, ecc.). Nel 1926 un analogo impianto fu realizzato nel vicino podere dimostrativo "Marinate" dell'Istituto Vittorio Emanuele III (Giordano, 1933). Allo stesso modo era di tipo consociato il pescheto modello della R. Scuola di Agricoltura di Catanzaro, sito in località Fiumarella, ove le piante di pesco erano intercalate sul filare a quelle di agrumi. Tale modello consentiva la coltivazione di piante erbacee nell'interfila. Più in grande, nella Piana di Rosarno appena bonificata, i dott.ri Saverio Nicolini e Guglielmo Arcà, realizzavano, su 24 ettari di terreno, un impianto consociato, con le piante di pesco collocate nell'interfilare dell'agrumeto (Montagna, 1932).

Secondo i dati del catasto agrario la produzione di pesche della provincia di Catanzaro nei primi anni '30 era pari a 20.556 q.li, prevalentemente assorbita dai mercati locali. Particolarmente interessata alla produzione il litorale ionico nei comuni di Badolato, Isca sullo Jonio e S.Caterina sullo Jonio, con una produzione abbondante ma non particolarmente caratterizzata in quanto ottenuta da piante non innestate, di cui circa 12 vagoni all'anno erano destinati ai mercati di Sicilia e del Napoletano. Sul versante opposto, negli anni trenta, nella zona di S. Eufemia e Sambiasse si otteneva invece una produzione pregiata di nettarine che per un'analogia quantità venivano esportate sugli stessi mercati (Chimenti, 1933). A partire dagli anni '30, un'ulteriore opportunità di espansione per la peschicoltura fu offerta dalla disponibilità dei terreni appena bonificati, oltre che nella citata Piana di Rosarno, anche nella Piana di S. Eufemia, nella Piana di Sibari e sul litorale ionico catanzarese. In quest'ultima area, in cui la peschicoltura avrebbe avuto una forte espansione negli anni '80, con oltre 1.000 ettari di impianti, nella vallata appena disboscata del fiume Alli, fra Sellia Marina e Simeri Crichi (CZ), furono impiantati all'inizio degli anni '30 i primi pescheti industriali. Il primo impianto di pescheto specializzato nella Piana di S. Eufemia bonificata fu realizzato nel 1930 dal Barone Nicola Nicotera di Martà, su circa 8 ettari, con impianto delle cv Mayflower, Trionfo, Eberta, Hale (Loschiavo, 1932).

### **L'espansione della peschicoltura nel dopoguerra**

Contrariamente a quello che sarebbe diventato l'asse di sviluppo, lungo la costa ionica, della peschicoltura calabrese, ancora fino a tutti gli anni cinquanta la frutticoltura regionale rimase prevalentemente localizzata sull'area tirrenica, sia pure con il carattere di frutteto familiare. Al contrario dell'agrumicoltura, che offriva alle regioni meridionali i caratteri dell'esclusi-

vità e della resistenza del frutto ai trasporti e nonostante la spiccata vocazione del territorio per produzioni peschicole precoci e precocissime, solo a partire dalla fine degli anni cinquanta fu possibile ipotizzare un'ulteriore fase di sviluppo della peschicoltura in Calabria (Giordano, 1952). Le migliorate condizioni delle infrastrutture e dei trasporti, sia su gomma che su rotaia, con l'elettrificazione della linea ferroviaria e la disponibilità dei vagoni frigoriferi, consentirono infatti il rapido raggiungimento dei mercati del centro-nord Italia ed esteri. A partire dagli anni '60 la peschicoltura calabrese venne interessata da un notevole progresso tecnologico ed economico, in particolare nelle aree irrigue marginali a quelle agrumicole. All'inizio degli anni '70 essa aveva una consistenza di circa 1.000 ha, di cui la metà in coltura promiscua, per una produzione totale di circa 100.000 q.li, con frutti in prevalenza delle cv Dixred, Coronado, Armgold, Cardinal, Springtime (Barontini, 1973). Una fase espansiva delle superfici investite ha interessato la coltura a partire dagli anni '70, con una maggiore intensità nella seconda metà degli anni '80 (Barone e Inglese, 1989). Nel 2007 la peschicoltura calabrese interessava 3.714 ha, con il 65% di pesco ed il 35% di nettarine (Istat, 2007).

La grande affermazione commerciale sarebbe giunta grazie ad una quanto mai oculata operazione di qualificazione e concentrazione dell'offerta avviata a metà degli anni '60 nella Piana di Sibari, con la costituzione della Cooperativa Ortofrutta Spezzano Albanese Scalo (O.S.A.S.) che già vent'anni dopo, a metà degli anni ottanta, arrivava ad esportare sui mercati del centro-nord Europa il 90% della propria produzione totale (120 mila quintali) di pesche e nettarine (Corigliano, 1986).

## Riassunto

La nascita della peschicoltura in Calabria si può far risalire al 1922, anno in cui fu bandito il primo concorso nazionale a premi per l'impianto di frutteti industriali. Allo stesso tempo fu dato forte impulso alla realizzazione di campi di orientamento varietale. Solo a partire dalla fine degli anni cinquanta, grazie al miglioramento delle infrastrutture e delle condizioni di trasporto, fu possibile avviare una progressiva fase di espansione della peschicoltura che si è protratta fino ai giorni nostri.

**Parole chiave:** frutticoltura, drupacee, Italia meridionale.

## Bibliografia

- BARONE E., INGLESE P., 1989. *Cresce la peschicoltura precoce calabrese*. Agricoltura, vol. 201/202, 122-128.
- BARONTINI F., 1973. *L'orto-floro-frutticoltura calabrese*. Atti Convegno regionale sulla orto-floro-frutticoltura calabrese, Crotone 24 marzo 1973, 3-19.
- CORIGLIANO G., 1986. *Come esportare centomila quintali di pesche ed essere COOP*. Agorà, 1:12.
- CHIMENTI E., 1933. *Programma per l'incremento della frutticoltura in provincia*. Calabria Agricola, 9(4): 143-150.
- GIORDANO B., 1933. *Agrumicoltura vibonese*. Calabria Agricola, 9(3): 95-104.
- GIORDANO B., 1934. *Incrementiamo la frutticoltura industriale*. Calabria Agricola, 10(9-10): 345-355.
- GIORDANO B., 1952. *Estendere sempre più la frutticoltura industriale*. Calabria Agricola, 33 (6): 3-5.
- LOSCHIAVO V., 1932. *Un pescheto nella Piana di S. Eufemia*. Calabria Agricola, 8(10): 400-406.
- MONTAGNA A., 1932. *Peschicoltura in bonifica*. Calabria Agricola, 8 (11): 452-461.
- MOTTAREALE G., 1925. *Pro frutticoltura (Dalla relazione di attività della Cattedra)*. Terra Nostra, 5(3): 49-54.

## Origini e sviluppo del vivaismo frutticolo in Calabria

Giovanni Enrico Agosteo\*, Gregorio Gullo e Rocco Zappia

*Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali, Università Mediterranea di Reggio Calabria*

### Origins and development of fruit nurseries in Calabria (southern Italy)

**Abstract.** The absence of nurseries of fruit trees in the region has long been one of the most important obstacles to the spread of specialized fruit orchards in Calabria. The need to promote their development was greater in 1922 with the emanation of the first national competition for the planting of industrial fruit orchards. In 1925, during a meeting convened by the Director General of the Institute Vittorio Emanuele III for agricultural credit in Calabria, in the presence of the Directors of the Chairs of Agriculture of the three provinces, it was decided to set up State nurseries of fruit trees in the farms managed by the Institute, in the area of Corigliano, Vibo Marina (farm "Marinate") and Sambiasse (farm "Felicetta"). In the province of Catanzaro were planted 120,800 seedlings rootstocks (apple, pear, cherry, mirabolani, etc.) that were grafted with numerous species and varieties of fruit trees (pome and stone fruit). From 1940s some sicilian families moved from the province of Messina, characterized by an ancient tradition in plant nurseries, to the just reclaimed plain of S. Eufemia, promoting the strong development of plant nurseries in this area.

**Key words:** fruit growing, stone fruit, demonstration farm.

---

#### Premessa

La frutticoltura calabrese, almeno fino alla metà degli anni '20 del secolo scorso, era quasi esclusivamente di tipo promiscuo e a carattere familiare, con presenza di piante sparse nei pressi delle abitazioni rurali, negli orti o nei vigneti, per una produzione destinata prevalentemente all'autoconsumo o a piccoli commerci sui mercati locali ed in direzione dei centri urbani più vicini. Nonostante ciò, accanto ad alcune

apprezzate varietà locali di fruttiferi, era già cospicua la presenza sul territorio di varietà "forestiere", a testimonianza del vivace interscambio commerciale già esistente con i vivai extraregionali, in una regione che per clima e caratteristiche orografiche offriva ampie possibilità di sviluppo tecnico-economico della frutticoltura. Uno dei principali ostacoli alla diffusione di una frutticoltura specializzata orientata al mercato, la cosiddetta "frutticoltura industriale", fu rappresentato dall'assenza nella regione di vivai di piante frutticole.

Molto spesso la moltiplicazione delle piante era rimasta operazione interna all'azienda, gestita in proprio dagli agricoltori. L'acquisto di piante da vivai extraregionali comportava invece non solo delle difficoltà pratiche, in termini di contatto e maggiori oneri per il trasporto, ma anche dei rischi tecnici per problemi di adattabilità ed attecchimento delle piante (Chimenti, 1933). In tale contesto, si distinguevano solo alcune singole iniziative promosse delle Scuole pratiche di agricoltura, come quella di Catanzaro, che già dai primi anni del novecento produceva e distribuiva nella provincia, a prezzi molto contenuti, le più note specie e varietà di fruttiferi o delle Cattedre ambulanti di agricoltura, come quella di Reggio Calabria, che nel 1912 chiese e ottenne dal Ministero dell'Agricoltura la possibilità di anettere vivai di piante da frutto a quelli di specie forestali già presenti nella provincia (Mottareale, 1925).

#### I vivai di Stato

L'esigenza di promuovere lo sviluppo di vivai di piante da frutto in Calabria fu quanto mai sentita nel 1922, a seguito del bando, per iniziativa del Ministero per l'Economia Nazionale, del primo concorso nazionale a premi per l'impianto di frutteti industriali. A questo ne seguirono numerosi altri, che ebbero applicazione a livello provinciale ad opera delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura. Nel tentativo di ovviare alla mancata disponibilità di piante da frutto, il 22 gennaio 1925, il prof. Giuseppe Scalise, direttore

---

\* geagosteo@unirc.it

generale dell'Istituto Vittorio Emanuele III per il credito agrario in Calabria, convocò a Catanzaro una riunione degli stati maggiori agrari dell'epoca, cui parteciparono il marchese Luigi Nunziante, l'agronomo dell'Istituto prof. Azimonti ed i direttori delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura delle tre province, proff. Materi, Blandini e Mottareale, rispettivamente per la provincia di Cosenza, Catanzaro e Reggio. Al termine, con l'obiettivo di dare impulso allo sviluppo della frutticoltura industriale, si decise di realizzare dei vivai frutticoli presso i poderi dimostrativi che l'Istituto gestiva nelle province di Catanzaro e Cosenza. Per, Non possedendo la provincia di Reggio Calabria un podere dimostrativo, si diede mandato per l'affitto di un terreno idoneo alla costituzione di un vivaio di piante sub-tropicali e di agrumi. Tale iniziativa fu però presto abbandonata, con pieno disappunto di Mottareale (1925 e 1928).

Intanto, in quello stesso anno, non essendo ancora operativi i vivai di Stato, l'Istituto Vittorio Emanuele III stanziava 100.000 lire per l'acquisto di piante da frutto presso vivai extraregionali.

Nel 1926, due ampi vivai di piante fruttifere furono realizzati nell'allora provincia di Catanzaro, nei poderi dimostrativi "Marinate" di Vibo Valentia e "Felicetta" di Sambiasse, un terzo fu realizzato presso il podere dimostrativo di Corigliano, in provincia di Cosenza. Nei vivai "Marinate" e "Felicetta" furono collocate 120.800 piantine di selvatici (meli, peri, ciliegi, mirabolani), poi innestate con numerose specie e varietà di fruttiferi (Giordano B., 1934a). Le piante, cedute a «prezzi di favore» consentirono agli agricoltori di avere «a loro disposizione piante di sicura origine e di indiscussa garanzia senza andare incontro agli insuccessi colturali ed economici che spesso si verificano con l'importazione di fruttiferi da regioni a clima molto diverso dal nostro» (Mottareale, 1927).

Il podere dimostrativo "Marinate", situato nella frazione "Bivona" in prossimità di Vibo Marina, destinato ad ospitare uno dei meglio attrezzati vivai di piante fruttifere, aveva un'estensione di 16 ettari ed era di proprietà del comune di Vibo Valentia, che nel 1923 l'aveva ceduto per 9 anni all'Istituto Vittorio Emanuele III. L'Istituto vi aveva apportato numerose migliorie, rendendolo un podere modello. Purtroppo, già a partire dal 1927, con la soppressione dell'Istituto a favore della sezione agraria del Banco di Napoli, il podere progressivamente decadde. Nell'agosto 1930 rientrò in possesso del comune di Vibo Valentia, ridotto oramai in condizioni disastrose dall'alluvione del giugno di quell'anno, che aveva causato lo straripamento del torrente S. Anna (Giordano B., 1934b).

## Sviluppo del vivaismo frutticolo nel dopoguerra

La soppressione dell'Istituto Vittorio Emanuele II e le traversie, anche climatiche, patite dai poderi dimostrativi causò il progressivo abbandono dei vivai di Stato, nonostante l'iniziativa avesse riscosso notevole successo nei primi anni di attività. L'argomento vivaismo frutticolo dovette quindi ritornare inevitabilmente d'attualità pochi anni dopo. Il prof. Chimenti, direttore di "Calabria Agricola", bollettino periodico della cattedra Ambulante della provincia di Catanzaro, scriveva nel 1933: «E' sentita, soprattutto, la necessità di avere in provincia almeno un vivaio di fruttiferi, giusta il desiderio dei nostri agricoltori [...]. Infatti una delle probabili cause della scarsa diffusione dei fruttiferi è la sfiducia causata dal ritiro di piantoni da altri posti [...]. Per tale iniziativa, il privato è barcollante, è pavido del domani, per cui sarebbe indispensabile l'aiuto dello Stato» (Chimenti, 1933). I vivai privati che operavano in Calabria prima della seconda guerra mondiale erano in effetti pochissimi, si ricordano fra essi in particolare lo "Stabilimento floro-orticolo" di Domenico Irrera & Figli a Palmi (RC) che, agli inizi degli anni '30, era in grado di offrire a catalogo circa quaranta fra le migliori varietà di pesche italiane ed estere, il vivaio Santoro di Villa S. Giovanni (RC), entrambi fondati nella seconda metà dell'ottocento ed il vivaio Schicchitano di Isca sullo Jonio (CZ).

Per vicinanza e consuetudine, gli agricoltori calabresi, soprattutto delle province di Reggio Calabria e Catanzaro, svolgevano i loro acquisti, in particolare di piante di agrumi e vite, presso i numerosi vivai dell'area di Mazzarrà S. Andrea e Milazzo nella vicina provincia di Messina. Ancor più, era presente sul territorio un movimento di vivaisti-commercianti siciliani che battevano con assiduità le campagne calabresi proponendo le loro piante. Le cronache degli anni '20 e '30, in una fase di espansione dell'agrumicoltura, raccontavano della presenza sul territorio di "venditori girovaghi" di piante, provenienti dalla Sicilia. Questo movimento commerciale ambulante avrebbe fatto da innesco, a partire dagli anni '40, all'intenso sviluppo vivaistico (agrumi, olivo e fruttiferi) della Piana di S. Eufemia appena bonificata, ad opera di agricoltori siciliani originari del messinese, spesso collaterali o discendenti di famiglie di antica tradizione vivaistica che, una volta stabilitisi su quest'area, ancora vergine e aperta alle trasformazioni agrarie, ne guidarono con fermezza lo sviluppo agricolo.

## Riassunto

L'assenza sul territorio regionale di vivai di piante da frutto ha rappresentato uno dei più importanti ostacoli alla diffusione della frutticoltura specializzata in Calabria. L'esigenza di promuovere il loro sviluppo fu quanto mai sentita nel 1922, a seguito del primo concorso nazionale per l'impianto di frutteti industriali. Nel 1926 furono allestiti vivai di Stato di piante da frutto nei poderi dimostrativi dell'Istituto Vittorio Emanuele III per il credito agrario in Calabria, in territorio di Corigliano (CS), Vibo Marina (VV) e Sambiase (CZ). La pur positiva esperienza tramontò definitivamente dopo pochi anni a seguito della soppressione dell'Istituto. A partire dal 1940 ebbe avvio lo sviluppo vivaistico della Piana di S. Eufemia appena bonificata, ad opera di famiglie siciliane provenienti dalle aree di antica tradizione vivaistica del messinese.

**Parole chiave:** frutticoltura, drupacee, poderi dimostrativi.

## Bibliografia

- CHIMENTI E., 1933. *Programma per l'incremento della frutticoltura in provincia*. Calabria Agricola, 9(4): 143-150.
- GIORDANO B., 1934a. *Incrementiamo la frutticoltura industriale*. Calabria Agricola, 10(9-10):345-355.
- GIORDANO B., 1934b. *Un decennio di attività al podere "Marinate"*. Calabria Agricola, 10(8):276-284.
- MOTTAREALE G., 1925. *Pro frutticoltura (Dalla relazione di attività della Cattedra)*. Terra Nostra, 5(3):49-54.
- MOTTAREALE G., 1927. *Vendita di piante da frutto e di gelsi innestati a prezzi di favore*. Terra Nostra, 7(11):257.
- MOTTAREALE G., 1928. *Riassunto dell'attività della cattedra dalla sua fondazione ad oggi*. Frutticoltura. Terra Nostra, 8(7):144-145.

## Micropropagazione del portinnesto del pesco GF 677: ottimizzazione della qualità degli espianti

Adele Gentile<sup>1\*</sup>, Teresa Jesús Ruíz Anchondo<sup>2</sup>, Andrea Frattarelli<sup>1</sup>, Jaime Martinez<sup>2</sup>, Elisa Catenaro<sup>1</sup>, Carmine Damiano<sup>1</sup> e Emilia Caboni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CRA - Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Roma

<sup>2</sup> Facoltà Ciencias Agrotecnológicas, University of Chihuahua, Mexico

### Micropropagation of GF 677: optimization of quality of explants

**Abstract.** *In vitro* grown shoots of GF 677 were maintained for 3 sub-cultures in a medium solidified with washed purified agar, 5.2 or 4.2 g l<sup>-1</sup>, or agar 3.2 g l<sup>-1</sup> plus pectins, 8.2 g l<sup>-1</sup>. Micro-shoots were induced to root in a medium supplemented with 0.5 mg l<sup>-1</sup> IBA and solidified with 4.2 g l<sup>-1</sup> agar with or without vermiculite, or vermiculite only, and subsequently acclimated. After 3 subcultures 4.2 g l<sup>-1</sup> agar induced higher shoot proliferation. Shoot quality was also affected by gelling agent: some of the new-formed shoots grown on agar plus pectins solidified medium showed a hyperhydric aspect and some chlorotic leaves. Moreover, a higher water content and lower chlorophyll content were detected in the shoots cultivated on agar plus pectins respect to agar only. The rooting percentage was not significantly affected by the presence of vermiculite. Micrografting applicability was also assessed in micro-cutting of GF 677 cultured on different media. Micrografting was more successful on GF 677 shoots grown on 4.2 g l<sup>-1</sup> agar.

