

VIGNOLA 2011



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DIPARTIMENTO DI COLTURE ARBOREE



# CONVEGNO NAZIONALE DEL CILIEGIO

INNOVAZIONI DI PRODOTTO E DI PROCESSO  
PER UNA CERASICOLTURA DI QUALITÀ



Con il patrocinio di



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione Emilia-Romagna



Camera di Commercio  
Modena

ROCCA DI VIGNOLA 8-10 GIUGNO 2011



**Convegno nazionale del ciliegio**  
**“Innovazioni di prodotto e di processo per una cerasicoltura di qualità”**

*Vignola (Mo), 8-10 giugno 2011*

Volume dei riassunti

---

Poster

## **Vignola di nuovo capitale della ciliegia**

A vent'anni dall'ultimo convegno nazionale organizzato sul territorio, Vignola ritorna ad essere il crocevia della ricerca sul ciliegio. Le principali innovazioni di prodotto e di processo per una cerasicoltura di qualità illustrate nelle 10 sessioni di studio dai maggiori esperti nazionali e internazionali. Oltre 120 contributi scientifici e tecnici, tre visite tecniche aziendali, una mostra pomologica nazionale in una "tre giorni" tutta dedicata alla ciliegia.

Benvenuti a Vignola!

*Stefano Lugli*  
Convener

### **Convegno nazionale del ciliegio**

#### **Innovazioni di prodotto e di processo per una cerasicoltura di qualità**

Vignola (Mo), 8-10 giugno 2011

#### **Ente organizzatore**

Dipartimento Colture Arboree - Università di Bologna

#### **In collaborazione con**

Azienda Agraria - Università di Bologna

Università di Modena e Reggio Emilia

Consorzio della ciliegia, susina e frutta tipica di Vignola, Vignola (Mo)

Associazione Nazionale "Città delle ciliegie", Marostica (Vi)

Centro Ricerche Produzioni Vegetali, Cesena (Fc)

Associazione Nazionale Direttori Mercati Ingrosso, Roma

#### **Comitato organizzatore**

Stefano Lugli (convener) - Università di Bologna

Marco Adami (webmaster e grafica) - Università di Bologna

Andrea Bernardi - Consorzio Ciliegia tipica di Vignola

Pietro Cernigliaro - Associazione nazionale Direttori Mercati Ingrosso

Carlo Conticchio - Associazione nazionale "Città delle ciliegie"

Chiara Etiopi (segreteria) - Consorzio Ciliegia tipica di Vignola

Luciana Finessi - Regione Emilia-Romagna

Michelangelo Grandi (segreteria) - Università di Bologna

Daniele Missere - CRPV Cesena

Valter Monari - Consorzio Ciliegia tipica di Vignola

Stefano Zocca - Comune di Vignola

#### **Comitato scientifico**

Guglielmo Costa (presidente) - Università di Bologna

Luca Corelli Grappadelli - Università di Bologna

Stefano Lugli - Università di Bologna

Davide Neri - Università Politecnica delle Marche

Gianfranco Minotta - Università di Torino

Stefano Musacchi - Università di Bologna

Vito Savino - Università di Bari

Serena Venturi (segreteria) - Università di Bologna

# Sessione 1

---

## Nuove tecnologie di impianto



# Comportamento vegeto-produttivo della cultivar Lapins in combinazione con diversi portinnesti

F. Pennone, A. Carbone, L. Scarpato, P. Fusani

felice.pennone@entecra.it

*Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Caserta*

*Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Roma*

*Parole chiave: ciliegio, portinnesti, Lapins, aree meridionali*

## Introduzione

La coltura del ciliegio riveste tuttora in Campania un interesse notevole, ma nel corso degli ultimi decenni ha registrato una notevole contrazione delle superfici, dovuta soprattutto agli elevati costi di produzione, conseguenza dell'elevato costo della manodopera per la raccolta dei frutti. La disponibilità di nuovi portinnesti di vigore più contenuto potrebbe rilanciare questa coltura che ha in Campania potenzialità molto elevate.