**Key words:** chlorophyll, gelificants, *in vitro* culture, rooting, vermiculite.

### Introduzione

Il portinnesto GF 677 (*Prunus amygdalus* x *P. persica*), uno dei principali portinnesti del pesco, è utilizzato ampiamente in suoli calcarei per limitare la clorosi ferrica (Loreti, 1994), su terreni con fertilità ridotta (Loreti e Massai, 2002), anche in condizioni idriche non ottimali e nel re-impianto del pescheto. La micropropagazione del GF 677 è diffusa da anni a livello commerciale sia in Italia che in altri paesi europei. Il settore, tuttavia, soffre di una situazione di notevole concorrenza che ha portato i laboratori commerciali a una continua riduzione dei margini di pro-

fitto (De Paoli, 2009). In questo panorama, l'ottenimento di un prodotto vivaistico di qualità, che si adatti anche all'applicazione di tecniche di risanamento da infezioni virali, come il microinnesto (Barba, 1992), risulta un fattore determinante.

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare gli effetti dei composti gelificanti sulla qualità, sulla moltiplicazione e sulla radicazione delle piantine radicate di GF 677. L'ottimizzazione delle condizioni di coltura oltre che a incrementare l'efficienza micropropagativa, è stata finalizzata anche alla produzione di espianti di GF 677 da utilizzare in prove di microinnesto. Tale tecnica, che consiste nell'innestare *in vitro* l'apice meristemato di una varietà su un portinnesto virus-esente (Navarro *et al.*, 1983), rappresenta una possibile via per il risanamento del materiale di propagazione da malattie da virus conservandone inalterate le caratteristiche varietali.

### Materiali e metodi

Germogli di 1 anno di GF 677 sono stati prelevati da piante madri conservate presso i campi sperimentali del CRA-Centro di Ricerca per la Frutticoltura di Roma. La sterilizzazione è stata effettuata sulla base della procedura di seguito descritta: lavaggio delle gemme con sapone Lysoform® (cloruro di benzalconio); immersione in alcool etilico al 70% per 1 minuto; risciacquo con acqua sterile; immersione in NaOCl 0.8% per 20 minuti seguita da un'altra immersione in Na mertiolato 0,05% per 20 minuti; 3 risciacqui con acqua sterile.

Per l'allestimento è stato utilizzato un terreno contenente macrosali MS (Murashige e Skoog, 1962) a metà concentrazione, microsali Nitsch e Nitsch (1969) e, come vitamine, acido nicotinico, 1 mg l<sup>-1</sup>, tiamina, 1 mg l<sup>-1</sup>, inositolo, 50 mg l<sup>-1</sup>, calcio pantotenato, 0,5 mg l<sup>-1</sup>, biotina, 0,1 mg l<sup>-1</sup>, acido folico, 0,01 mg l<sup>-1</sup>, acido paraminobenzoico 1 mg l<sup>-1</sup>, riboflavina 0,1 mg l<sup>-1</sup>, saccarosio 2%, agar 6,5 g l<sup>-1</sup>, carbone attivo 1 g l<sup>-1</sup>, GA<sub>3</sub> 0,1 mg l<sup>-1</sup>, benziladenina (BA, 1 mg l<sup>-1</sup>).

\* adele.gentile@entecra.it

Il terreno di moltiplicazione era costituito da macrosali QL (Quoirin *et al.*, 1977), microsali e vitamine MS, 2% di saccarosio, BA, 0,2 mg l<sup>-1</sup>, acido indol-3-butirrico (IBA, 0,06 mg l<sup>-1</sup>). Il terreno è stato agarizzato con 5,2 o 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar (Sigma, A 8678) o 3,2 g l<sup>-1</sup> di agar + 8,2 g l<sup>-1</sup> di pectine (M-GEL-Switzerland) e il pH è stato portato a 5,7 prima della sterilizzazione. Le colture sono state mantenute a 24±1 °C con un fotoperiodo di 16 h a 37 µmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> di intensità luminosa sia nella fase di allestimento che di moltiplicazione. Il tasso di moltiplicazione è stato calcolato come indicato da George (1996). Per ogni trattamento sono stati usati cinque contenitori di vetro con 100 ml di terreno contenenti 15 germogli. Il terreno di radicazione differiva da quello di moltiplicazione per la presenza di IBA (0,5 mg l<sup>-1</sup>), come unico fitoregolatore, e per il tipo di agente solidificante, 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar, agar e vermiculite o solo vermiculite.

#### Determinazione del contenuto in acqua e in clorofilla

La valutazione del contenuto in acqua e in clorofilla è stata effettuata su foglie (100 mg) dei germogli alla fine della 3<sup>a</sup> sub-coltura (60 giorni). Il contenuto in acqua (CW %) è stato calcolato misurando il peso fresco del campione (FW) e il peso secco (DW) dopo la disidratazione ottenuta a 100 °C per 24 h. Il calcolo è stato effettuato con la formula  $CW \% = [(FW - DW) / FW] \times 100$ . Le clorofille *a* e *b* sono state estratte in 80% acetone (MacKinney, 1941) e misurate spettrofotometricamente utilizzando i coefficienti di estinzione di Inskeep e Bloom (1985).

#### Applicazione della tecnica del microinnesto *in vitro*

Apici di circa 0,5 cm di lunghezza della cultivar Babygold 6, *Prunus persica* (L.) Batsch, provenienti da germogli moltiplicati *in vitro* sono stati tagliati a cuneo utilizzando un bisturi e inseriti nello spacco effettuato su germogli di GF 677, cresciuti sul terreno contenente 5,2 g l<sup>-1</sup> di agar, 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar o 3,2 g l<sup>-1</sup> di agar + 8,2 g l<sup>-1</sup> di pectine a loro volta capitozzati e privati delle foglie. I germogli microinnestati sono stati trasferiti in provette contenenti il terreno di moltiplicazione con 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar alle condizioni di crescita sopra descritte per valutarne l'attecchimento. Dopo 30 giorni è stato effettuato il rilievo.

#### Analisi statistica

I risultati sono la media di 15 espianti per 5 repliche per ogni trattamento. Tutti gli esperimenti hanno seguito uno schema completamente randomizzato; i dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le differenze tra le medie sono state valutate con il test statistico di Duncan.

## Risultati e discussione

I risultati dell'effetto dell'agente gelificante sui tassi di moltiplicazione degli espianti sono riportati in figura 1. Gli espianti coltivati su terreno contenente 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar presentavano un tasso di moltiplicazione più elevato rispetto agli altri due trattamenti. Inoltre, la qualità dei germogli coltivati su terreno con 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar era superiore in termini di sviluppo, di espansione fogliare e di stato dell'apice e il loro contenuto in clorofilla totale era più elevato (fig. 1). Nelle colture trattate con agar e pectine alcuni germogli (20-30%) presentavano iperidricità e clorosi fogliare. Le analisi effettuate su questo materiale hanno rivelato un più elevato contenuto in acqua (99,1 %) e un contenuto in clorofilla, sia a che T, inferiore rispetto agli altri trattamenti (fig. 1).

Riguardo alla percentuale di radicazione non sono state registrate differenze significative tra i vari trattamenti; il substrato agarizzato, tuttavia, ha favorito l'allungamento delle radici rispetto al terreno solo con vermiculite (tab. 1). Pertanto, in GF 677 l'impiego della vermiculite nella radicazione *in vitro* non ha avuto un effetto migliorativo sulla radicazione come, invece, descritto per altre specie (Caboni *et al.*, 2010; Kolozsvari Nagi e Sule, 2006).

Nelle prove di applicazione della tecnica del microinnesto *in vitro* (fig. 2) si è osservata la miglior percentuale di attecchimento (70%) utilizzando i germogli di GF 677 micropropagati su terreno contenente 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar.

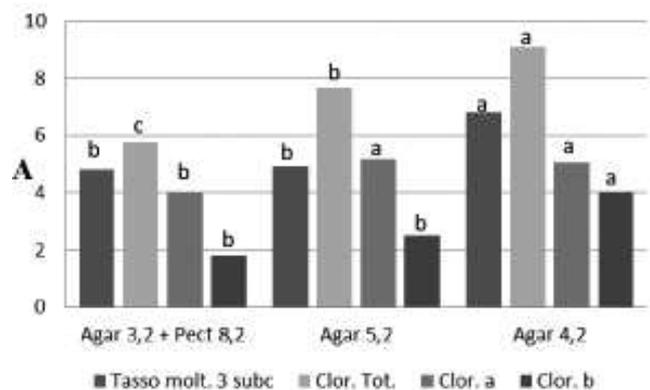


Fig. 1 - Effetto dell'agente gelificante in piantine di GF677, dopo 3 subcolture, sul tasso di moltiplicazione e sulle clorofille (tot, a, b, con valori espressi come assorbanza g<sup>-1</sup> peso fresco). Lettere diverse sulle colonne, per parametro, indicano differenze delle medie statisticamente significative per p=0,05, secondo il Duncan's multiple range test.

Fig. 1 - Effect of gelling agent applied for 3 sub-cultures on multiplication rate and chlorophylls (total, a and b, expressed as absorbance g<sup>-1</sup> fw) of GF 677. (Means on the column, for each parameter, followed by the same letters are not significantly different at p=0.05, Duncan's multiple range test).

Tab. 1 - Effetto dell'agar e della vermiculite sulla radicazione (%; lunghezza delle radici (L) e numero di radici per pianta (N) in microtalee di GF677 dopo 21 giorni di coltura su terreno con 0,5 mg l<sup>-1</sup> di IBA (differenze delle medie, sulle colonne, statisticamente significative per p=0,05).

Tab. 1- Effect of the agar and vermiculite on *in vitro* rooting percentage (%), root length (L) and number of roots per rooted explant (N) after 20 days in the rooting medium with 0,5 mg l<sup>-1</sup> IBA. (Means on the column followed by the same letters are not significantly different at P=0.05, Duncan's multiple range test).

Trattamento	% Radicazione	L	N
+ agar	98,2a	3,6a	4,6a
+ agar + vermiculite	99,4a	2,5b	4,6a
- agar + vermiculite	97,5a	2,0c	4,1a

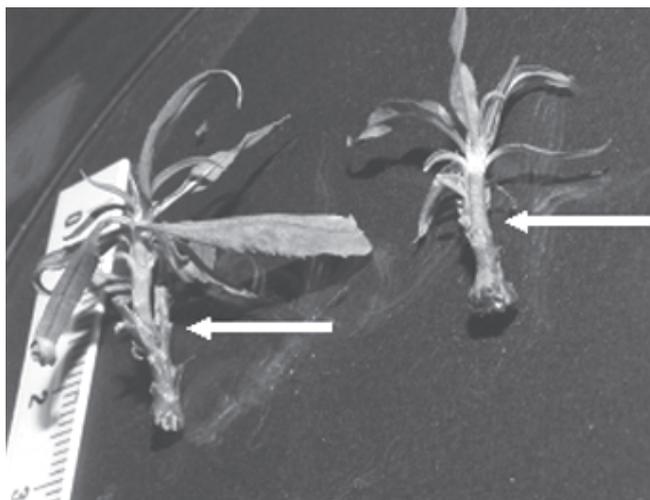


Fig. 2 - Microinnesto di apici della cv Baby Gold 6 su GF 677.  
Fig. 2 - Micro-shoot tips of Baby Gold 6 grafted on rootstock GF 677.

## Conclusioni

I risultati ottenuti confermano l'importanza della scelta del tipo e della concentrazione dell'agente gelificante nella proliferazione *in vitro* del GF 677, sia al fine di ottenere e mantenere durante le sub-culture elevati tassi di proliferazione che di assicurare una buona qualità degli espianti. Inoltre, i risultati ottenuti con la tecnica del microinnesto rappresentano un contributo alla sua ulteriore diffusione.

## Riassunto

Germogli del portinnesto GF 677 sono stati moltiplicati *in vitro* per 3 sub-culture in un terreno contenente agar, 5,2 o 4,2 g l<sup>-1</sup>, o agar, 3,2 g l<sup>-1</sup>, e pectine,

8,2 g l<sup>-1</sup>. Nel terreno di radicazione era presente agar con o senza vermiculite, o solo vermiculite. Inoltre, apici di germogli allevati *in vitro* della cultivar di pesco Babygold 6 sono stati innestati *in vitro* sul GF 677 e trasferiti nel terreno di moltiplicazione. Gli espianti coltivati in presenza di 4,2 g l<sup>-1</sup> di agar presentavano un tasso di moltiplicazione e un contenuto in clorofilla totale più elevati. Nella radicazione non sono state evidenziate differenze tra i trattamenti per quanto riguarda la percentuale di radicazione. Nelle prove di microinnesto *in vitro*, nel 70% dei microinnesti effettuati su GF 677 moltiplicato con 4,2 g l<sup>-1</sup> è stata osservata la completa fusione dei bionti.

**Parole chiave:** clorofilla, colture *in vitro*, gelificanti, radicazione, vermiculite.

Ricerca in parte finanziata dal MiPAAF, Progetto PROVINNOVA

## Bibliografia

- BARBA M., 1992. *Il microinnesto in vitro in virologia vegetale*. Petria (2 suppl. 1): 1-5.
- CABONI E., MENEGHINI M., TONELLI M.G., 2010. *Improved propagation of azarole (Crataegus azarolus L.)*. Propagation of Ornamental Plants, 10: 9-13.
- DE PAOLI G., 2009. *Micropropagazione, serve più associazionismo*. Agricoltura 12: 71-73.
- GEORGE E.F., 1996. *Plant Propagation by Tissue Culture, Part 2*. In: Practice 2nd Ed. by Exegetics Ltd. Hardcover (England), 236-240.
- INSKEEP W.P., BLOOM P.R., 1985. *Extinction coefficients of chlorophyll a and b in N,N-Dimethylformamide and 80% acetone*. Plant Physiology, 77: 483-485.
- KOLOZSVARI NAGY J., SULE S., 2006. *Optimization of rooting of in vitro propagated Malus x domestica Pinova*. Acta Horticulturae, 725: 431-434.
- LORETI F., 1994. *Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto*. Rivista di Frutticoltura, 9: 9-60.
- LORETI F., MASSAI R., 2002. *I portinnesti del pesco*. Informatore Agrario Supplemento, 58 (51): 36-42.
- MACKINNEY G., 1941. *Absorption of light by chlorophyll solutions*. Journal of Biological Chemistry, 140: 513-531.
- MURASHIGE T., SKOOG F., 1962. *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures*. Physiologia Plantarum 15: 473-497.
- NAVARRO L., LLÁCER G., CAMBRA M., ARREGUI J.M., JUÁREZ J., 1983. *Shoot-tip grafting in vitro for elimination of viruses in peach plants (Prunus persica Batsch)*. Acta Horticulturae, 130: 185-192.
- NITSCH J.P., NITSCH C., 1969. *Haploid plants from pollen grains*. Science, 163: 85-87.
- QUOIRIN M., LEPOIVRE P., BOXUS P.H., 1977. *Un premier bilan de 10 années de recherches sur les cultures de méristèmes et la multiplication in vitro de fruitiers ligneux*. In: Compte Rendu des recherches, 1976-1977: 93-117.

## Caratteristiche agronomiche della cultivar di pesco con basso fabbisogno in freddo 'Tropic snow' innestata su cinque diversi portinnesti di pesco x mandorlo

Rosario Bono, Tiziano Caruso\*, Marcello Cutuli e Francesco Paolo Marra

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

### Agronomic aspects of peach cultivar 'Tropic snow' grafted on five different rootstocks of peach x almond

**Abstract.** Agronomic performance of peach cultivar 'Tropic snow' grafted on 5 different peach x almond rootstocks was studied. GF 677 is often overused, even in not suitable condition of the soil or of the culture. The wrong use of this rootstock may lead to a bad results concerning quality of fruits or to phenomena of competition between new shoots and fruits, especially in early cultivars. GF 677 confirmed its high vigor, while I.S. 5/23 resulted the weakest rootstock. I.S. 5/23 gave evidence for a good crop efficiency, on the opposite, GF 677 appeared the less efficient one. I.S. 5/29 guaranteed the highest size of fruits; I.S. 5/23 gave good results for quality of the fruit, showing a good level of brix degree. Castore and Polluce in combination with early peach cultivars are valid alternative to GF 677, because they are less vigorous but showing no difference concerning quality of fruits and crop.

**Key words:** GF 677, peach rootstock, crop efficiency.

### Introduzione

Il GF 677, ibrido di pesco x mandorlo è stato introdotto sul mercato vivaistico a partire dagli anni '60, e da allora il suo utilizzo negli impianti commerciali è andato via via crescendo, rappresentando oggi il portinnesto maggiormente impiegato negli impianti peschicoli di Spagna, Francia, Italia e Grecia (Loreti, 1994).

Il suddetto portinnesto, è particolarmente idoneo ai terreni più difficili, quali quelli calcarei, aridi, ma anche argillosi se non asfittici (Bernhard e Grasselly, 1981, Edin e Garcin, 1994; Moreno *et al.*, 1994); si presta inoltre al ristoppio e all'utilizzo in suoli con elevati valori di conducibilità elettrica (Marangoni,

1985). Da ciò si deduce che il GF 677 è in grado di offrire una serie di vantaggi che comunque non ne giustificano l'elevata diffusione nel settore peschicolo. Sconveniente, ad esempio, risulta il suo utilizzo in terreni fertili dove la vigoria trasmessa al bionte si manifesta in maniera eccessiva, comportando conseguentemente uno scadimento qualitativo delle produzioni ed un aumento dei costi di gestione della pianta quali potatura, diradamento e raccolta (Massai e Loreti, 2009).

L'utilizzo del GF 677 in combinazione con cultivar precoci, se non gestito in maniera attenta ed adeguata, determina una riduzione della qualità dei frutti. Ciò si verifica a causa di fenomeni di competizione che si instaurano tra il frutto ed i nuovi germogli durante il periodo primaverile, quando già nelle cultivar precoci sono in corso i processi di accrescimento del frutto stesso.

Tra i peschicoltori è quindi oramai ben nota la convinzione che il GF 677, utilizzato per cultivar precoci, determina un decadimento qualitativo ed un ritardo nella maturazione dei frutti, fenomeni ai quali si può porre rimedio solamente con una gestione colturale molto oculata. Le limitazioni di tipo qualitativo costituiscono quindi certamente l'aspetto negativo più saliente ai fini della scelta del GF 677 come portinnesto delle cultivar precoci.

Da quanto finora riferito, nasce l'esigenza di sperimentare, negli ambienti ove è diffusa la coltivazione di cultivar precoci di pesco, nuovi portinnesti dotati di un minor vigore vegetativo rispetto al GF 677, ma allo stesso tempo caratterizzati dai pregi anzidetti. Questi saranno in grado di garantire produzioni qualitativamente soddisfacenti e allo stesso tempo di contenere i costi di produzione relativi alla gestione della chioma e alla raccolta dei frutti.

In virtù di tali considerazioni si è avviata la presente attività di ricerca, con l'obiettivo di individuare i parametri agronomici che possano essere di ausilio ai fini di una più oculata scelta dei soggetti per le cultivar precoci di pesco.