## Materiali e metodi

La sperimentazione realizzata presso l'azienda sperimentale "Areanova" dell'Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Caserta, localizzata nel comune di Pignataro (CE), ha riguardato due diverse prove, la prima impiantata nel 1996 e l'altra avviata nel 2001. Entrambe le prove hanno utilizzato la cultivar autofertile Lapins che ha dimostrato in quest'ambiente buoni livelli produttivi. L'esperienza iniziata nel 1996 ha riguardato i seguenti dodici portinnesti: Franco, Mazzard F 12/1, CAB 6P, CAB 11E, Weiroot<sup>®</sup> 158, Damil<sup>®</sup> (GM 61/1), SL 64, Avima<sup>®</sup> Argot, Colt, Delbard<sup>®</sup> MaxMa 14, Delbard<sup>®</sup> MaxMa 97 e Gisela<sup>®</sup> 5. La prova avviata nel 2001 ha preso in considerazione 7 diversi portinnesti: Adara, Weiroot<sup>®</sup> 53, Mazzard F 12/1, SL 64, Delbard<sup>®</sup> MaxMa 60 Broksec, Pontaleb, Gisela<sup>®</sup> 6.

Per entrambe le prove sono state utilizzate 15 piante per portinnesto, impiantate secondo un disegno sperimentale completamente randomizzato, in cui ogni pianta rappresenta una ripetizione. Le piante sono state poste alla distanza di 6x5 metri e allevate a vaso classico.

Sono stati effettuati i seguenti rilievi: diametro del tronco 20 cm al di sopra del punto d'innesto; altezza, larghezza e spessore della chioma; numero di polloni radicali emessi per pianta; produzione per pianta; peso medio dei frutti; grado rifrattometrico; acidità e consistenza dei frutti rilevata sia con durometro che con penetrometro.

I dati rilevati sono stati elaborati statisticamente mediante l'analisi della varianza e la significatività tra le medie è stata saggiata con il test di Duncan ( $P = 0,01$ ).

## Risultati e conclusioni

Nella tabella 1 sono riportate le principali caratteristiche rilevate a riguardo della prova avviata nel 1996: non compaiono i portinnesti Ma x Ma 97, Weiroot 158, SL 64 e Gisela 5 che sono stati eliminati dalla elaborazione statistica in quanto hanno riportato fallanze elevate, rispettivamente del 60,0%, 69,2%, 80,0% e 93,3 %. Per quanto riguarda l'accrescimento vegetativo (area della sezione del tronco misurata al 2010), il valore maggiore è stato riscontrato nel Franco, seguito nell'ordine decrescente da Mazzard F 12/1, Colt, CAB 11E, Argot, CAB 6P, Ma x Ma 14 e Damil. Per quanto riguarda i dati produttivi (produzione cumulata al 2010), il portinnesto più produttivo è risultato il Franco, seguito da Argot, CAB 6D, CAB 11E, Colt, Mazzard F 12/1, Ma x Ma 14 e Damil che ha fatto registrare valori produttivi notevolmente più bassi degli altri portinnesti. Per quanto riguarda l'efficienza produttiva, espressa come rapporto tra la produzione cumulata e l'area della sezione del tronco, entrambi riferiti al 2010, i valori maggiori sono stati raggiunti da Argot seguito da CAB 6 P e CAB 11 E, con differenze non statisticamente significative tra di loro, seguiti da Colt, Ma x Ma 14, Franco e Damil ed infine da Mazzard F12/1 che fa registrare i valori più bassi.

Dai risultati della prova avviata nel 1996, si può concludere che la scelta di portinnesti in grado di limitare l'accrescimento dell'albero e nel contempo realizzare una soddisfacente produzione, può essere favorevolmente orientata verso Argot, CAB 6 P e CAB 11E che hanno dato i risultati migliori. Risultati comunque positivi sono stati evidenziati da Colt e Ma x Ma 14, mentre Franco e Mazzard F 12/1, pur garantendo produzioni buone, non

risultano idonei per impianti a sviluppo più contenuto. Il Damil a fronte di uno sviluppo contenuto non assicura produzioni soddisfacenti.

Nella Tabella 2 sono riportati i risultati relativi alla prova impiantata nel 2001. Il soggetto SL 64 è risultato essere il più produttivo e uno dei più vigorosi, insieme al Ma x Ma 60, al Pontaleb e all'F12/1. Quest'ultimo ha mostrato tuttavia la peggior efficienza produttiva, di poco superiore ad Adara e Ma x Ma 60. Una buona efficienza produttiva hanno mostrato il SL 64 e il Weiroot 53, anche se quest'ultimo ha registrato un'alta percentuale di fallanze nel corso della prova. La migliore efficienza produttiva registrata dal Gisela 6 è dovuta al suo scarso sviluppo, avendo mostrato questo portainnesto la produzione cumulata più bassa tra i portainnesti in prova. Per quanto riguarda il peso del frutto, non sono state riscontrate differenze significative tra i portainnesti in prova.

A conclusione delle due prove si può dire che i portainnesti deboli Gisela 5, Gisela 6, Weiroot 158 e Weiroot 53, che altrove hanno dato buoni risultati, hanno evidenziato nell'ambiente di osservazione un comportamento complessivamente negativo, dovuto sia alle elevate mortalità che alla produttività non sufficiente.

Portainnesto	Fallanze %	TCSA (cm <sup>2</sup> )	Produzione cumulata (kg)	Efficienza produttiva (kg · cm <sup>-2</sup> )	Peso del frutto (g)
CAB 11E	13,3	505,5 C	185,7 ABC	0,37 A	9,4 A
CAB 6P	0,0	487,0 C	186,3 ABC	0,38 A	9,3 A
Colt	0,0	556,8 BC	181,7 ABC	0,33 AB	9,1 A
Damil	6,7	218,8 D	60,5 D	0,27 AB	9,1 A
Argot	0,0	493,9 C	217,1 BC	0,39 A	9,2 A
Ma x Ma 14	13,3	445,4 C	144,8 C	0,33 AB	8,6 B
Mazzard F12/1	13,3	680,7 AB	157,6 BC	0,22 B	9,2 A
Franco	6,7	766,2 A	229,6 A	0,32 AB	9,2 A

Tabella 1- Caratteristiche vegetative e produttive, rilevate nella prova avviata nel 1996

Portainnesto	Fallanze %	TCSA (cm <sup>2</sup> )	Produzione cumulata (kg)	Efficienza produttiva (kg · cm <sup>-2</sup> )	Peso del frutto (g)
Adara	13,3	203,9 AB	35,1 B	0,19 CD	9,52
Weiroot 53	46,7	118,5 B	38,8 B	0,33 AB	9,02
SL 64	20,0	270,1 A	64,8 A	0,28 ABC	9,08
Ma x Ma 60	33,3	204,4 A	32,9 B	0,17 CD	9,02
Pontaleb	6,7	211,3 A	43,4 B	0,24 BCD	9,04
F 12/1	20,0	313,4 A	38,3 B	0,13 D	8,74
Gisela 6	33,3	64,4 C	25,7 B	0,42 A	8,86

Tabella 2- Caratteristiche vegetative e produttive, rilevate nella prova avviata nel 2001



# Comportamento agronomico del ciliegio Lapins su portinnesti di diversa origine genetica

T. Caruso, A. Raimondo, M. Cutuli

ticaruso@unipa.it

Dipartimento DEMETRA, Università di Palermo

Parole chiave: Portinnesti ciliegio, *Prunus avium*, *Prunus mahaleb*, ibridi interspecifici.

## Introduzione

Nell'ambito del progetto MiPAF, "Liste di orientamento varietale dei fruttiferi", sottoprogetto portinnesti, sono state effettuate in Sicilia otto anni di osservazioni i cui risultati sono oggetto della presente nota (Bassi, 2005; Lugli *et al.*, 2005; Raimondo *et al.*, 2007; Lugli e Bassi, 2009).