\* tiziano.caruso@unipa.it

## Materiali e metodi

La prova sperimentale è stata allestita in territorio di Sciacca (AG), a 150 m s.l.m. Oggetto di studio sono state piante della cultivar ‘Tropic snow’ in combinazione con soggetti con diverso potenziale di crescita e precisamente il GF 677, assunto, visto l’ampia diffusione in coltura, come testimone, e 4 genotipi selezionati dal Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose di Pisa (tab. 1), alcuni dei quali non ancora in commercio.

La ‘Tropic snow’ è una cultivar caratterizzata da fioritura precoce (I decade di febbraio), breve periodo di sviluppo del frutto (circa 120 gg.), estrema precocità di maturazione (metà giugno) e basso fabbisogno in freddo (250 C.U.), frutto a polpa bianca.

Le piante sono state disposte col sesto di 4,5 x 1 m, allevate a V (piante orientate alternativamente a destra e a sinistra del filare) e ben irrigate mediante impianto di sub-irrigazione dotato di gocciolatoi di 4 l/h. Per la prova è stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati; le valutazioni sono state effettuate su un totale di 9 piante per portinnesto suddivise su 3 blocchi.

Le osservazioni, effettuate negli anni 2007-2010, dalla 3° alla 6° foglia, hanno riguardato: peso medio dei frutti, circonferenza del tronco e peso del legno di potatura. La circonferenza del tronco è stata misurata 20 cm sopra il punto di innesto ed è stata così calcolata l’Area della Sezione del Tronco (AST) espressa in cm<sup>2</sup>. Sono state inoltre calcolate, per ogni combinazione nastro/portinnesto, la produzione cumulata per pianta (kg) e l’efficienza produttiva (kg/cm<sup>2</sup>) ottenuta dal rapporto produzione/AST.

Il complesso dei dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza utilizzando il pacchetto statistico SYSTAT 12. Le differenze tra i dati medi relative ai diversi trattamenti sono state valutate attraverso test di Tukey.

## Risultati

### Potenziale di crescita delle piante

Durante i quattro anni di osservazioni, l’andamento della crescita dell’area della sezione del tronco (AST) ha mostrato variazioni degne di nota a favore del GF 677 rispetto agli altri portinnesti in studio (fig. 1). Il GF 677, che già nel 2007, quando le piante erano alla terza foglia, mostrava di essere decisamente più vigoroso rispetto agli altri portinnesti in prova ed in particolare al Polluce e all’I.S. 5/23, ha mantenuto tale prerogativa anche negli anni successivi. Alla fine del periodo di osservazioni, con riferimento al para-

Tab. 1 - Portinnesti in prova.  
Tab. 1 - Rootstocks tested.

Portinnesto	Origine genetica	Provenienza
I.S. 5/29	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Italia
Castore (I.S. 5/19)	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Italia
Polluce (I.S. 5/8)	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Italia
I.S. 5/23	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Italia
GF 677	<i>P. persica</i> x <i>P. dulcis</i>	Francia

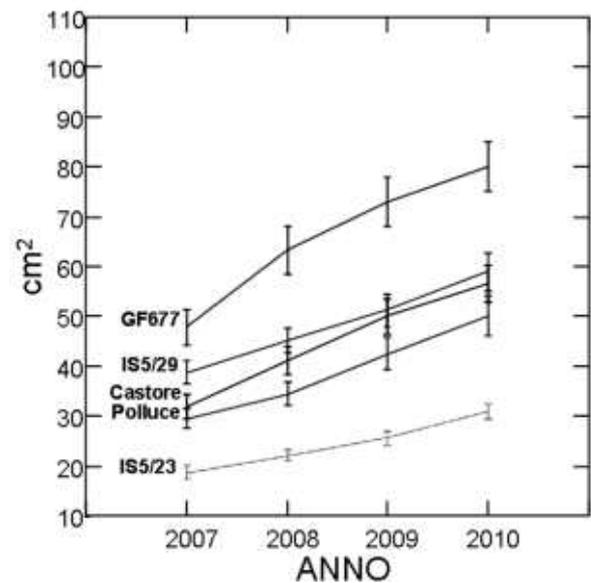


Fig. 1 - Variazione dell’AST nei portinnesti studiati.  
Fig. 1 - AST variation on studied rootstock.

metro in argomento, è stato possibile classificare i soggetti in studio secondo il seguente ordine gerarchico:

- GF 677 si è confermato il portinnesto più vigoroso;
- I.S. 5/23 si è evidenziato come il soggetto più debole;
- Castore, Polluce e I.S. 5/29, hanno mostrato vigore intermedio ai due suddetti portinnesti e, nonostante non siano emerse differenze statisticamente significative tra i valori relativi all’aspetto in discussione, I.S. 5/29 è risultato tendenzialmente più vigoroso rispetto a Polluce

Il diverso vigore dei portinnesti, così come evidenziato dall’AST, è confermato dai dati relativi al quantitativo asportato con la potatura invernale e con la potatura verde (tab. 2) In seguito agli interventi di potatura invernale ed estiva, dalle piante innestate su GF 677 sono stati asportati quantitativi significativamente più elevati di vegetazione rispetto agli altri portinnesti. Tali differenze hanno raggiunto i valori più accentuati rispetto alle piante innestate su I.S. 5/23, dalle quali con la potatura è stato asportato un quantitativo di vegetazione pari ad 1/3 rispetto al GF 677. Sempre per

Tab. 2 - Vegetazione asportata (kg) con la potatura estiva ed invernale.

Tab. 2 - Vegetation removed through summer and winter pruning.

Portinnesto	Valori cumulati 2007-2010
GF 677	26,6 a
Castore	13,2 c
I.S. 5/23	9,2 d
I.S. 5/29	20,0 b
Polluce	12,9 c

In ogni colonna i valori seguiti dalla stessa lettera non sono statisticamente differenti in base al test di Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

quanto attiene il parametro in argomento, le piante innestate su I.S. 5/29 hanno assunto valori intermedi tra GF 677 e Castore e Polluce, con valori statisticamente superiori rispetto a questi ultimi portinnesti.

In definitiva, la valutazione del vigore dei portinnesti in studio, in base ai dati relativi all'AST e al quantitativo di vegetazione asportata con la potatura, ha dato luogo alla graduatoria di vigore di seguito riportata: GF 677 > I.S. 5/29 > Castore e Polluce > I.S. 5/23.

#### Aspetti produttivi delle piante

Analizzando i dati di produzione/pianta relativi a ciascuno dei 4 anni di osservazioni (tab. 3) si rileva che i valori relativi al 2009, eccezione fatta per le piante innestate su Castore e Polluce, sono stati decisamente inferiori rispetto a quelli rilevati nell'anno precedente e in quello successivo. Tale comportamento è stato determinato da una drastica potatura invernale effettuata nel 2008, per evitare fenomeni di reciproco ombreggiamento tra le piante, e dalle basse temperature che si sono verificate durante il periodo di fioritura 2009 che hanno, parzialmente, compromesso la produzione.

Tab. 3 - Produzione media (kg) in piante di pesco della cv 'Tropic snow' innestata su diversi portinnesti.

Tab. 3 - Average of production (kg) in peach plants cv 'Tropic snow' grafted on different rootstocks.

Portinnesto	2007	2008	2009	2010	Cumulata 2007-2010
GF 677	6,1 a	10,7 ab	6,0 n.s.	13,2 a	36,0 a
Castore	5,1 ab	9,2 b	10	9,1 b	32,9 a
I.S. 5/23	4,1 b	8,6 b	6	8,6 b	27,0 b
I.S. 5/29	4,9 ab	11,2 a	8	11,9 ab	35,6 a
Polluce	3,9 b	11,2 a	10	10,0 b	34,9 a

In ogni colonna i valori seguiti dalla stessa lettera non sono statisticamente differenti in base al test di Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Tab. 4 - Efficienza produttiva (kg/cm<sup>2</sup>) in piante di pesco della cv 'Tropic snow' innestata su diversi portinnesti.Tab. 4 - Crop efficiency (kg/cm<sup>2</sup>) in peach plants cv 'Tropic snow' grafted on different rootstocks.

Portinnesto	2007	2008	2009	2010	Cumulata 2007-2010
GF 677	0,13 b	0,18 c	0,09 b	0,17 b	0,57 c
Polluce	0,16 b	0,24 c	0,20 a	0,17 b	0,77 b
I.S. 5/23	0,23 a	0,40 a	0,24 a	0,28 a	1,15 a
I.S. 5/29	0,13 b	0,25 bc	0,16 ab	0,21 b	0,75 bc
Castore	0,14 b	0,33 ab	0,24 a	0,20 b	0,91 b

In ogni colonna i valori seguiti dalla stessa lettera non sono statisticamente differenti in base al test di Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Il portinnesto più pronto ad entrare in produzione è stato il GF 677, come si evince dai dati relativi al 2007; tuttavia, negli anni successivi, gli alberi innestati su Castore, Polluce e I.S. 5/29 hanno mostrato livelli produttivi analoghi a quelli del GF 677.

Riferendosi al valore della produzione cumulata nei quattro anni di osservazioni, le piante innestate su I.S. 5/23 hanno fatto registrare valori significativamente più bassi rispetto alle rimanenti combinazioni d'innesto in studio.

Escludendo il 2009, l'efficienza produttiva delle piante si è sempre manifestata significativamente più elevata nel portinnesto meno vigoroso e cioè in I.S. 5/23 (tab. 4). Tale osservazione è confermata dall'analisi dell'efficienza produttiva cumulata nei 4 anni; in questo caso il GF 677 è risultato il portinnesto meno efficiente, assumendo valori decisamente più bassi rispetto a tutti gli altri portinnesti. Castore, Polluce e I.S. 5/29 hanno assunto valori intermedi.

#### Aspetti qualitativi dei frutti

I frutti prodotti da piante innestate su I.S. 5/23 hanno fornito regolarmente i valori più elevati di grado rifrattometrico e di acidità titolabile. Nessuna differenza è invece emersa riguardo all'estensione del sovraccolore rosso sulla buccia dei frutti, parametro che si è sempre mantenuto su valori prossimi al 50% (dati non mostrati). I valori più elevati del peso medio del frutto si sono osservati in piante in combinazione con l'I.S. 5/29 che, con riferimento al parametro in argomento, negli ultimi due anni di osservazioni è risultato il soggetto più interessante. Nessuna differenza è invece emersa tra gli altri portinnesti (tab 5).

## Discussioni

Il GF 677 ha dato conferma della considerevole attività vegetativa, in grado di determinare una crescita della pianta decisamente più intensa rispetto agli altri portinnesti in studio.

Particolare interesse hanno fornito i risultati ottenuti per Castore e Polluce, che hanno mostrato vigore inferiore di circa il 30-40% rispetto al GF 677, comportamento peraltro già rilevato dai costitutori, che hanno selezionato e successivamente licenziato i suddetti portinnesti (Loreti e Massai, 2006). Se quanto appena evidenziato per Castore e Polluce dovesse trovare conferma in ulteriori prove condotte in un più ampio spettro di ambienti pedologici e climatici, tali soggetti, in un prossimo futuro, potrebbero rappresentare una valida alternativa al GF 677, soprattutto in suoli dotati di elevata fertilità, dove l'eccessivo vigore del GF 677 potrebbe essere causa di decadimento qualitativo dei frutti e di aggravio dei costi di produzione, legati alla gestione della chioma. Castore e Polluce potrebbero, rappresentare una valida alternativa al GF 677 soprattutto in terreni profondi, freschi e fertili dove l'intensificazione della densità d'impianto, ed i vantaggi che da tale pratica scaturiscono, potrebbero essere vanificati nel breve volgere di qualche anno.

La produzione/pianta ottenuta con Castore e Polluce, nonostante sia inferiore al GF 677, può ritenersi soddisfacente, considerato che la maggior densità di impianto che può essere adottata, consentirebbe comunque di pervenire ad una maggiore produzione per unità di superficie. A tal proposito si osserva che il peso medio del frutto osservato nelle piante in combinazione con i due portinnesti selezionati a Pisa non si è mai discostato rispetto a quelle innestate su GF 677; la minor produzione/pianta di Castore e Polluce risulta pertanto essere legata al numero piuttosto che al peso medio dei frutti. In generale tutti gli aspetti qualitativi della produzione di entrambi i portinnesti possono comunque ritenersi apprezzabili.

Tab. 5 - Peso medio dei frutti (g) della cv 'Tropic snow' innestata su diversi portinnesti.

Tab. 5 - Average of fruit weight in peach plants cv 'Tropic snow' grafted on different rootstocks.

Portinnesto	2007	2008	2009	2010
GF 677	113,0 a	116,7 bc	126,4 b	142,2 b
Polluce	105,3 bc	114,1 c	122,5 b	140,3 b
Castore	107,8 b	126,5 ab	128,6 b	144,9 b
I.S. 5/23	102,5 c	116,6 bc	123,5 b	142,0 b
I.S. 5/29	116,7 a	127,5 ab	142,4 a	151,3 a

In ogni colonna i valori seguiti dalla stessa lettera non sono statisticamente differenti in base al test di Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Carattere pregevole di Castore e Polluce risulta essere anche l'anticipo di maturazione, pur se di pochi giorni, rispetto al GF 677.

Meno interessanti, per ragioni di natura contrapposta, si sono dimostrati gli altri due portinnesti selezionati dall'Università di Pisa e presi in considerazione nel presente studio.

L'I.S. 5/29 ha mostrato un vigore inferiore di circa il 25% rispetto al GF 677 anche se, nel complesso, rispetto alla gamma di portinnesti oggi disponibili per il pesco, può essere considerato un soggetto vigoroso e quindi non adatto alle cultivar precoci in contesti colturali tipici degli impianti superintensivi.

L'I.S. 5/23 risulta particolarmente interessante per l'elevata efficienza produttiva. Pur facendo registrare una produzione inferiore del 35% rispetto al GF 677, la relativa efficienza produttiva è infatti risultata nettamente più elevata rispetto a tutti gli altri portinnesti in osservazione grazie ridotto vigore (-65% circa rispetto al GF 677). Caratteri interessanti sono emersi anche con riferimento agli aspetti qualitativi del frutto tra i quali l'elevato contenuto di solidi solubili.

## Conclusioni

Malgrado in questi ultimi trent'anni, grazie ad una intensa attività di miglioramento genetico condotta nel mondo da diversi istituti di ricerca, siano stati licenziati numerosi portinnesti per il pesco, l'ibrido pesco x mandorlo GF 677 rappresenta ancora oggi il portinnesto più diffuso nei principali Paesi produttori del bacino Mediterraneo. Pur riconoscendo a tale portinnesto notevole capacità di adattamento a varie condizioni pedologiche, estrema rusticità e frugalità, ottima tolleranza a stress abiotici (elevato calcare attivo, all'aridità) e biotici (patogeni terricoli) si ritiene il suo largo impiego spropositato nella moderna peschicoltura.

Il fenomeno dell'eccessivo impiego del GF 677 è però molto probabilmente determinato più dalla ristretta offerta vivaistica, che privilegia la produzione del suddetto portinnesto perché affine, oltre che con l'ampio panorama varietale di pesche, nettarine e mandorlo, anche con buona parte delle cultivar di susino. Inoltre, per la facilità con la quale oggi viene moltiplicato in vitro, il GF 677 è, sul mercato europeo, uno dei portinnesti più economici e facilmente reperibile (Fideghelli *et al.*, 2009).

La ricerca oggetto della presente dissertazione, condotta su giovani piante ma alla piena maturità produttiva, ha consentito di valutare, dal punto di vista agronomico complessivo e con cultivar precoci, complessivamente quattro "nuovi" portinnesti; alcuni di questi sono risultati di notevole interesse per la

peschicoltura precoce, soprattutto rispetto al superamento di alcune limitazioni poste dal GF 677. In dettaglio, Castore e Polluce si sono mostrati in grado di contenere, pur leggermente, la vigoria dell'epibionte; le piante in combinazione con i suddetti portinnesti, pur contribuendo a ridurre gli interventi di potatura e la drasticità degli stessi sulla pianta, hanno però garantito un sufficiente rinnovo vegetativo. Sempre sulle piante innestate sui portinnesti selezionati dall'Università di Pisa, anche le operazioni di diradamento dei frutti sono risultate più limitate, a causa di una, pur leggera, minor fertilità. Il grande vantaggio di Castore e Polluce, rispetto al GF 677, consiste però nella possibilità che hanno tali soggetti di associare alla minore spinta vegetativa una più elevata efficienza produttiva; altro aspetto di non trascurabile importanza è inoltre rappresentato dall'effetto sulla fenologia della maturazione dei frutti, fase che risulta più anticipata e meno scalare rispetto al GF 677.

L'I.S.5/29 ha mostrato un comportamento del tutto simile a GF 677 rispetto al quale non presenta alcun vantaggio; unica nota positiva è la maggiore pezzatura dei frutti.

Da non sottovalutare invece il buon comportamento di I.S. 5/23 che, grazie alla modesta spinta vegetativa e alla capacità di associare ad un'ottima efficienza produttiva un buono standard qualitativo dei frutti, potrebbe essere indicato per gli impianti superintensivi, fondamentali nella frutticoltura precoce, ai fini del rapido rinnovo varietale e, soprattutto per il nostro mezzogiorno, in quella protetta.

Da quanto esposto si ritiene, nell'ambito delle esperienze effettuate, di essere riusciti ad individuare delle valide alternative al GF 677 da utilizzare in impianti basati su cultivar precoci, in grado di garantire un buon compromesso tra attività vegetativa e attività produttiva, nonché di assicurare soddisfacenti standard qualitativi.

## Riassunto

Si è studiato il comportamento agronomico della cultivar di pesco a basso fabbisogno in freddo 'Tropic snow', innestata su 4 nuovi portinnesti di pesco x mandorlo messi a confronto con il testimone GF 677. L'utilizzo di quest'ultimo portinnesto è spesso eccessivo, essendo prediletto anche in condizioni pedologiche e colturali non idonee che possono determinare un decadimento qualitativo delle produzioni e squilibri vegeto-produttivi, particolarmente in combinazione con cultivar precoci.

Durante i 4 anni di osservazioni, il GF 677 ha confermato lo spiccato vigore, mentre I.S. 5/23 è risultato

il soggetto più debole. I.S. 5/23 ha comunque mostrato la più elevata efficienza produttiva, diversamente da GF 677 che è invece risultato il soggetto meno efficiente. I.S. 5/29 ha garantito la migliore pezzatura dei frutti; I.S. 5/23 ha fornito invece i maggiori valori di grado rifrattometrico.

Nell'ambito di una peschicoltura precoce, valide alternative potrebbero essere rappresentate da Castore e Polluce che ad una minor vigoria rispetto al GF 677, hanno associato buoni risultati dal punto di vista produttivo e qualitativo.

**Parole chiave:** GF 677, portinnesti pesco, efficienza produttiva.

## Bibliografia

- BARONE E., CARUSO T., RADASSAO L., MARRA F.P., 1995. *Influenza del portinnesto sul comportamento bioagronomico e sulla qualità della produzione della cultivar extraprecoce Maravilha*. Atti Conv. Peschicoltura Meridionale, 1-2 giugno.
- BERNHARD R., GRASSELLY CH., 1981. *Les pechers x amandiers*. L'Arb. Fruit. 328: 37-42.
- DE HERRALDE F., BIEL C., SAVÉ R., 2003. *Leaf photosynthesis in eight almond tree cultivars*. Biol. Plantarum, 46(4): 557-561.
- EDIN M., GARCIN A., 1994. *Un nouveau porte-greffe du pêcher Cadaman® Avimag*. Arboriculture Fruitière, 475: 20-23.
- FIDEGHELLI C., LORETI F. (coordinatori), 2009. *Monografia dei portinnesti dei fruttiferi*. Progetto finalizzato Mi.P.A.A.F. – Regioni "Liste di orientamento varietale fruttiferi". Finito di stampare in Giugno 2009 presso la Tipografia New Interstampa s.r.l. – Roma.
- LORETI F., 1994. *Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutta*. Rivista di Frutticoltura, 9: 9-60.
- LORETI F., MASSAI R., 2006. *Castore and Polluce: two new hybrid rootstocks for peach and nectarine*. Acta Hort. 713: 275-278.
- MARANGONI B., COBIANCHI D., ANTONELLI M., LIVERANI A., TACCONI R., TAZZARINI G., 1985. *The performance of different rootstocks in peach replanting*. Acta Hort. 173: 289-298.
- MASSAI R., LORETI F., 2009. *I portinnesti del pesco*. Atti Conferenza internazionale: I portinnesti delle piante da frutto. Pisa, 26/06/2009: 117-136.
- MASSAI R., GUCCI R., MALASOMA G., 1996. *Relazioni idriche e flusso xilematico in tre genotipi pesco x mandorlo innestati e non con la cv. "Suncrest"*. Progetto Finalizzato "Frutticoltura", MacFrut: Agro.Bio. Frut., Cesena10-12/05: 158-159.
- MORENO M.A., TABUENCA M.C., CAMBRA R., 1994. *Performance of Adafuel and Adarcias as peach rootstocks*. Hort. Sci., 29: 1271-1273.
- ROMERO, P., BOTIA, P., GARCIA, F., 2004. *Effects of regulated deficit irrigation under subsurface drip irrigation conditions on water relations of mature almond trees*. Plant and Soil, 260 (1-2): 155-168.
- ROUHI V., SAMSON R., LEMEUR R., DAMME P.V., 2007. *Photosynthetic gas exchange characteristics in three different almond species during drought stress and subsequent recovery*. Environmental and Experimental Botany, 59: 117-129.
- SOLARI L.I., JOHNSON R.S., DEJONG T.M., 2006. *Relationship of water status to vegetative growth and leaf gas exchange of peach (Prunus persica) trees on different rootstocks*. Tree Physiology 26: 1333-1341.

## Prove di diradamento chimico su fiori di pesco

Alberto Continella\* e Giovanni La Rosa

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, Università di Catania

### Chemical thinning trials on peach flowers

**Abstract.** Peach thinning is a necessary operation in order to achieve a good production. Chemical thinning of flowers may represent an important strategy, especially in Southern areas of Italy.

The experiment was carried out on peach (*Prunus persica* var. *platycarpa*) cv UFO 4 in two areas of Catania plain. The active ingredient used was ammonium thiosulfate (ATS) at three different concentrations at full bloom. In order to evaluate the effectiveness of treatments were measured: fruit set percentage, number of fruit hand thinned, diameter and average fruit weight and yield per plant.

**Key words:** *Prunus persica* var. *platycarpa*, flowering, fruit size, yield.

### Introduzione

Il diradamento nel pesco rappresenta una operazione che, seppur gravosa economicamente, risulta essenziale al fine di ottenere frutti di pezzatura soddisfacente. È riconosciuto che quanto prima si effettua il diradamento, maggiore è il beneficio in termini di calibro medio dei frutti. In generale, le cultivar precoci si caratterizzano per frutti di dimensione contenuta e richiedono interventi più precoci e severi rispetto alle varietà a maturazione tardiva (Johnson *et al.*, 1989).

Il diradamento chimico dei fiori potrebbe rappresentare una strategia valida grazie alla riduzione del numero di fiori e conseguente minor dispendio per la pianta nella fase di allegagione e di primo accrescimento dei frutti (Byers *et al.* 2002). Tale intervento può essere maggiormente eseguito negli ambienti meridionali in cui le gelate primaverili costituiscono un rischio relativo. Prove effettuate su pesco con ATS a confronto con altri agenti chimici hanno mostrato una migliore efficacia di tale diradante anche in più anni di sperimentazione (Osborne *et al.*, 2006; Baugher *et al.*, 2008).

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di verificare l'effetto di un diradante chimico, il tiosolfato d'ammonio (ATS), concime liquido che a determinate concentrazioni svolge un'azione caustica. Tale prodotto, che ha mostrato alcuni risultati promettenti su alcune cultivar di pesco (Johnson, 1998; Byers, 1999; Greene *et al.*, 2001), è stato valutato su una varietà a frutto piatto di recente costituzione, l'Ufo 4 (Nicotra *et al.*, 2001), che si sta diffondendo in Sicilia.

### Materiale e metodi

La prova è stata effettuata in due areali della piana di Catania su pesco (*Prunus persica* var. *platycarpa*) cv UFO 4. Il primo campo si trova in agro di Carlentini (SR) a 95 m s.l.m., il secondo a Motta S. Anastasia (CT) a 105 m s.l.m. Gli impianti sono costituiti nel primo caso da piante di 6 anni nel secondo di 4 anni, ambedue innestati su 'GF 677' ed allevati a vaso al sesto di m 5 x 4.

I trattamenti sono stati eseguiti su 10 piante per tesi in piena fioritura (apertura di oltre il 50% dei fiori: BBCH 65), le concentrazioni di ATS impiegate sono state di 1,5 %, 2,5 % e 3,5 % a Carlentini e di 2,5 %, 3,5 % e 4,5 % a Motta S. Anastasia, il testimone è stato trattato solo con acqua. A 35 giorni dal trattamento su 5 replicazioni per tesi è stato effettuato il diradamento manuale dei frutti.

Su tre branche di ciascuna pianta, al fine di calcolare la percentuale di allegagione, prima del trattamento è stato rilevato il numero di fiori. I rilievi, inoltre, hanno riguardato il numero di frutti diradati manualmente, il numero ed il peso dei frutti raccolti, il loro peso medio. Inoltre, i frutti sono stati pesati singolarmente (20 kg per ciascuna pianta) allo scopo di ottenere la distribuzione della produzione in classi di peso.

### Risultati e discussione

A Carlentini il trattamento alla dose più elevata ha determinato il rapido disseccamento di circa il 30% di fiori sia aperti che chiusi; alla dose più bassa non si è avuto nessun effetto. Il numero medio di frutti per branca rilevato prima del diradamento manuale (dati

\* acontine@unict.it

non riportati) è stato significativamente più basso nella T3 rispetto alla T1 e al testimone dove si è riscontrata la più elevata percentuale di allegagione (tab. 1).

Nella figura 1 si rappresenta l'efficacia dei trattamenti, il numero di frutti diradato manualmente è stato significativamente più basso nelle T3 e T2, mentre nessuna differenza si è avuta tra la T1 e il testimone. Il risparmio di tempo impiegato per il diradamento manuale nelle T2 e T3 è stato, rispettivamente, del 14% e del 34%.

Nella tabella 1 si riportano i dati riguardanti la produzione delle piante sottoposte a diradamento manuale; i kg per pianta sono variati da 55,6 nella T3 a 62,3 nel testimone che ha fornito il valore più basso del peso medio dei frutti, mentre il valore più alto di questo parametro si è avuto nella T3, il più elevato numero di frutti è stato prodotto dal testimone, quello più basso dalla T3.

Si è osservato che la percentuale di frutti con peso superiore a 130 g e nella classe di peso 110-130 g è risultata significativamente più elevata nella T3 rispetto ad altre tesi, mentre nell'intervallo di peso tra 70 e 90 g ed al di sotto di 70 g il testimone è stato statisticamente superiore rispetto alle tesi trattate (fig. 2).

A Motta S. Anastasia a parità di concentrazioni impiegate si sono avuti risultati pressoché analoghi

Tab. 1 - Effetti delle diverse concentrazioni di ATS sui principali parametri della produzione rilevati a Carlentini.

Tab. 1 - Effects of the different ATS concentrations on main productive parameters observed in Carlentini.

Trattamento	1,5	2,5	3,5	Testimone
Allegagione (%)	52,7 c	46,3 b	39,0 a	59,2 c
Frutti raccolti (n medio/pianta)	637 b	598 b	539 a	710 c
Produzione media (kg/pianta)	60,4 b	58,1 b	55,6 a	62,3 c
Peso medio frutti (g)	94,8 b	97,2 b	103,2 c	87,8 a

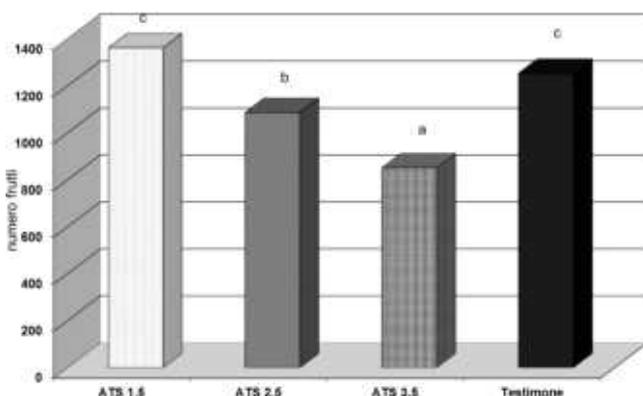


Fig. 1 - Numero medio di frutti per pianta diradati manualmente.  
Fig. 1 - Tree mean number of manually thinned fruit.

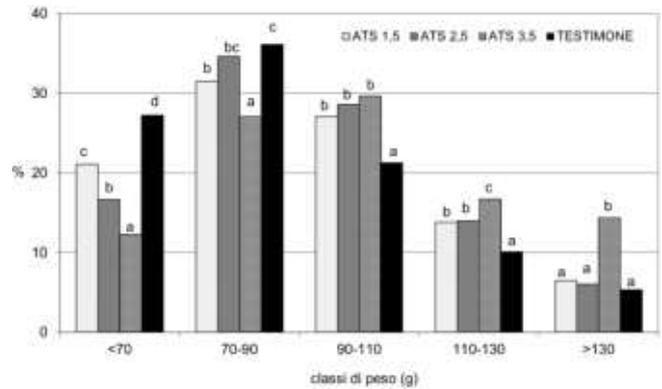


Fig. 2 - Distribuzione in classi di peso dei frutti raccolti a Carlentini.

Fig. 2 - Fruit weight distribution ( Carlentini).

(tab. 2), mentre alla dose di 4,5 % si è osservato un disseccamento dei fiori di oltre il 50 % ed un certo danno si è riscontrato anche nei primi getti presenti; in questa tesi, inoltre, si è avuto un risparmio di tempo per il diradamento manuale del 60%, la più bassa produzione e la più alta pezzatura dei frutti. Si è altresì evidenziata una maggiore numerosità di frutti nelle classi di peso più elevato (fig. 3). Le piante non diradate (dati non riportati) hanno prodotto frutti di pezzatura particolarmente piccola.

Tab. 2 - Effetti delle diverse concentrazioni di ATS sui principali parametri della produzione rilevati a Motta S. Anastasia.

Tab. 2 - Effects of the different ATS concentrations on main productive parameters observed in Motta S. Anastasia.

Trattamento	2,5	3,5	4,5	Testimone
Allegagione (%)	44,8 c	38,1 b	31,2 a	56,4 c
Frutti raccolti (n medio/pianta)	514 b	466 b	371 a	600 c
Produzione media (kg/pianta)	49,3 b	46,6 b	40,4 a	55,1 c
Peso medio frutti (g)	96,0 b	99,9 b	108,9 c	91,8 a

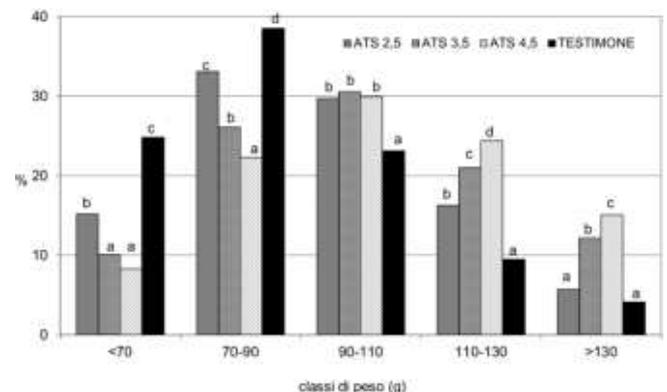


Fig. 3 - Distribuzione in classi di peso dei frutti raccolti a Motta S. Anastasia.

Fig. 3 - Fruit weight distribution (Motta S. Anastasia).

## Conclusioni

I dati ottenuti con la presente prova consentono di affermare che il diradamento chimico dei fiori permette di abbassare consistentemente i costi del diradamento manuale dei frutti, indispensabile nell'Ufo 4 per la sua elevata produttività. È importante rilevare che, intervenendo in fioritura, si riduce la competizione tra organi della pianta, rendendo possibile benefici in termini di sviluppo vegetativo, differenziazione di gemme a fiore, pezzatura dei frutti e produzione (Byers *et al.*, 2002). Sarebbe auspicabile, pertanto, effettuare in futuro verifiche su diverse cultivar per appurare fino a che punto è possibile rendere meno oneroso il diradamento manuale senza far diminuire sensibilmente la produttività della pianta.

## Riassunto

Il diradamento nel pesco è una operazione necessaria per il conseguimento di una produzione di pezzatura soddisfacente. Il diradamento chimico dei fiori potrebbe rappresentare una strategia utile specialmente negli ambienti meridionali.

La prova è stata effettuata su pesco (*Prunus persica* var. *platycarpa*) cv Ufo 4 in due ambienti della piana di Catania. Il principio attivo utilizzato è stato il tiosolfato d'ammonio (ATS) a tre diverse concentrazioni somministrato in piena fioritura. Al fine di valutare l'efficacia dei trattamenti sono stati eseguiti i

rilevi riguardanti: percentuale di allegagione, numero di frutti diradati manualmente, diametro e peso medio dei frutti alla raccolta e produzione per pianta.

**Parole chiave:** *Prunus persica* var. *platycarpa*, fioritura, pezzatura, produzione.

Ricerca realizzata nell'ambito della convenzione con L. Gobbi s.r.l., proprietaria dello studio e dei dati

## Bibliografia

- BAUGHER, T.A., SCHUPP J., MILLER S., HARSH M., LESSER K., REICHARD K., 2008. *Chemical and mechanical thinning of peaches*. Proc. New England Vegetable and Fruit Conference Trade Show. Manchester, NH. p. 107-111.
- BYERS R.E., 1999. *Effects of bloom-thinning chemicals on peach fruit set*. J. Tree Fruit Production. Vol. 2 (2): 59-78.
- BYERS R.E., COSTA G., VIZZOTTO G., 2002. *Flower and fruit thinning of peach and other Prunus*. In: Jules Janick (ed.), *Horticultural Reviews*, J. Wiley & Sons Publisher. 28: 351-392.
- GREENE D.W., HAUSCHILD K.I., KRUPA J., 2001. *Effect of blossom thinners on fruit set and fruit size of peaches*. HortTechnology 11(2): 179-183.
- JOHNSON R.S., HANDLEY D.F., 1989. *Thinning response of early, mid- and late-season peaches*. J. Am. Hort. Sci. 114(6): 852-855.
- JOHNSON R.S., 1998. *ATS works well as bloom thinner on stone fruits*. Good Fruit Grower Vol. 49(7): 14-15.
- NICOTRA A., CONTE L., MOSER L., FANTECHI P., 2001. *Serie Ufo, sei nuove cultivar di pesco a frutto piatto*. L'informatore agrario. 50: 61-64.
- OSBORNE J.L., ROBINSON T.L., PARRA-QUEZADA R. 2006. *Chemical blossom thinning agents reduce crop load of 'Rising Star' peach in New York*. Acta Hort. 727: 423-428.

## Primi risultati sull'influenza dell'epoca di potatura invernale su aspetti di biologia fiorale di Big Top

Alessandra Gallotta\*, Marino Palasciano, Tommaso De Paola e Angelo Godini

Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università "Aldo Moro" di Bari

### First results on the influence of the time of winter pruning on floral biology of Big Top

**Abstract.** In 2009/2010, the period influence of winter production pruning was verified on morpho-floral biology of Big Top nectarine. The effect of ahead of time or delay of pruning time have been studied in relation to the dynamics of the flowering organogenesis phenophases and mycrophenophases, the evolution of fresh and dry weight of flower buds, the dynamics and amount of flower bud drop and full drop on springs and mixed twigs, the evolution of fertility index (IF). The data analysis allowed to detect significant differences between the two experimental thesis in relation to the aspects under investigation, with particular reference to the values of fresh and dry weight growth and flower buds drop.

**Key words:** flower organogenesis, flower buds drop, fertility index.

### Introduzione

Le tecniche di potatura hanno subito nel tempo trasformazioni rilevanti correlate non solo agli aspetti evolutivi delle diverse forme di allevamento dei fruttiferi, ma anche ai cambiamenti socio-economici, in particolare alla disponibilità ed al costo della manodopera che costringono di frequente le imprese ad eseguire gli interventi in periodi dell'anno non sempre ottimali per gli obiettivi che con tali operazioni si intendono realizzare. La conoscenza della fisiologia e della biologia delle diverse specie da frutto potrebbe non essere sufficiente per individuare le tecniche e le metodologie più efficaci, se si considera altresì le frequenti innovazioni varietali e la risposta delle diverse specie nei differenti areali di coltivazione.

Lo scopo del presente studio, condotto nel biennio 2009/2011, è stato verificare l'influenza che il periodo

di potatura di produzione invernale può avere sulla morfo-biologia fiorale della nettarina Big Top. Nello specifico, è stato studiato l'effetto che l'anticipo (I decade ottobre) o il posticipo (I decade di gennaio) dell'epoca di potatura può determinare: sulla dinamica delle diverse fenofasi che presiedono allo sviluppo degli organi fiorali; sull'evoluzione del peso fresco e secco delle gemme a fiore; sulla dinamica ed entità della cascola delle gemme e della cascola totale su rami misti e su brindilli; sull'evoluzione dell'Indice di Fertilità (IF).

### Materiali e metodi

L'indagine è stata condotta in agro di Metaponto su piante in piena produzione (7° anno) della cultivar Big Top innestate su Missouri, allevate a vaso ritardato. Sono state considerate due differenti epoche di potatura di produzione invernale: prima decade di ottobre (tesi T1) e prima decade di gennaio (Tesi T2).

Nel biennio, su 8 piante per ciascuna tesi, sono stati scelti, nello stadio di gemma a riposo, nella porzione mediana della chioma, 4 rami misti di cui si è provveduto a misurare la lunghezza e 4 brindilli. Su tali rami, dallo stadio A (gemma a riposo) allo stadio C (bottone rosa) è stato rilevato, con cadenza decennale, il numero di gemme a fiore. Sugli stessi rami sono stati rilevati il numero di fiori e di frutticini allegati. I parametri calcolati hanno riguardato l'Indice di Fertilità (IF) espresso dalla variazione percentuale tra l'IF iniziale e finale, la cascola delle gemme a fiore e la cascola totale. Su ognuna delle otto piante relative alle due tesi, nello stesso periodo e con la medesima cadenza, per la valutazione dell'incremento ponderale del peso fresco e secco sono state prelevate 20 gemme per tipologia di ramo, distinguendo per il ramo misto la porzione apicale, mediana e basale. Solo nel 2010/11, sono state prelevate ulteriori 5 gemme per tipologia di ramo che sono state conservate in FAA, successivamente incluse in metacrilato e sottoposte a taglio con microtomo a lama di vetro. Le sezioni ottenute, dello spessore di 9 µm, sono state

\* alessandra.gallotta@agr.uniba.it

analizzate al microscopio ottico ed i vetrini con le sezioni ritenute più interessanti sono stati colorati con safranina e fast green.