## Materiale e metodo

Le osservazioni sono state condotte su piante in asciutto, coltivate presso un campo sperimentale del Dipartimento Demetra dell'Università di Palermo costituito in agro di San Giuseppe Jato (Pa), su terreno tendenzialmente argilloso, con giacitura declive. Le piante sono state poste a dimora alla distanza di 5 x 5 m e per ogni combinazione d'innesto sono stati utilizzati 15 astoni della cultivar Lapins in combinazione con i seguenti portinnesti clonali: Mazzard F12/1 (*Prunus avium*), SL 64 (*Prunus mahaleb*), Pontaleb® Ferci (*Prunus mahaleb*), MaxMa 60 Delbard® 60 Broksec (*Prunus mahaleb* x *Prunus avium*), Gisela® 6 (*P. cerasus* Schattenmorelle x *P. canescens*), Weiroot 53 (*Prunus cerasus*).

E' stata adottata la forma di allevamento a vaso libero, a 3-4 branche, con impalcatura bassa.

Sono stati rilevati aspetti della fenologia della fioritura e della maturazione, della crescita vegetativa, della produzione e della qualità dei frutti.

## Risultati e conclusioni

Valori di elevata mortalità (> 85%) sono stati riscontrati tra le piante innestate su Weiroot 53 e su Gisela 6, portinnesti che prediligono terreni piuttosto freschi e fertili.

I portinnesti che hanno indotto la maggiore crescita vegetativa sono stati il MaxMa 60, l'F12/1 e l'SL 64; le piante più deboli sono invece risultate quelle in combinazione con il Weiroot 53 e con il Gisela 6 (Fig.1).

Assumendo come riferimento l'F12/1 l'inizio di fioritura è risultata più anticipata nelle piante innestate su Gisela 6 (-4gg.) mentre tra i soggetti più vigorosi il MaxMa 60 è stato quello che ha determinato un pur leggero ritardo (+1g). Il portinnesto non ha modificato l'epoca di maturazione.

Certamente insoddisfacente, tenuto anche conto delle dimensioni della chioma, va considerato il comportamento produttivo delle piante innestate su F12/1, per il più lungo periodo improduttivo e per le produzioni cumulate alla IX foglia (Fig.2).

Le piante innestate sui portinnesti meno vigorosi Gisela 6 e Weiroot 53 hanno invece mostrato una più precoce messa a frutto, con interessanti produzioni sin dai primi anni dall'impianto. I più alti livelli di produzione sono stati riscontrati nelle piante innestate su SL 64 e su MaxMa 60. Le piante meno produttive sono invece risultate quelle innestate su Gisela 6 e Weiroot 53.

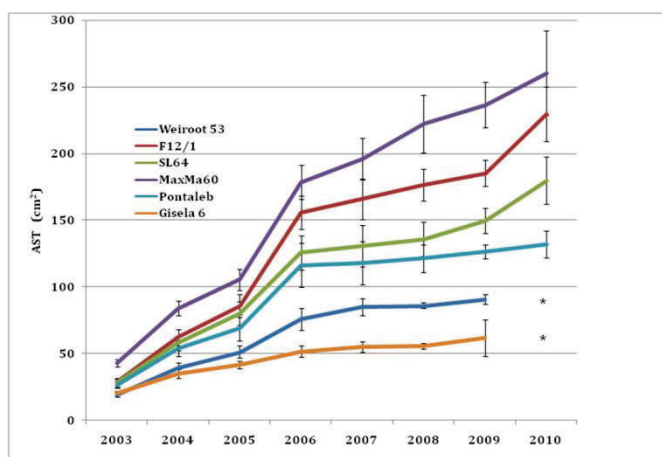


Fig. 1- ANDAMENTO DELL'AREA DELLA SEZIONE DEL TRONCO (CM<sup>2</sup> ±) NELLE PIANTE DELLE DIVERSE COMBINAZIONI D'INNESTO.