Per ciascuno anno di prova, si è provveduto all'acquisizione delle temperature orarie del periodo compreso tra il 1 ottobre ed il 30 marzo, al fine di accertare se la componente climatica, nello specifico le temperature, potesse influire o meno sulla cascola preantesi. Per quanto riguarda la verifica del soddisfacimento del fabbisogno in freddo è stato utilizzato il metodo UTAH. I dati relativi all'incremento ponderale fresco e secco ed alla cascola delle gemme a fiore sono stati sottoposti ad elaborazione statistica (analisi della varianza e Test di Duncan) per l'apprezzamento delle differenze osservate.

### Risultati e discussioni

Nel biennio di prova, i rilievi sono iniziati nella terza decade del mese di dicembre e si sono conclusi nella seconda decade di marzo. Per quanto attiene all'evoluzione del peso fresco delle gemme a fiore, in entrambe le tesi, si è osservato che, fino al 14 febbraio, queste non hanno registrato un rilevante incremento in peso. A partire da tale data e fino all'inizio fioritura, nella tesi T1, le gemme presenti su tutte le tipologie di rami hanno mostrato un notevole incremento ponderale, con un peso finale che è risultato essere, per il ramo misto apicale, superiore a tutti gli altri con un incremento di circa il 70% rispetto al valore del peso iniziale. All'inizio della fioritura, le gemme presenti sul tratto basale del ramo misto hanno raggiunto valori assoluti di incremento ponderale non significativamente diversi da quelli registrati per le gemme della porzione mediana della stessa tipologia di ramo produttivo (fig. 1).

Per la tesi T2, si è registrato un analogo andamento dei valori di accrescimento ponderale delle gemme. Non sono emerse differenze statisticamente significa-

tive, rispetto alla tesi T1, per quanto riguarda il dato finale del peso fresco delle gemme dei tratti apicale e mediano del ramo misto e del brindillo; a differenza di quanto rilevato per il peso fresco delle gemme del tratto basale del ramo misto (fig. 2).

Per l'evoluzione del peso medio secco non sono emerse differenze significative fra le due tesi sperimentali per i rilievi effettuati fino alla data del 28 febbraio. A partire da tale data, per la tesi T1, si è registrato un notevole incremento ponderale delle gemme presenti su tutte le tipologie di ramo (fig. 3). Per quanto attiene la tesi potata tardivamente, sono emerse differenze significative con il dato in assoluto più elevato registrato per il brindillo e valori in assoluto minori per le gemme del tratto basale e mediano del ramo misto. I dati raccolti relativi a tale parametro sono, inoltre, risultati statisticamente differenti nell'ambito delle due tesi per le diverse tipologie di rami produttivi, con la sola eccezione dei valori di incremento ponderale raggiunti dalle gemme presenti sul tratto basale del ramo misto (fig. 4).

In merito alla cascola delle gemme a fiore riscontrata sulle differenti tipologie di ramo, il comportamento delle due tesi è risultato sostanzialmente uguale nei due anni di prova; solo per il brindillo, nel primo anno, il dato relativo alla cascola è risultato

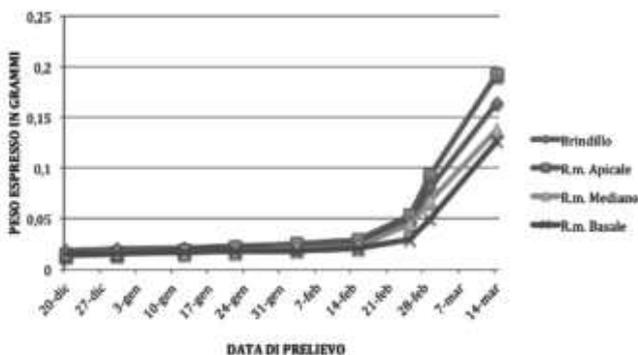


Fig. 1 - Tesi T1: evoluzione del peso medio fresco delle gemme a fiore.

Fig.1 - Thesis T1: medium fresh weight flower bud evolution.

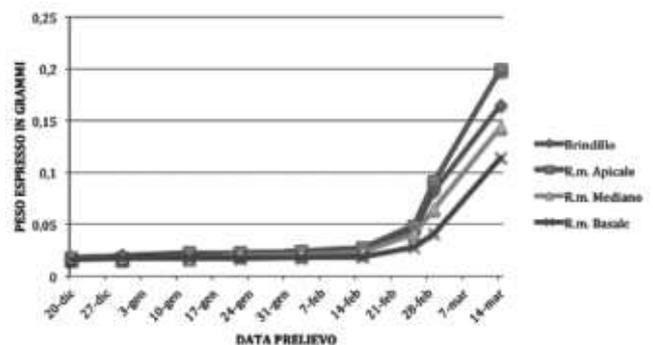


Fig. 2 - Tesi T2: evoluzione del peso medio fresco delle gemme a fiore.

Fig. 2 - Thesis T2: medium fresh weight flower bud evolution.

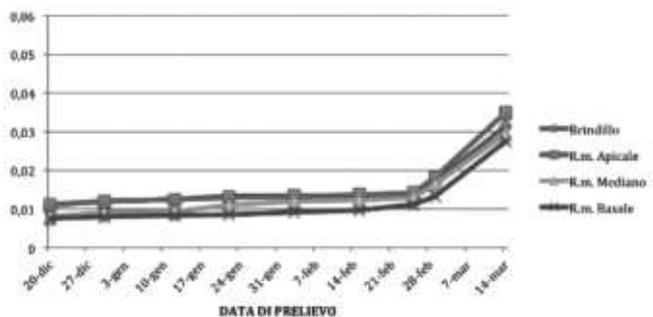


Fig. 3 - Tesi T1: evoluzione del peso medio secco delle gemme a fiore.

Fig. 3 - Thesis T1: medium dry weight flower bud evolution.

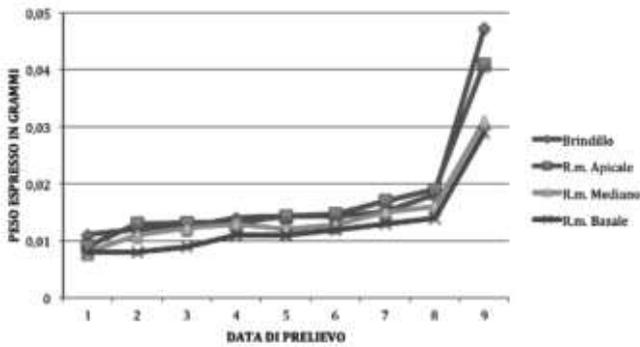


Fig. 4 - Tesi T2: evoluzione del peso medio secco delle gemme a fiore.

Fig. 4 - Thesis T2: medium dry weight flower bud evolution.

essere significativo e diverso tra le due tesi (fig. 5). Per la cascola totale delle gemme non sono state riscontrate differenze significative tra le due tesi sperimentali e per le differenti tipologie di ramo durante il primo anno; al contrario, nel secondo anno di sperimentazione, i dati relativi alla cascola totale delle gemme sono risultati diversi, sia per il ramo misto che per il brindillo (fig. 6). Tale comportamento potrebbe essere stato determinato dalle minime termiche prossime o al di sotto di 0 °C registrate durante la fase della fioritura.

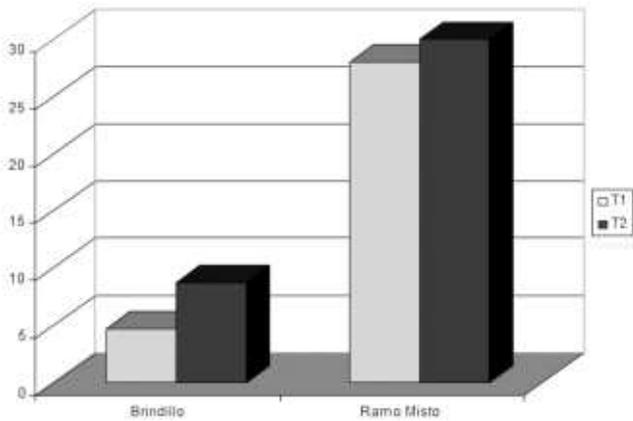


Fig. 5 - Cascola delle gemme.  
Fig. 5 - Flower bud drop.

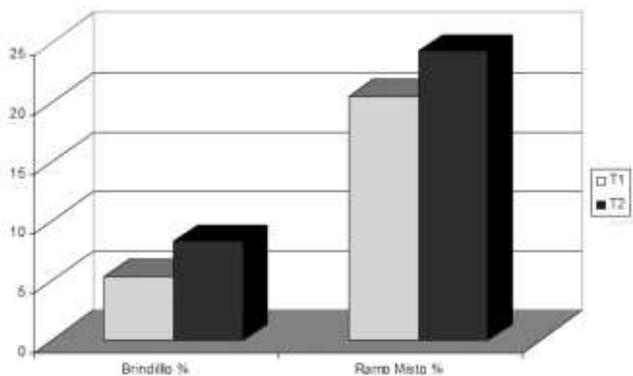


Fig. 6 - Cascola totale delle gemme.  
Fig. 6 - Full flower bud drop.

L'analisi dell'IF ha confermato quanto emerso da studi precedentemente condotti, ossia, nell'ambito del panorama varietale delle nettarine subacide, Big Top si caratterizza per valori di IF iniziali particolarmente bassi. Con riferimento all'oggetto dell'indagine, non sono emerse differenze significative tra le due tesi sperimentali in relazione all'andamento dei valori dell'IF.

Nell'anno 2010-2011 su entrambe le tesi è stato condotto uno studio citomorfologico per evidenziare eventuali differenze a carico del gineceo e dell'androceo indotte dal differente periodo di potatura.

Allo stadio fenologico A, le gemme della tesi T1 presentavano una differenziazione morfologica leggermente meno avanzata rispetto alle analoghe gemme della tesi T2 su tutte le tipologie di ramo, con una cavità ovarica meno sviluppata, un archeosporio anteridiale meno differenziato e logge polliniche con cellule madri del polline in numero inferiore. L'ontogenesi fiorale risultava, inoltre, leggermente inferiore nella tesi T1 rispetto alle tesi T2 (figg. 7-8).

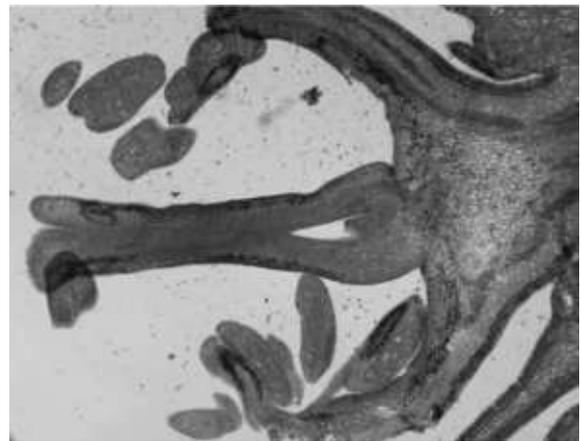


Fig. 7 - Brindillo T2 – stadio A.  
Fig. 7 - Spring T2 – stadium A.

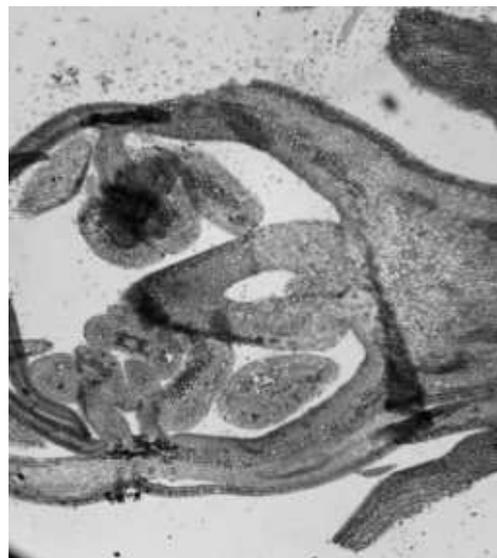


Fig. 8 - Brindillo T1 – stadio A.  
Fig. 8 - Spring T1 – stadium A.

Allo stadio fenologico B, in entrambe le tesi, si rilevava un progressivo avanzamento dello stato ontogenetico, riconfermando un trend di sviluppo maggiore nella tesi T2. Nell'ambito delle tue tesi era ben manifesta una scalarità della genesi fiorale relativa alle diverse tipologie di ramo, avendo rilevato per ciascuna epoca di prelievo, uno sviluppo maggiore delle gemme a fiore presenti sul brindillo e nella porzione apicale del ramo misto rispetto a quelle dei tratti mediano e basale. La porzione del ramo misto apicale della tesi T2 rispetto alle tesi T1, presentava un maggiore sviluppo degli organi del perianzio che determinano una maggiore apertura della cavità gemmaria in prossimità del polo distale, chiuso da un intreccio di peli originati dai sepali (figg. 9-10). A questo stadio fenologico non erano presenti in entrambe le tesi abbozzi di ovulo. Lo stadio fenologico C era caratterizzato da un invariato accrescimento della cavità gemmaria. A partire da questa fase fenologica, su entrambe le tesi e per tutte le tipologie di ramo,

cominciavano ad essere visibili le perule, i sepali ed i petali; si evidenziava l'inizio del processo meiotico androgenico con la comparsa delle tetradi di microspore, più evidenti soprattutto nel brindillo e nella porzione apicale del ramo misto dove erano ben visibili le logge e l'archesporio. Per entrambe le tesi, sulle gemme a fiore del brindillo, della porzione apicale e mediana del ramo misto era possibile osservare, in questa fase fenologica, la presenza di un abbozzo di ovulo più differenziato rispetto alle gemme collocate nella parte basale (figg. 11-12); sul ramo misto mediano relativo alla tesi T1, invece, non è stato riscontrato nessun abbozzo ovulare. Lo stadio fenologico di bottoni rosa ha evidenziato nel brindillo, per entrambe le tesi, la presenza abbondante di tetradi di microspore con ovario ben sviluppato, discretamente accresciuto, all'interno del quale si riconosceva il processo di formazione dell'ovulo (figg. 13-14).

Per il soddisfacimento del fabbisogno in freddo, l'analisi dei dati climatici ha evidenziato che l'anno

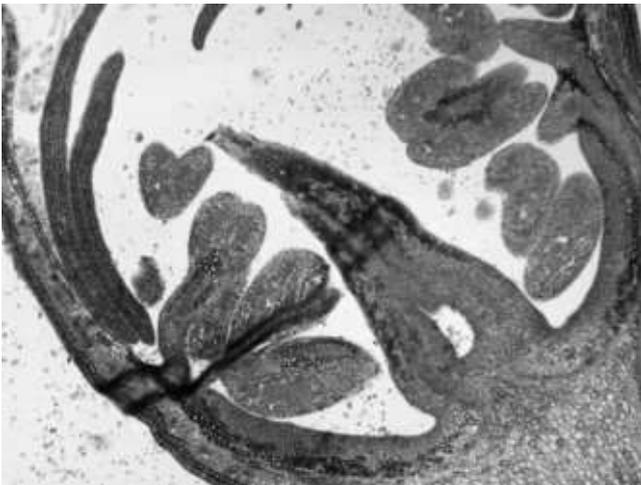


Fig. 9 - Ramo misto apicale T2 – stadio B.  
Fig. 9 - *Apical mixed twig T2 – stadium B.*

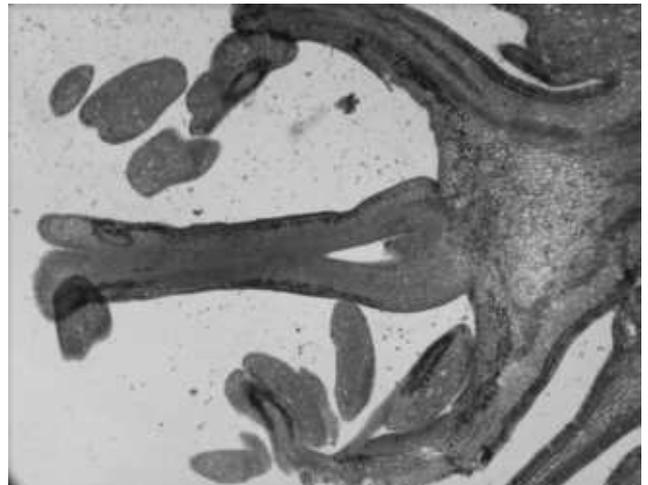


Fig. 11 - Ramo misto mediano T2 –stadio C.  
Fig.11 - *Medium mixed twig T2 – stadium C.*

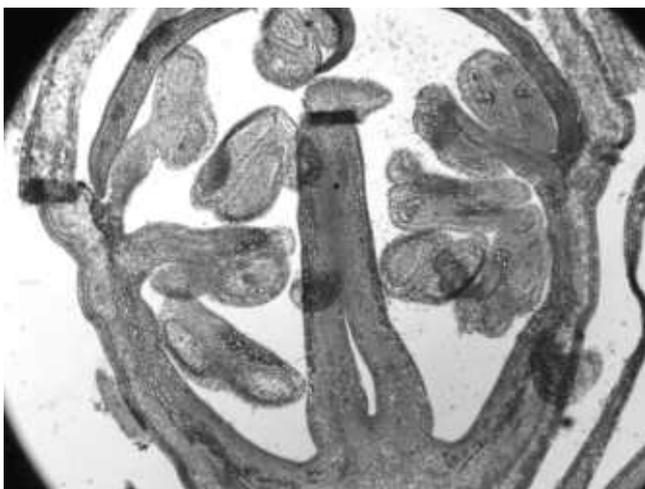


Fig. 10 - Ramo misto apicale T1 – Stadio B.  
Fig 10 - *Apical mixed twig T1 – stadium B.*

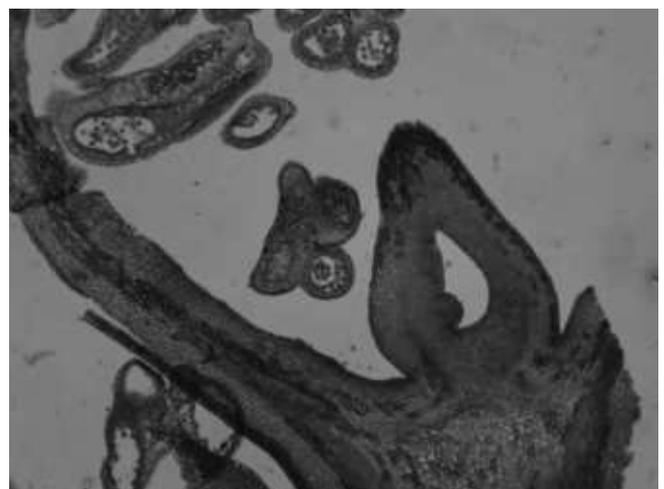


Fig. 12 - Ramo misto mediano tesi T1 – stadio C.  
Fig.12 - *Medium mixed twig T1 – stadium C.*

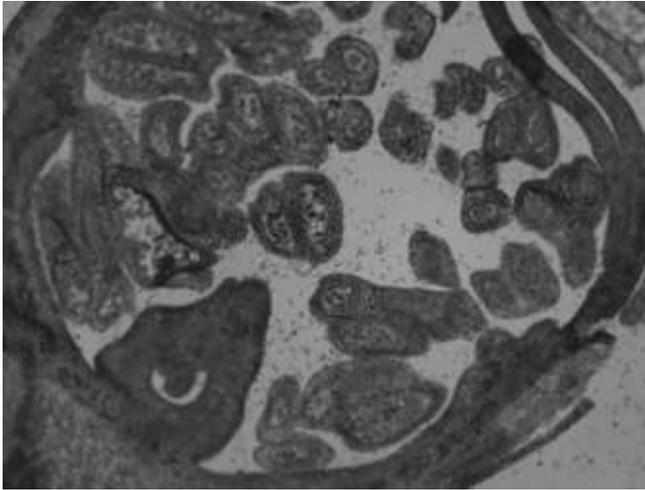


Fig. 13 - Brindillo T2 – stadio D.  
Fig.13 - Spring T2 – stadium D.

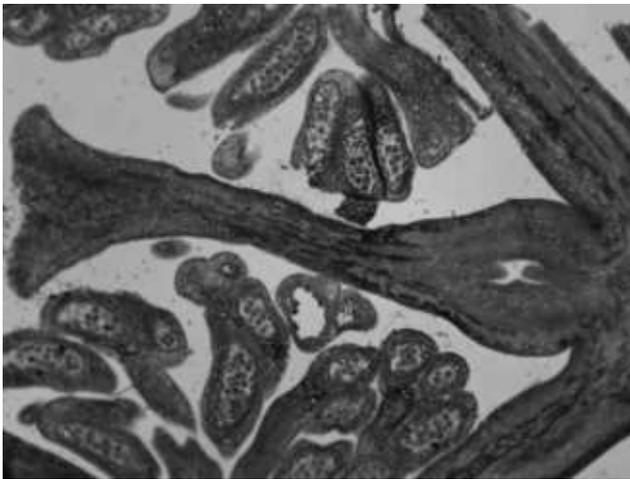


Fig. 14 - Brindillo tesi T1 – stadio D.  
Fig. 14 - Spring T1 – stadium D.

più freddo è risultato essere il 2009-2010 con 1320 CU, mentre il 2010-2011 ha fatto registrare 1246 CU.

## Conclusioni

L'analisi citomorfologica ha evidenziato che differenze nel ciclo ontogenetico si riscontrano, tra le due epoche di potatura, solo limitatamente ai primi stadi di sviluppo delle gemme a fiore, ossia agli stadi A e B, essendo le gemme prelevate sui rami della tesi potata più tardivamente ad uno stadio di sviluppo più avanzato. A partire dallo stadio fenologico di "calice visibile" (stadio C), lo sviluppo morfologico delle gemme a fiore risulta essere analogo in entrambe le tesi, per tre delle quattro differenti tipologie di rami produttivi. Differenze rilevanti sono state, infatti, riscontrate sulle sezioni di gemme prelevate dal tratto basale del ramo misto. L'analisi dei dati ponderali delle gemme a fiore ha evidenziato differenze significative tra i valori di peso fresco solo per le gemme presenti sul tratto basale del ramo misto. Al contrario,

i dati raccolti relativi all'evoluzione del peso medio secco sono risultati statisticamente differenti nell'ambito delle due tesi per le diverse tipologie di rami produttivi. Per la cascola totale, differenze significative sono state riscontrate nel secondo anno di studio per entrambe le tipologie di rami produttivi, come probabile conseguenza del particolare e sfavorevole decorso termometrico durante il periodo della fioritura. L'analisi dei dati climatici consente di affermare che, in entrambi gli anni di studio, la Big Top ha presumibilmente soddisfatto il proprio fabbisogno in freddo avendo fatto registrare una percentuale di cascola delle gemme a fiore lievemente superiore alla soglia ritenuta fisiologica (20%), senza differenze rilevabili tra le due tesi sperimentali.

## Riassunto

Nel biennio 2009/2010, è stata verificata l'influenza del periodo di potatura di produzione invernale sulla morfo-biologia fiorale della nettarina Big Top studiando l'effetto che l'anticipo o il posticipo dell'epoca di potatura può determinare: sulla dinamica delle fenofasi e microfenofasi dell'organogenesi fiorale; sull'evoluzione del peso fresco e secco delle gemme a fiore, sulla dinamica ed entità della cascola delle gemme e della cascola totale su rami misti e brindilli e sull'evoluzione dell'IF. L'analisi dei dati raccolti ha consentito di rilevare significative differenze tra le due tesi sperimentali in rapporto agli aspetti sottoposti ad indagine, con particolare riferimento ai valori di accrescimento ponderale fresco e secco e di cascola delle gemme a fiore.

**Parole chiave:** organogenesi fiorale, cascola gemme a fiore, indice di fertilità.

## Bibliografia

- ANDRES M.V., DURAN J. M., 1999. *Cold and heat requirement of the apricot tree*- J. Hort. Sci. & Biotech., 74 (6): 757-761.
- GUERRIERO R., VITI R., MONTELEONE P., 2000. *Metodi per la valutazione del fabbisogno termico delle gemme a fiore di nuove varietà di albicocco*.- Acts Congress."Environnement et Identité en Méditerranée". Corte (France), june 13-16: 205-210.
- GUERRIERO R., MONTELEONE P., VITI R., 2006. *Evaluation of end of dormancy in several apricot cultivars according to different methodological approaches*. Acta Hort., 701: 99-104.
- LANG G.A., EARLY J.D., DARNEL R. D. E MARTIN G.C., 1987. *Endo, para and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research*. HortScience 22: 371-377.
- RICHARDSON E.A., SEESLEY S.D., WALKER D.R., ANDERSON J.L., ASHCROFT G.L., 1975. *Pheno-climatography of spring peach bud development*. Hort. Science 10: 236-237.
- RODRIGO J., HERRERO M., 2002. *Effect of pre-blossom temperatures on flower development and fruit set in apricot*. Scientia Hort., 92: 125-135.

## L'uso della tecnica EMI in pescheto per lo studio della variabilità spaziale degli indicatori biologici di qualità del suolo

Egidio Lardo<sup>1\*</sup>, Patrice Coll<sup>2</sup>, Edith Le Cadre<sup>2</sup>, Assunta Maria Palese<sup>1</sup>, Cristos Xiloyannis<sup>1</sup>, Cécile Villenave<sup>3</sup>, Eric Blanchard<sup>2</sup>, Giuseppe Ferrazzano<sup>1</sup> e Giuseppe Celano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo, Università della Basilicata

<sup>2</sup>UMR Eco&Sols (INRA, IRD, CIRAD, SUPAGRO), Montpellier (Francia)

<sup>3</sup>IRD Montpellier (UMR Eco&Sols), Montpellier (Francia)

### EMI technique for the study of spatial variability of the biological soil quality indicators

**Abstract.** Non invasive geophysical methods, such as EMI (Electromagnetic Induction), are innovative instruments to study soil biological parameters. This work was carried out to assess correlations between soil earthworms population and soil apparent electrical conductivity (ECa) measured by means of a Profiler GSSI EMP-400. The trial was performed in a 1-hectare peach orchard of Springbrighth cv plants trained to transversal ypsilon (1111 plants ha<sup>-1</sup>). Mustard method was used to sample earthworms in permanent cover cropped soil areas (1x1m) identified according to a regular mesh pattern. Earthworms abundance and biomass were correlated to ECa, an integrated measure of local pedoclimatic characteristics. EMI technique seems to be a good tool to sort out representative soil sampling areas and spatialize earthworms biomass values.

**Key words:** EMI, earthworms, peach orchard, soil quality index.

### Introduzione

I lombrichi influenzano positivamente la dinamica della sostanza organica e la struttura del suolo (Six *et al.*, 2002) e sono al centro delle funzioni ecologiche dell'agroecosistema (Chan, 2001). L'importanza dei lombrichi nel ciclo del carbonio e dei nutritivi del terreno è sempre più oggetto di studio da parte degli operatori e degli specialisti del settore agricolo. L'entità della loro presenza, la composizione specifica e attività sono di sovente proposte da sole, o integrate con altri indicatori, quali indici dello stato di salute del ter-

reno (Paoletti *et al.*, 1999; Eijsackers *et al.*, 2005; Franzle, 2006; Bispo *et al.*, 2011; Coll *et al.*, 2011).

Le popolazioni di lombrichi sono sensibilmente influenzate dai sistemi di gestione agronomica adottati nonché dalle condizioni fisiche del sistema suolo (Eijsackers *et al.*, 2005). I metodi biogeofisici, quali la geoelettrica e l'elettromagnetismo indotto (EMI), costituiscono un ausilio allo studio delle basi fisiche dei processi biologici del suolo. Essi misurano la conducibilità elettrica apparente del suolo (ECa) quale valore integrato delle caratteristiche fisico-chimiche del terreno (contenuto idrico, tessitura, porosità, salinità, ecc) (Doolittle *et al.*, 2001; Davies, 2004; Morari *et al.*, 2009; Tromp-van Meerveld e McDonnell, 2009; Celano *et al.*, 2010, 2011), le stesse che influenzano la presenza e l'abbondanza delle popolazioni dei vermi, considerati indicatori biologici della qualità del suolo (Coll *et al.*, 2011; Paoletti, 1999; Eijsackers *et al.*, 2005). Le informazioni sulla variabilità spaziale della ECa e delle sue interazioni con la distribuzione degli indicatori biologici su scala di campo coltivato sono alquanto ridotte (Valckx *et al.*, 2006; Joschko *et al.*, 2010). La ricerca costituisce un primo studio esplorativo volto ad individuare le relazioni tra ECa misurata e abbondanza e biomassa dei lombrichi.

### Materiali e metodi

#### *Il sito sperimentale*

La ricerca è stata svolta nella Piana del Sele, Eboli (SA), in un pescheto (cv Springbrighth / GF 677) di 15 anni allevato a y-trasversale (1111 piante ha<sup>-1</sup>), irrigato a goccia (microjet) sulla fila e inerbito permanentemente nell'interfila. Il clima della zona è di tipo mediterraneo, con estati calde (temperatura medie 23-26° C) e umide (UR% media 65-80) e inverni miti. Le precipitazioni medie annue sono pari a 1.061 mm. Il pescheto è impiantato su un suolo classificabile quale Vertic Calcixerepts; esso presenta pendenza dell'1%, una fisiografia del tipo terrazzo alluvionale, una lito-

\* egidio.lardo@unibas.it

logia caratterizzata da argille a stratigrafia piana con depositi sciolti, un drenaggio assicurato da una buona sistemazione idraulico-agrafia (Regione Campania, 2003). Le caratteristiche fisico-chimiche del suolo sono di seguito riportate: tessitura franco-argillosa, pH 8,6, carbonio organico  $17 \text{ g kg}^{-1}$ , carbonati totali  $278 \text{ g kg}^{-1}$ , carbonati attivi  $51 \text{ g kg}^{-1}$ , CSC  $25 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ , Na scambiabile  $1,52 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ , K scambiabile  $15 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ , Mg scambiabile  $5,45 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ , conduttività elettrica  $0,27 \text{ dS m}^{-1}$ .

#### Misurazioni EMI

Le misure biogeofisiche sono state condotte il 4 Maggio 2011 con Profiler EMP-400 della GSSI, strumento ad induzione elettromagnetica multifrequenza, capace di valutare contemporaneamente la risposta del suolo a sollecitazioni elettromagnetiche a tre diverse frequenze. Nel presente studio sono state utilizzate le frequenze elettromagnetiche di 8, 13 e 15 kHz in modalità dipolo verticale. La profondità di penetrazione magnetica massima è stata stimata di 1,5 metri (Allen, 2007) con una sensibilità dello strumento che varia secondo funzioni non lineari in base alla profondità del suolo (McNeil, 1992). La modalità di acquisizione dati è stata in continuo (ogni 0,75 secondi); la velocità di camminamento lungo gli interfilari del campo sperimentale è stata costante (circa  $4\text{-}5 \text{ km h}^{-1}$ ). Mediante l'utilizzo di un GPS (Tripod Data System Recon PDA) e di software dedicati (MagMap2000<sup>®</sup> e Surfer Golden<sup>®</sup>) è stato possibile georeferenziare ogni singola acquisizione e restituire le mappe delle misure.

#### Abbondanza e biomassa lombrichi

Sei aree di campionamento ( $1 \times 1 \text{ m}$ ) sono state individuate secondo uno schema a maglie regolari. Per ogni area è stato effettuato il prelevamento dei lombrichi

con il metodo della mostarda (Coll *et al.*, 2011). Una soluzione al 4,5% di mostarda "fine et forte" di Dijone è stata distribuita per 3 volte su ogni singola area (fig. 1) ad intervalli regolari di dieci minuti. I lombrichi risaliti in superficie (anecici e endogei) sono stati raccolti e conservati in alcol etilico (fig. 1). Inoltre è stato prelevato e processato un volume di suolo ( $25 \times 25 \times 15 \text{ cm}$ ) per la conta dei lombrichi ipogei. Successivamente, in laboratorio, è stata determinata l'abbondanza (numerosità), la biomassa (grammi) al  $\text{m}^2$  di suolo e l'identificazione dei lombrichi secondo quanto riportato da Paoletti (1999).

#### Analisi statistica

I valori di ECa ( $\text{mS m}^{-1}$ ) in corrispondenza delle aree di campionamento dei lombrichi sono stati dedotti dalle mappe di conduttività ottenute con il metodo "kriging" con dimensione delle celle di  $1 \text{ m}^2$  (Surfer Golden Software<sup>®</sup>).

Le relazioni tra parametri geofisici misurati e abbondanza e biomassa dei lombrichi sono state studiate tramite analisi di regressione (Microsoft Office 2007, Excel).

#### Risultati e discussione

L'elaborazione dei valori di ECa misurati e la creazione delle relative mappe a diversa lunghezza d'onda (fig. 2) hanno permesso di valutare la variabilità spaziale del pescheto e orientare i punti di prelevamento in diverse aree in base ad una scala crescente dei valori di ECa. Sono stati acquisiti 3.960 valori di ECa per ogni frequenza utilizzata. Le statistiche descrittive relative alle misure di ECa alle diverse lunghezze d'onda sono riportate in tabella 1. L'esame della tabella 1 evidenzia un progressivo incremento

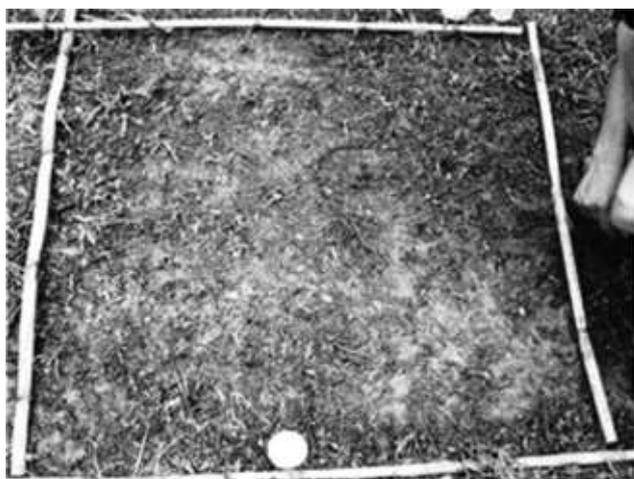


Fig. 1 - Area di campionamento (sinistra) ed esemplare di lombrico giovane (destra).  
Fig. 1 - Soil sampling area (left) and juvenile earthworm (right).

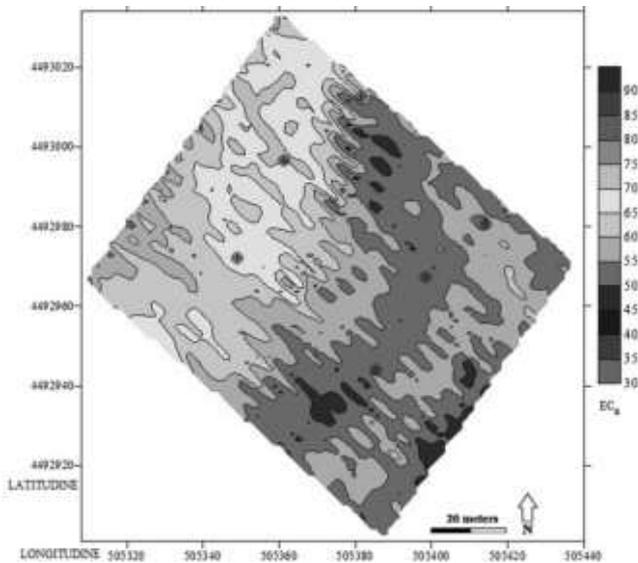


Fig. 2 - Mappa Eca ( $mS\ m^{-1}$ ) alla frequenza di 15 kHz. I simboli (•) indicano le aree di campionamento.

Fig. 2 - Eca ( $mS\ m^{-1}$ ) map at 15 kHz. Symbols (•) show soil areas where earthworms sampling was performed.

Tab. 1 - Abbondanza, biomassa e valori di Eca per singolo punto di campionamento.

Tab. 1 - Abundance, biomass and Eca for each point of sampling.

Punti	Eca ( $mS\ m^{-1}$ )			Biomassa $g\ m^{-2}$	Abbondanza $ind\ m^{-2}$
	15 kHz	13 kHz	8 kHz		
1	50	52	57	39	308
2	53	54	56	40	185
3	58	58	64	38	441
4	64	63	64	40	205
5	69	70	72	18	244
6	67	67	68	22	136

dell'Eca al ridursi della lunghezza d'onda utilizzata ovvero un incremento della conducibilità del suolo con l'approfondimento dovuto probabilmente alla presenza in profondità di strati di argilla con maggiori livelli di idratazione.

La numerosità media dei lombrichi ha assunto valori pari a  $253\ ind\ m^{-2}$  con un range di  $136-441\ ind\ m^{-2}$  ed un valore di deviazione standard di  $109\ ind\ m^{-2}$ ; in termini di biomassa ( $g\ m^{-2}$ ), la media è stata pari  $32.8\ g\ m^{-2}$  con valore minimo e massimo di  $28,2$  e  $40,4\ g\ m^{-2}$  e deviazione standard di  $10\ g\ m^{-2}$ . L'abbondanza totale è risultata formata mediamente per il  $38,1\ %$  dai lombrichi anecici e per il  $61,9\ %$  da quelli endogei. Al contrario, in termini di biomassa, il peso degli anecici è stato superiore ( $64,1\%$ ) a quello degli endogei riflettendo le maggiori dimensioni dei componenti di questa classe.

In termini di distribuzione per età, i lombrichi giovani, hanno avuto un peso superiore al  $93\%$  (dati non mostrati) sia in termini di numerosità che di biomassa.

In tabella 1 sono riportati inoltre i valori di biomassa totale e di abbondanza determinati per ciascuna singola area di campionamento.

L'analisi di regressione lineare dei valori di Eca sull'abbondanza dei lombrichi ha assunto il valore più elevato, comunque non significativo, per l'acquisizione a  $15\ kHz$  ( $R^2=0,13$ ) (dati non mostrati). Invece, forti relazioni sono state evidenziate tra biomassa e Eca misurate alle diverse lunghezze d'onda (fig. 3).

La stretta relazione riscontrata tra biomassa dei lombrichi ed Eca potrebbe essere utile per ridurre in maniera consistente le laboriose valutazioni in campo di questi indici biologici di qualità del suolo.