[\*] DATO MANCANTE CAUSA ELEVATA MORIA (>85%) DELLE PIANTE

Le piante che hanno mostrato la maggiore efficienza produttiva (quantità di frutti per cm<sup>2</sup> di area della sezione

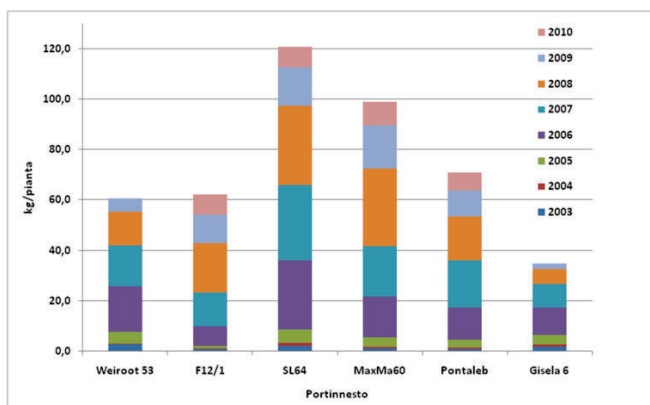


Fig. 2- PRODUZIONE CUMULATA (2003-2010) RILEVATA NELLE DIVERSE COMBINAZIONI D'INNESTO.

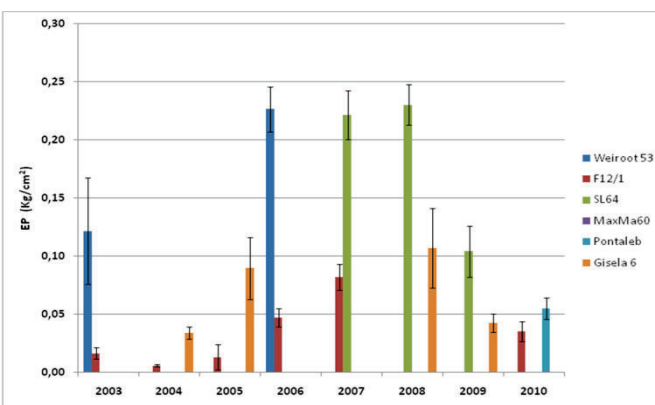


Fig. 3- EFFICIENZA PRODUTTIVA (VALORI MAX / MIN) RILEVATA NELLE DIVERSE COMBINAZIONI D'INNESTO NEI VARI ANNI DI STUDIO

del tronco) sono state quelle innestate su SL 64 e Weiroot 53 (Fig.3).

Le produzioni per unità di superficie hanno raggiunto i livelli più elevati (126 q.li/ha) alla VII foglia con l' SL 64; valori decisamente più bassi (24 q.li/ha) sono, invece, stati rilevati per le piante innestate su Gisela 6.

Il peso medio dei frutti (Tab.1) è stato fortemente condizionato dal portinnesto e dall'età delle piante. Le pezzature maggiori sono state ottenute dalle piante innestate su F12/1 (8,4g), SL 64 e MaxMa 60 (7,7 g), quelle minori da Gi6 (3,4g). Con riferimento agli altri parametri della qualità (grado rifrattometrico, acidità titolabile, consistenza) non è emersa alcuna differenza degna di nota (dati non riportati).

Sulla base dei risultati ottenuti, nel contesto agronomico in cui sono state condotte le esperienze, emerge chiaramente la scarsa affidabilità dei portinnesti più deboli: Gisela 6 e Weiroot 53. Detti soggetti, oltre a mostrare elevati livelli di moria, hanno infatti evidenziato un declino nella capacità produttiva, fenomeno da imputare alla modesta capacità di rinnovare i dardi fruttiferi e di stimolare la crescita vegetativa.

Tra i soggetti più vigorosi è emersa, in asciutto, la maggiore affidabilità dell' SL 64 e del MaxMa 60 che hanno mostrato di poter associare buona capacità produttiva e discreta qualità dei frutti; purtroppo, la pesantezza del suolo nel quale sono state condotte le prove ha determinato, anche per tali portinnesti, un alto tasso di mortalità delle piante.