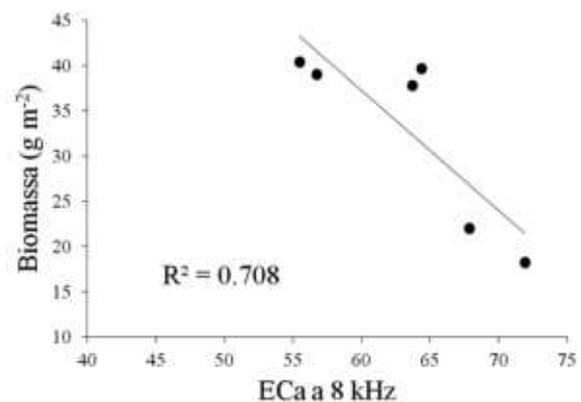
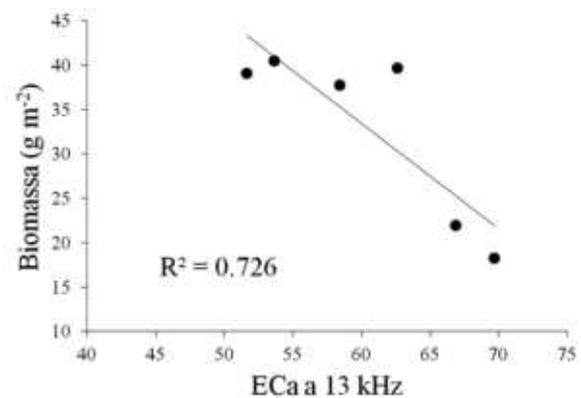
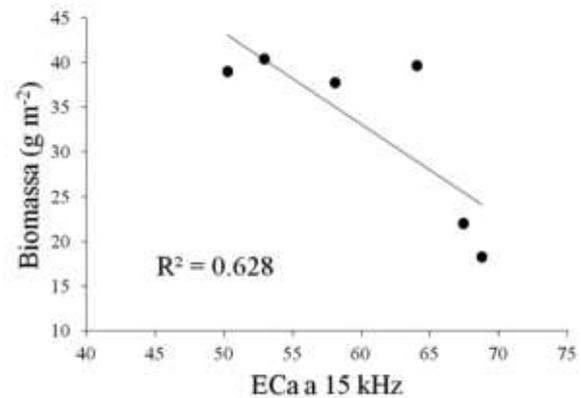


Fig. 3 - Relazioni dell'Eca ( $mS\ m^{-1}$ ) con l'abbondanza ( $ind\ m^{-2}$ ) e la biomassa ( $g\ m^{-2}$ ) dei lombrichi alle diverse frequenze utilizzate.  
Fig. 3 - Eca ( $mS\ m^{-1}$ ) relationship with earthworms abundance ( $ind\ m^{-2}$ ) and biomass ( $g\ m^{-2}$ ) at the different frequencies used.

## Conclusioni

Le significative relazioni ottenute tra biomassa dei vermi e ECa suggeriscono di proseguire sulla strada intrapresa. Nelle future ricerche occorrerà ampliare la base statistica delle misure, individuare le relazioni spaziali che governano la distribuzioni dei lombrichi e confrontare le stesse con quelle del parametro ECa e delle sue determinanti. La conferma delle relazioni ECa *versus* lombrichi costituirà la base per definire le procedure di campionamento orientate dalle misure biogeofisiche volte a minimizzare i punti di campionamento per una stima efficiente dell'entità delle popolazioni di vermi nei campi coltivati.

## Ringraziamenti

Si ringrazia per la gentile collaborazione la Società Idea Natura di Eboli (SA) nella persona del dott. Giancarlo Mellone, la dott.ssa Valeria Valentini e il sig. Jenno Ringersma per la collaborazione nelle operazioni di campionamento.

## Riassunto

I metodi geofisici non invasivi come l'EMI (Electromagnetic Induction) si configurano sempre più come strumenti atti allo studio dei processi e dei caratteri biologici dei suoli. Consentono di caratterizzare, la distribuzione dei parametri fisici dei suoli alla base dei processi biologici. Individuata la relazione tra la conducibilità elettrica apparente del suolo (ECa) ed il carattere in esame, ne consentono la spazializzazione. Lo studio è stato svolto per determinare la correlazione tra le popolazioni di lombrichi del suolo di un pescheto e la ECa misurata con Profiler EMP-400. Abbondanza e biomassa dei lombrichi sono risultate correlate con l'ECa del suolo. La tecnica EMI potrebbe così essere utile ad orientare la scelta dei punti di campionamento nonché a spazializzare i valori di biomassa dei lombrichi.

**Parole chiave:** EMI, lombrichi, pescheto, indici di qualità del suolo.

Ricerca realizzata nell'ambito del progetto PRIN 2008 "Ciclo del Carbonio in Ecosistemi Produttivi Arborei".

## Bibliografia

ALLEN D., CLARKE J., LAWRIE K., FITZPATRICK A., APPS H., LOWIS W., HATCH M., PRICE A., WILKES P., DORE D., STREET G.J., ABBOTT S., BECKETT K., 2007. *Geophysics for the Irrigation Industry*. Irrigation Insights No. 7. Land & Water Australia.

- BISPO A., BLANCHART E., DELMAS A.B., LAVAL K., 2011. *Indicateurs de la qualité des sols*. In: Girard, M.C., Walter, C., Rémy, J.C., Berthelin, J., Morel, J.L. (Eds.), *Sols et Environnement*, 2e édition. Dunod éditions, Paris: 509-527.
- CELANO G., PALESE A.M., MARTORELLA E., TUZIO A.C., ZUARDI D., LAZZARI L., XILOYANNIS C., 2010. *Geo-electrical survey on the soil of an apricot orchard grown under semi-arid conditions*. Acta Horticulturae, 862: 425-428.
- CELANO G., PALESE A.M., CIUCCI A., MARTORELLA E., VIGNOZZI N., XILOYANNIS C., 2011a. *Evaluation of soil water content in tilled and cover-cropped olive orchards by the geoelectrical technique*. Geoderma, 163: 163-170.
- CHAN K. Y., 2001. *An overview of some tillage impacts on earthworm population abundance and diversity – implications for functioning in soils*. Soil Tillage Res. 57: 179-191;
- COLL P., LE CADRE E., BLANCHART E., HINSINGER P., VILLENAVE C., 2011. *Organic viticulture and soil quality: A long-term study in Southern France*. Appl. Soil Ecology, 50: 37-44;
- DAVIES R., 2004. *Mapping soil properties for irrigation development in the Riverland of South Australia using EM38*. In 'Super Soil 2004, 3<sup>d</sup> Australian and New Zeland Soils Conference, 5-9 December, University of Sydney, Australia.
- DOOLITTLE J., PETERSEN M., WHEELER T., 2001. *Comparison of two electromagnetic induction tools in salinity appraisals*. J. of Soil and Water Conservation 56: 257-262;
- EIJSSACKERS H., BENEKE P., MABOETA M., LOUW J.P.E., REINECKE A.J., 2005. *The implications of copper fungicide usage in vineyards for earthworm activity and resulting sustainable soil quality*. Ecotox. Environ. Safe. 62: 99-111;
- FRANZLE O., 2006. *Complex bioindication and environmental stress assessment*. Ecol. Indic. 6: 114-136;
- JOSCHKO M., GEBBERS R., BARKUSKY D., TIMMER J., 2010. *The apparent electrical conductivity as a surrogate variable for predicting earthworm abundances in tilled soils*. Journal Plant Nutrition Soil Sciences, 173: 584-590;
- MCNEILL J.D., 1992. *Rapid, accurate mapping of soil salinity by electromagnetic ground conductivity meters*. In: Topp, G.C., Reynolds, W.D., Green, R.E. (Eds.), *Advances in Measurements of Soil Physical Properties: Bringing Theory into Practice*, SSSA Special Publication No. 30:201-229.
- MORARI F., CASTRIGNANÒ A., PAGLIARIN C., 2009. *Application of multivariate geostatistics in delineating management zones within a gravelly vineyard using geo-electrical sensors*. Computers and Electronics in Agriculture 68: 97-107;
- PAOLETTI M. G., 1999. *The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators*. Agric. Ecosyst. Environ. 74: 137-155;
- PELOSI C., BERTRAND M., CAPOWIEZ Y., BOIZARD H., ROGER-ESTRADE J., 2009. *Earth-worm collection from agricultural fields: comparisons of selected expellants in presence/absence of hand-sorting*. European Journal Soil Biology 45: 176-183 ;
- REGIONE CAMPANIA, 2003. *I suoli della Piana in Destra Sele*, Progetto carta dei suoli Campania 1 :50.000, Assessorato alla Agricoltura. Versione 1°;
- SIX J., FELLER C., DENEK K., OGLE S. M., SA J., ALBRECHT A., 2002. *Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – effects of no-tillage*, Agronomie 22: 755-775;
- TROMP-VAN MEERVELD HJ., McDONNELL JJ., 2009. *Assessment of multi-frequency electromagnetic induction for determining soil moisture patterns at hillslope scale*. Journal of Hydrology 368: 56-67;
- VALCKX J., GOVERS G., HERMY M., MUYS B., 2011. *Optimizing Earthworm Sampling in Ecosystems*, in Karaca 'Biology of Earthworms', Soil Biology 24, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

## Nuovi portinnesti del pesco: primi risultati nel Metapontino (Progetto Mipaaf Regioni)

Carmelo Mennone<sup>1\*</sup>, Amedeo Silletti<sup>1</sup>, Michele Troiano<sup>1</sup> e Giovanni Rocco Quinto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> AASD Pantanello-Asia Regione Basilicata

<sup>2</sup> Università della Basilicata

### New peach rootstocks: results obtained in Metaponto (southern Italy)

**Abstract.** This work shows the first results of the experimental trials conducted by the “Azienda Pantanello”, located in Metaponto (Basilicata country), on the behaviour of the Suncrest grafted on seven different rootstocks (Penta, Tetra, Sirio, Cadaman, Fire, Montclar, GF 677). This experiment is part of the project Mipaaf-Regioni “List of recommended varieties of fruit trees” sub project “Peach rootstocks”. The study investigated the affinity, sucker activity, strength, harvest time, foliage loss, productions and fruit quality. From these first results, similarly to what already observed in earlier experimentations, besides the GF 677, CADAMAN resulted interesting both for the productive and vegetative aspects. Also MONTCLAR showed satisfactory results, confirming the outcomes of other experimentations. Among the new rootstocks tested, a certain interest there could be for the plum rootstocks Penta and Tetra, while both FIRE and SIRIO showed a low survival of the planted trees and unsatisfactory data.

**Key words:** vegetative activity, productivity, quality.

### Introduzione

La peschicoltura metapontina, basata su cultivar precoci, ha richiesto sempre portinnesti poco vigorosi per esaltare l’anticipo di maturazione e le caratteristiche organolettiche dei prodotti.

In passato i franchi di pesco, di varia origine, erano i soli portinnesti disponibili, successivamente è stato inserito il GF 677, attualmente vi è l’esigenza di inserirne altri perseguendo diversi obiettivi: media vigoria e tolleranza al calcare per cultivar precoci, alta vigoria e tolleranza al calcare per cultivar tardive,

resistenza a parassiti e al fenomeno della stanchezza, buon ancoraggio per forme di allevamento in volume, qualità organolettiche dei frutti, anticipo o posticipo di maturazione.

### Materiali e metodi

Nell’ambito del Progetto Mipaaf-Regioni “Liste di orientamento varietale dei fruttiferi - Sottoprogetto Portinnesti Pesco” presso l’Azienda Pantanello nel 2004 è stato realizzato un campo sperimentale per la valutazione di nuovi portinnesti per il pesco.

Il terreno, molto ricco di scheletro, non favorisce i ristagni idrici ed è di media fertilità. Nel campo sono stati posti a confronto 7 portinnesti: Penta, Tetra, Sirio, Cadaman, Fire, Montclar, GF 677. L’impianto è stato realizzato con un sesto di 5x5 m, allevato a vaso libero, con impianto di irrigazione a goccia con erogatori della portata di 16 l/h.

Le osservazioni sono state effettuate nel quadriennio 2007-2010. Sono stati effettuati i seguenti rilievi fenologici: epoca di fioritura, germogliamento, presenza di polloni, altezza e larghezza della pianta, circonferenza del tronco al di sopra del punto di innesto, il peso del legno di potatura, eventuali disaffinità. Su ogni pianta e per ogni portinnesto, ad ogni passaggio di raccolta, è stato rilevato il numero dei frutti e il peso della produzione. Su un campione di 10 frutti per pianta è stato rilevato il peso medio, il °Brix e l’acidità.

Nel campo si sono verificate delle fallanze che per il portinnesto GF 677, sono state considerate fisiologiche, per Sirio e Fire dovute probabilmente alla scarsa qualità del materiale di propagazione.

### Risultati

#### Dati vegetativi

Dai dati ottenuti finora il GF 677 ha indotto uno sviluppo della pianta maggiore, seguito dal Cadaman, come si evince dalla tabella 1 che riporta il peso dei

\* carmelo.mennone@alsia.it

Tab. 1 - Peso legno di potatura.  
Tab. 1 - *Weight of pruning wood.*

Portinnesto	Residui legno potatura (kg)			
	2007	2008	2009	2010
Montclar	5,61 bc	8,91 bc	9,62 bc	4,57 b
Penta	5,31 bc	7,96 cd	8,88 cd	4,47 b
Cadaman	5,9 ab	9,64 ab	10,58 b	4,7 b
GF 677	6,55 a	10,17 a	12,27 a	7,2 a
Fire	3,79 e	6,34 e	7,65 d	2,64 bc
Tetra	4,68 cd	7,43 de	8,39 cd	3,57 bc
Sirio	3,83 de	6,13 e	7,43 d	2,5 c

Lettere diverse per valori significativamente diversi allo 0,05 P

residui di potatura. La vigoria minore è stata osservata nella combinazione con Fire e Sirio. Gli altri portinnesti si sono collocati in una posizione intermedia, con Penta che presenta un accrescimento maggiore di Tetra. Rispetto alla fioritura il Cadaman e il GF 677 hanno mostrato la maggiore precocità, mentre tutti gli altri portinnesti hanno indotto lo stesso comportamento. L'attività pollonifera è stata poco rilevante per tutti i portinnesti.

*Dati produttivi*

Dai dati produttivi osservati (tabb. 2-5) emerge che

Tab. 2 - Incidenza degli stacchi sulla produzione totale.  
Tab. 2 - *Incidence of deadlifts on total production.*

Portinnesto	% di produzione totale raccolta al 1° stacco	Significatività
Penta	21,05	a
Tetra	18,66	ab
GF 677	9,23	bc
Monclar	8,31	c
Cadaman	6,3	c
Fire	4,64	c
Sirio	0,69	c

Lettere diverse per valori significativamente diversi allo 0,05 P

la produzione/pianta si sta stabilizzando; tranne che per i primi due anni, successivamente è risultata maggiore nella tesi con GF 677 seguita dal Cadaman, mentre il comportamento di Penta e Montclar è simile. Comunque i portinnesti GF 677 e Cadaman sono i più produttivi (sia come numero di frutti raccolti che come produzione totale), mentre il numero dei frutti raccolti e la produzione totale minori si sono avuti con il portinnesto Fire (rispettivamente con 66,8 frutti raccolti per pianta e 11,8 kg per pianta).

Rispetto al peso medio dei frutti il miglior comportamento si è avuto con Cadaman e Tetra, mentre

Tab. 3 - Numeri dei frutti raccolti.  
Tab. 3 - *Number of fruits.*

Portinnesto	Numero frutti raccolti											
	2005	sign.	2006	sign.	2007	sign.	2008	sign.	2009	sign.	2010	sign.
Montclar	13,1	a	75,6	B	77	a	100	ab	83	b	110	ab
Penta	6,7	ab	48,7	CD	50,9	bc	93	ab	84	b	88	bc
Cadaman	10,5	ab	70,7	BC	73	ab	90	ab	97	ab	125	a
GF 677	10,4	ab	101,3	A	73,8	ab	120	a	134	a	129	a
Fire	7,6	ab	22,8	E	55,7	abc	66	b	57	b	66	c
Tetra	6,3	b	42,7	DE	54,3	abc	90	ab	69	b	76	c
Sirio	4,9	b	21,4	E	44,8	c	78	ab	59	b	76	c

I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente diversi allo 0,01 P (maiuscole) ed allo 0,05 P (minuscole)

Tab. 4 - Produzione annua delle diverse combinazioni di innesto.  
Tab. 4 - *Annual production of different combinations of graft.*

Portinnesto	Produzione (kg/pianta)											
	2005	sign.	2006	sign.	2007	sign.	2008	sign.	2009	sign.	2010	sign.
Montclar	1,73	n.s.	10,31	b	11,73	ab	16,80	ab	16,43	bc	20,90	ab
Penta	1,64	n.s.	6,67	c	8,67	ab	17,32	ab	16,76	bc	18,48	bc
Cadaman	1,29	n.s.	11,02	b	13,49	a	21,72	a	21,89	ab	26,50	a
GF 677	1,23	n.s.	14,83	a	12,88	a	22,63	a	26,25	a	25,77	a
Fire	1,07	n.s.	3,50	c	9,50	ab	12,62	b	10,12	c	11,79	c
Tetra	0,83	n.s.	5,15	c	9,71	ab	17,30	ab	14,30	c	16,54	bc
Sirio	0,61	n.s.	2,93	c	6,78	b	12,17	b	10,59	c	13,32	bc

I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente diversi allo 0,05 P. n.s. = non significativo

Tab. 5 - Numero dei frutti raccolti e peso medio  
 Tab. 5 - Number of fruits harvested and average weight.

Portinnesto9	Peso medio frutto (g)											
	2005	sign.	2006	sign.	2007	sign.	2008	sign.	2009	sign.	2010	sign.
Montclar	129,8	n.s.	137,2	ab	154,6	b	168,4	c	205,0	abc	192,7	bcd
Penta	209,9	n.s.	141,8	ab	169,1	ab	189,0	b	200,2	bc	204,4	ab
Cadaman	127,4	n.s.	156,5	a	183,3	a	217,3	a	227,7	a	211,5	ab
GF 677	120,6	n.s.	145,7	ab	178,1	a	190,2	b	195,8	bc	198,9	abc
Fire	142,2	n.s.	157,6	a	166,9	ab	197,1	ab	179,9	c	176,3	d
Tetra	128,8	n.s.	127,3	b	176,5	a	192,2	b	212,4	ab	218,6	a
Sirio	128,5	n.s.	147,1	ab	158,1	ab	168,4	c	179,2	c	177,9	cd

I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente diversi allo 0,05 P. n.s. = non significativo

per Montclar e GF 677 è stato rilevato un dato medio.

Riguardo agli aspetti qualitativi il maggiore °Brix lo hanno indotto il GF 677 e Montclar.

Considerando la precocità di maturazione, si è osservato che il portinnesto Penta è il più precoce (21,05% della produzione totale raccolta nel primo stacco) mentre il più tardivo è il Sirio (0,69% della produzione totale raccolta nel primo stacco).

## Conclusioni

Da quanto osservato il GF 677 risulta il portinnesto che induce la maggiore vigoria e produttività, anche se difetta per il peso medio dei frutti.

E' risultato interessante il Cadaman sia per gli aspetti produttivi che vegetativi. Anche il Montclar si comporta in maniera soddisfacente. Tra i nuovi portinnesti in osservazione un certo interesse potrebbe esserci per i susini Tetra e Penta, mentre per Fire e Sirio è stata osservata una forte moria delle piante e dati vegeto-produttivi non soddisfacenti.

## Riassunto

In questo lavoro, condotto presso l'Azienda Pantanello di Metaponto (MT- Basilicata), si riporta-

no i dati sperimentali di 7 portinnesti innestati con Suncrest. Questa sperimentazione fa parte del progetto Mipaaf-Regioni "Liste di orientamento varietale dei fruttiferi" sottoprogetto Portinnesti Pesco.

Sono stati effettuati i seguenti rilievi fenologici: fioritura, germogliamento, presenza di polloni, altezza e larghezza della pianta, circonferenza del tronco sopra al punto di innesto, peso del legno di potatura, eventuali disaffinità. Su ogni pianta e per ogni portinnesto, ad ogni passaggio di raccolta, è stato rilevato il numero dei frutti, il peso della produzione. Infine, su 10 frutti per pianta è stato rilevato il peso medio, il °Brix e l'acidità.

Da queste prime osservazioni, rispetto a quanto già maturato in precedenti sperimentazioni, oltre al GF 677 risulta interessante il CADAMAN sia per gli aspetti produttivi che vegetativi. Anche il MONTCLAR si comporta in maniera soddisfacente in linea con quanto osservato in altre prove. Tra i nuovi portinnesti in osservazione un certo interesse potrebbe esserci per i susini TETRA e PENTA mentre per FIRE e SIRIO è stata osservata una forte moria delle piante e dati vegeto-produttivi non soddisfacenti.

**Parole chiave:** attività vegetativa, produttività, qualità.

## Il raccorciamento del ramo misto nel pesco: effetti su qualità dei frutti

Giorgio Murri, Francesca Massetani e Davide Neri

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche

### Shortening of fruiting shoots in peach: effects on fruit quality

**Abstract.** The shortening of fruiting shoot was a common pruning technique in the past, generally applied during the winter. This work was aimed at evaluating if short pruning improves fruit quality without additional costs under the modern producing conditions, choosing the optimal application time. The trial was carried out during 2009-2010 seasons in adult orchards trained as palmette. In 2009 a testing trial about very late shortening (just before pit-hardening, during fruit thinning) was applied on cv Royal Glory and Nectaross. In 2010, two pruning date (before bloom and at shucks falling) were applied on four cultivars (Springbelle, Spring Lady, Royal Glory and the middle-late cv Nectaross). The pruning removed 1/3 of the shoot length. On Springbelle the removal of 2/3 of the shoot, without fruit thinning, was also tested. Short pruning applied before bloom enhanced fruit size compared to intact shoot in early cultivars (cv Springbelle and Royal Glory). Late shortening showed weaker effects. Thinning hours decreased on pruned shoots whereas total hours needed for both pruning and thinning were similar. This technique is also interesting in order to remove the fruits on the distal portion of the shoot that usually show smaller size and lower quality.

**Key words:** pruning labor, thinning, pruning date, fruit size.

### Introduzione

La tecnica del raccorciamento del ramo misto era molto diffusa in passato e veniva applicata durante le operazioni di potatura invernale per migliorare la qualità dei frutti e ridurre o eliminare le operazioni di diradamento.

La necessità di anticipare l'entrata in produzione degli alberi, l'intensificazione dei sestri d'impianto, l'introduzione di nuove varietà caratterizzate da habitus di fruttificazione su brindilli o sulla porzione

mediana-distale dei rami misti e l'aumento del costo della manodopera hanno favorito la diffusione della potatura lunga senza raccorciamento del ramo anche nel pesco. La tecnica ha evidenziato alcuni limiti relativi alla qualità dei frutti e alla difficoltà a mantenere ben rivestita la porzione basale della chioma soprattutto in alcune forme di allevamento (Demaria *et al.*, 2009). Inoltre i rami produttivi tendono a curvare sotto il peso dei frutti e di conseguenza la parte distale del ramo, alla raccolta, in genere produce frutti di minor pezzatura e qualità (fig. 1) (Murri *et al.*, 2010). Per queste ragioni la tecnica del raccorciamento del ramo misto può essere riconsiderata nelle attuali condizioni produttive su varietà a maturazione precoce (fig. 2).

L'obiettivo del lavoro è verificare se con la tecnica del raccorciamento si può migliorare la qualità dei frutti senza aumentare i costi di produzione, individuando l'epoca d'intervento più efficace.

### Materiali e metodi

Nel 2009 è stata condotta una prova preliminare sulle cv Royal Glory e Nectaross con raccorciamento del ramo misto in epoca molto tardiva, poco prima dell'indurimento del nocciolo (pre-diradamento), a confronto con ramo intero. Nel 2010 l'intervento è stato anticipato in pre-fioritura e alla scamicatura, impiegando anche le cv Springbelle e Spring Lady. È stato asportato, mediamente, un terzo del ramo, e solo in Springbelle è stata applicata anche l'asportazione di due terzi del ramo, in pre-fioritura, senza diradamento dei frutti. Gli impianti erano adulti e irrigui (solo Spring Lady in asciutto), allevati a palmetta.

I rilievi hanno riguardato l'attività vegetativa e produttiva e sono stati eseguiti nel 2009 su 4 alberi, nel 2010 su 6 alberi (Springbelle e Spring Lady) e 8-12 alberi (Royal Glory e Nectaross) per trattamento; inoltre, nel biennio sono stati campionati 6-10 rami per albero e per varietà nella fascia intermedia della chioma ed è stato condotto uno studio, per singola gemma, della risposta vegeto-produttiva ai trattamenti applicati; infine sono stati rilevati i tempi di potatura invernale, raccorciamento del ramo e diradamento dei frutti per albero.

\* d.neri@univpm.it



Fig. 1 - Ramo misto intero con pochi germogli. A raccolta, pezzatura e qualità dei frutti nella porzione distale risultano ridotte.  
 Fig. 1 - Fruiting shoots with few laterals. At harvest, fruit size and quality are usually lower in the distal portion of the shoot.



Fig. 2 - Ramo della cv Springbelle raccorciato in pre-fioritura, con nuovi germogli.  
 Fig. 2 - Shoot of cv. Springbelle, shortened before bloom, showing new lateral shoots.

## Risultati e discussione

Il raccorciamento, eseguito in pre-fioritura, ha favorito un aumento significativo della pezzatura media dei frutti in varietà a maturazione precoce sottoposte a irrigazione (cv Springbelle e Royal Glory), ma, se eseguito tardivamente, ha mostrato una progressiva riduzione di efficacia (tab. 1). La valutazione della produzione secondo le classi commerciali di calibro ha confermato la tendenza illustrata, evidenziando in Springbelle e Royal Glory un aumento di circa il 50%, rispetto al ramo intero, della percentuale di frutti nelle classi qualitativamente migliori (A+: circonferenza >21 cm). Di interesse è il risultato ottenuto nella cv Springbelle con il raccorciamento intenso, senza diradamento dei frutti (figg. 3 e 4). L'analisi dei caratteri qualitativi (contenuto in solidi solubili e durezza della polpa) non ha evidenziato differenze significative fra i trattamenti.

Il tempo di diradamento per Royal Glory e Nectaross è significativamente diminuito sui rami raccorciati, ma i tempi complessivi di raccorciamento e

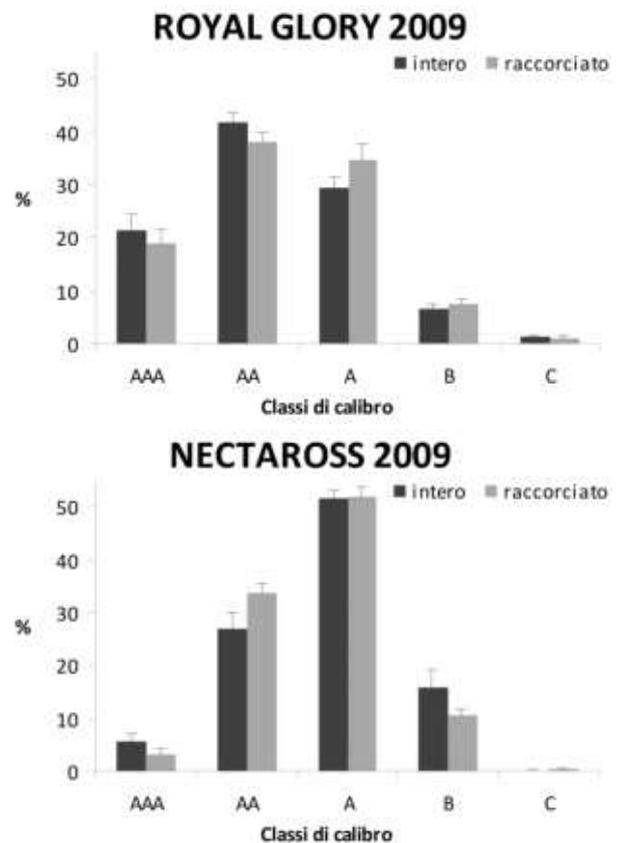


Fig. 3 - Ripartizione in classi di calibro della produzione 2009 (in %) nelle cultivar Royal Glory e Nectaross. Il raccorciamento, eseguito in epoca tardiva (pre-indurimento nocciolo), non ha migliorato la pezzatura dei frutti (le barre indicano l'errore standard).  
 Fig. 3 - Fruit size partitioning (in %) of cv Royal Glory and Nectaross in 2009. Late shoot shortening (before pit-hardening) didn't increase fruit size. Bars represent standard error.

Tab. 1 - Dati produttivi e popolazione di rami misti per albero - Anno 2010 (test t di Student;  $p < 0,05$ ).  
 Tab. 1 - Yield and fruiting shoots amount per plant - 2010 (Student's *t* test,  $p < 0,05$ ).

Cultivar	Trattamento	Peso medio frutto (g)	Produzione (kg)	Rami misti (n.)
Springbelle	ramo intero	124,7 c	44,3 a	143,3 a
	raccorciato in pre-fioritura	134,3 ab	29,9 b	107,7b
	raccorciato in scamicatura	128,4 bc	30,2 b	112,0b
	racc. corto in pre-fioritura senza diradamento	137,6 a	31,3 b	106,0b
Spring Lady	ramo intero	137,5 ns	37,49 ns	87,2ns
	raccorciato in pre-fioritura	137,4 ns	33,88 ns	101,3ns
	raccorciato in scamicatura	131,7 ns	32,97 ns	83,3ns
Royal Glory	ramo intero	120,8 c	82,24 ns	136,7a
	raccorciato in pre-fioritura	142,7 a	76,47 ns	105,2b
	raccorciato in scamicatura	135,4 b	67,54 ns	102,1b
Nectaross	ramo intero	178,2 ns	100,14 a	93,4ns
	raccorciato in pre-fioritura	177,2 ns	78,82 c	87,0ns
	raccorciato in scamicatura	174,8 ns	91,11 b	87,4ns

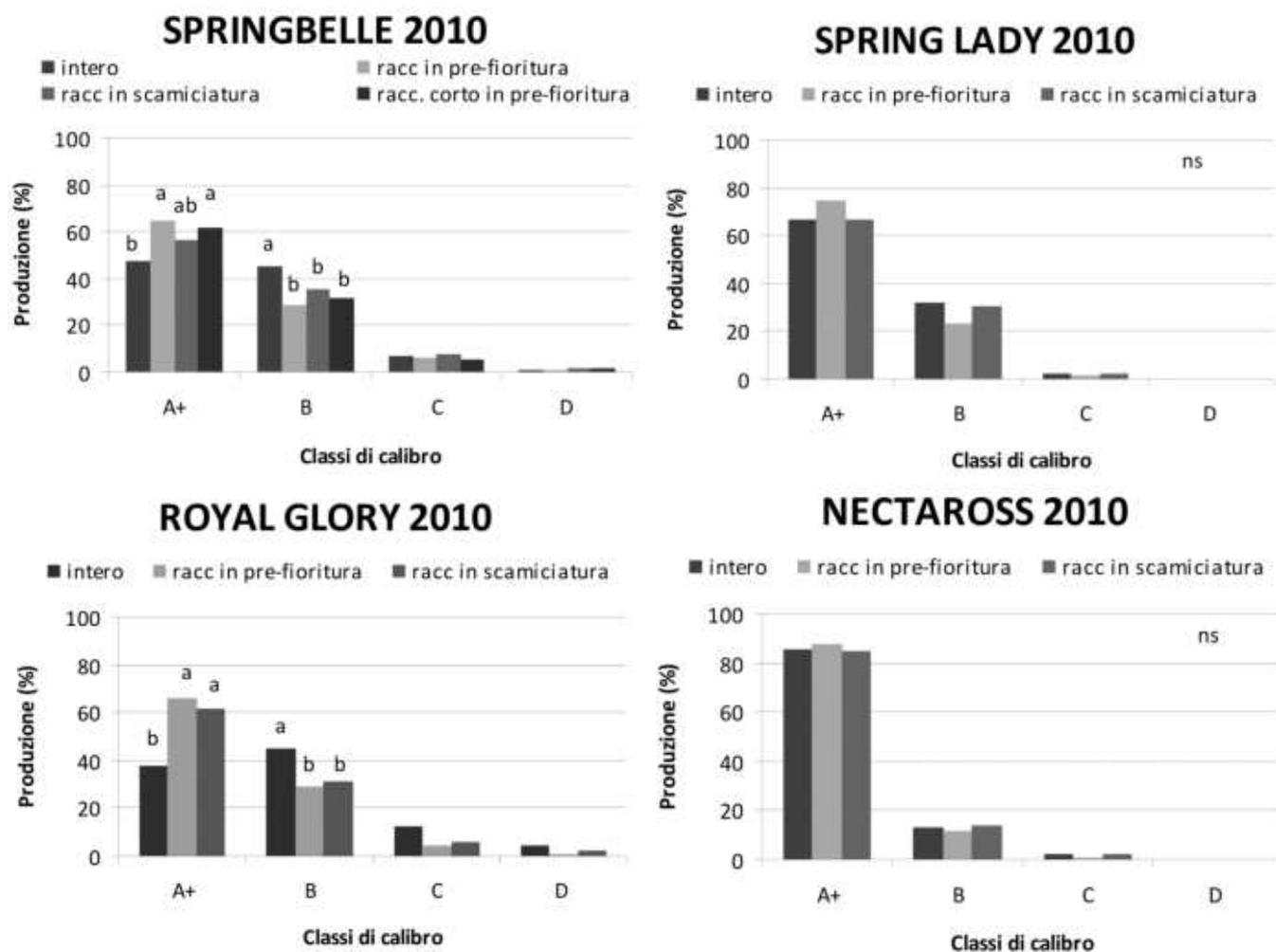


Fig. 4 - Ripartizione in classi di calibro della produzione 2010 (in %) nelle 4 cultivar studiate. Il raccorciamento eseguito in pre-fioritura ha mostrato un incremento di circa il 50 %, rispetto al ramo intero, delle classi di calibro maggiore (A+) nelle cv Springbelle (4a) e Royal Glory (4c); in Springbelle anche con raccorciamento corto senza diradamento dei frutti (test t di Student;  $p < 0,05$ ).

Fig. 4 - Fruit size partitioning in 2010. In cv Springbelle (4a) and Royal Glory (4b) the amount of biggest fruits (classified as commercial categories A+) was 50% higher in the shortened shoots (pruned before bloom) compared to intact shoots. For Springbelle, the percentage of biggest fruits was higher when 2/3 of the shoot was removed, without fruit thinning. (Student's *t* test;  $p < 0,05$ ).

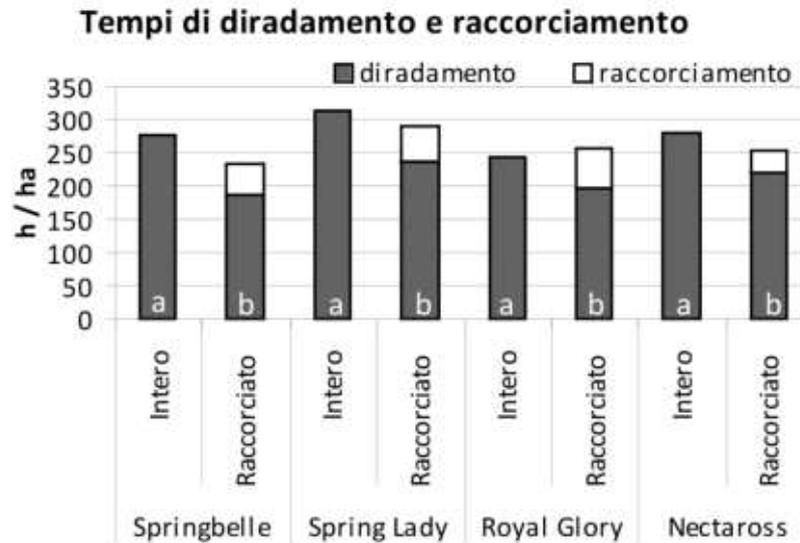


Fig. 5 - Il raccorciamento ha ridotto significativamente il tempo di diradamento, ma i tempi complessivi di raccorciamento e diradamento nelle tesi a confronto sono risultati simili (test t di Student;  $p < 0.05$ ).

Fig. 5 - Shortening reduced the amount of thinning labor, whereas the total amount of labor for both shortening and thinning was not statistically different between the treatments.

diradamento nelle tesi a confronto sono risultati simili (fig. 5). Il peso del legno di potatura non ha mostrato differenze fra i trattamenti.

### Conclusioni

Il raccorciamento del ramo misto può essere proposto solo per alcune varietà, laddove permetta di ridurre il tempo di diradamento dei frutti e migliorare la qualità della produzione. L'applicazione può inoltre risultare interessante per eliminare frutti nella porzione distale dei rami, in genere con pezzatura e qualità inferiori. L'esecuzione in epoca precoce e l'eventuale meccanizzazione potrebbero favorire un migliore utilizzo delle risorse aziendali.

### Ringraziamenti

Si ringrazia l'Azienda Agricola Murri Provino che ha gentilmente ospitato la prova.

### Riassunto

La tecnica del raccorciamento invernale del ramo misto, diffusa in passato, può essere riconsiderata

nelle attuali condizioni produttive. L'obiettivo del lavoro è verificare se si può migliorare la qualità dei frutti senza aumentare i costi di produzione, applicando il raccorciamento in epoca tardiva. Il raccorciamento in pre-fioritura ha favorito un aumento significativo della pezzatura dei frutti in varietà a maturazione precoce sottoposte a irrigazione (Springbelle e Royal Glory), mentre ha mostrato una progressiva riduzione di efficacia se eseguito nelle successive fasi fenologiche. Il tempo di diradamento è diminuito sui rami raccorciati, tuttavia i tempi complessivi di raccorciamento e diradamento nelle tesi a confronto sono risultati simili.

**Parole chiave:** tempi di potatura, diradamento, epoca di taglio, pezzatura del frutto.

### Bibliografia

- DEMARIA D., VITTONI G., NERI D., 2009. *Potatura di produzione con e senza raccorciamento delle branche fruttifere: costi, equilibrio vegetativo e qualità dei frutti*. Rivista di Frutticoltura, 7/8: 44-53.
- MURRI G., MASSETANI F., BELLEGIA A., NERI D., 2010. *Come potare il pesco: ramo intero o raccorciato? Effetti su diradamento e qualità dei frutti*. Rivista di Frutticoltura, 7/8: 28-34.