	WEIROOT 53	F12/1	SL64	MAXMA60	PONTALEB	GISELA 6
2005	6,7 a	6,3 a	7,3 a	7,1 a	6,7 a	4,3 b
2006	6,8 bc	8,4 a	7,7 ab	7,7 ab	7,6 ab	5,2 c
2007	6 b	6,8 ab	6,3 ab	7,5 a	5,9 b	6,5 ab
2008	4,8 a	5,4 a	5,1 a	5,7 a	5,2 a	3,4 b
2009	5,1 b	6,1 a	6,6 a	6,2 a	5,5 ab	5 b
2010	*	6,8 b	7,4 a	6,4 b	7,5 a	*

NELL'AMBITO DELLA STESSA RIGA VALORI CONTRASSEGNA TI DA LETTERE DIVERSE DIFFERISCONO STATISTICAMENTE TRA LORO (TUKEY P ≤ 0,05). (\*) DATO MANCANTE CAUSA ELEVATA MORIA DELLE PIANTE.

Tab.1 - PESO MEDIO DEI FRUTTI NELLE DIVERSE COMBINAZIONI D'INNESTO (2005-2010)

## Bibliografia

- Bassi G. 2005, *Influenza dei portinnesti sulla produzione del ciliegio*. *L'Informatore Agrario*, 24:55-59.
- Lugli S., Bassi G, 2009. *Atti della Conferenza internazionale "I Portinnesti degli alberi da frutto"*. - Pisa, 26 giugno, pp. 154-185.
- Lugli S., Correale R., Gaiani A., Grandi M., Muzzi E., Quartieri M., Sansavini S., 2005. *Nuovi portinnesti di ciliegio validi per impianti intensivi*. *Frutticoltura*, 3: 41-47.
- Raimondo A., Pernice F., Motisi A., Caruso T., 2007. *Primi risultati in Sicilia sul comportamento agronomico del ciliegio Lapins su portinnesti di diversa origine genetica*. *Frutticoltura*. n. 12: 46-50.

# Primi risultati della cv. Regina su portinnesti deboli con diverse distanze d'impianto in ambienti di Alpe Adria

N. Fajt<sup>1</sup>, A. Biško<sup>1</sup>, L. Folini<sup>2</sup>, P. Zadavec<sup>3</sup>

nikita.fajt@go.kgzs.si

*Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Sadjarski center Bilje (Slovenia)*

*<sup>1</sup>Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb (Croazia)*

*<sup>2</sup>Fondazione Fojanini di Studi Superiori di Sondrio*

*<sup>3</sup>Kmetijsko gozdarski zavod Maribor, Sadjarski center Maribor (Slovenia)*

*Parole chiave: ciliegio, portinnesti, prove interzonali, Alpe Adria*

## Introduzione

Il lavoro del gruppo di frutticoltura in ambienti di Alpe Adria ha già realizzato una prova comune dal 1997 al 2005 su dieci portinnesti del ciliegio, la maggior parte dei quali nanizzanti. I risultati hanno dimostrato che il portinnesto Weiroot 72 ha dato buoni risultati in diverse regioni di Alpe Adria (Fajt et al., 2009). Lo scopo della nuova prova sullo stesso portinnesto, è quello di indagare la giusta densità d'impianto, a confronto con portinnesti più deboli come Gisela 3 e Gisela 5, già molto utilizzato negli impianti produttivi dei diversi stati di UE (S. Franken-Bembenek, 1998).

## Materiali e metodi

In due località slovene (Bilje, Maribor), una croata (Zagabria) e una italiana (Sondrio), abbiamo piantato la cv Regina su tre portinnesti - Gisela 3, Weiroot 72 (W 72) e Gisela 5 come standard - a tre diverse distanze d'impianto sulla fila - 1,5 m, 2,0 m e 2,5 m - con l'eccezione di Zagabria che ha piantato Gisela 5 solo alla distanza di 2,0 m. Le rispettive densità sono 1666 piante/ha (sesto d'impianto 4 m x 1,5 m), 1250 piante/ha (4 m x 2,0 m) e 1000 piante/ha (4 m x 2,5 m). Il numero delle piante messe a dimora in ciascun sito è schematizzato nella tabella n. 1. Le caratteristiche pedologiche degli impianti sono le seguenti: terreno pesante e argilloso a Maribor e Zagabria, sciolto e di buona fertilità a Sondrio, sciolto e di media fertilità a Bilje; sub-acido a Sondrio, Bilje e Zagabria e sub-alcalino a Maribor; il tenore in sostanza organica risulta elevato solo a Sondrio.

Le caratteristiche climatiche: la temperatura annua media varia da 10,4 °C (Zagabria) a 12,6 °C (Bilje), la piovosità annua maggiore è a Bilje (1423 mm) mentre quella minore a Zagabria (852 mm). Altre caratteristiche degli impianti sono: la forma di allevamento a spindel, l'inerbimento tra le file, il diserbo sulla fila, la difesa tradizionale (Sondrio, Zagabria) o integrata (Bilje, Maribor), l'irrigazione con sistemi sopra chioma (Sondrio), microjet (Bilje, Maribor) e a goccia (Zagabria). I rilievi effettuati annualmente: mortalità, area della sezione del tronco a 20 cm sopra il punto d'innesto, dimensioni della chioma, produzione per pianta e peso medio dei 100 frutti. Inoltre sono stati calcolati il volume della chioma ( $V = ((a \cdot l / 2 \cdot s / 2) \cdot \pi) / 3$ ; dove V = volume della chioma, a=altezza l=larghezza, s=spessore), la produzione cumulata, l'efficienza produttiva (rapporto tra la produzione cumulata e l'area della sezione del tronco) al quinto anno e il peso medio del frutto. I dati sono stati elaborati con il programma Statgraphics plus 4,1 con l'analisi della varianza. La significatività tra le medie è stata valutata col test LSD (Fisher's Least Significant Difference), con livello di probabilità dello 0,05 ( $p=0,05$ ).

## Risultati e conclusioni

I risultati relativi ai primi cinque anni di rilievi dimostrano alcune differenze significative tra i siti, sia per i parametri vegetativi che produttivi, tra le diverse distanze d'impianto per ogni portinnesto.

## Mortalità

La mortalità è stata maggiore su Gisela 3 a Sondrio e a Zagabria alla distanza di 2,0 m (tabella n. 1). Anche W 72 ha dimostrato una mortalità elevata (come numero di piante) a Maribor, un po' meno a Bilje e Sondrio.

## Giudizi conclusivi

**Gisela 3** ha dimostrato una maggior crescita del tronco a Sondrio alla distanza di 2,0 m, con nessuna differenza significativa tra le distanze in tutti i siti, eccezion fatta per Bilje (tabella n. 2). La stessa situazione si è verificata per il parametro volume della chioma, con differenze statisticamente significative a Bilje e a Maribor. La produzione cumulata al 5° anno è più alta a Maribor alla distanza d' impianto di 2,5 m; anche tra

Siti/Portinnesti	GiSelA 3 / Distanze			GiSelA 5 / Distanze			W 72 / Distanze		
	1,5 m	2 m	2,5 m	1,5 m	2 m	2,5 m	1,5 m	2 m	2,5 m
Bilje-SLO	15	15	15	5	5	5	15	15	15
Maribor-SLO	15	15	15	9	5	5	15	15	15
Sondrio-I	15	15	15	3	6	6	3	3	3
Zagreb-CRO	15	15	15		15		15	15	15

Tabella Tab. 1: Numero delle piante messe a dimora nel 2006 (numeri a sinistra) e delle piante morte (numeri a destra-grassetto) per i diversi siti fino al 2010.

le altre distanze si notano differenze significative. L'efficienza produttiva è maggiore a Maribor alla distanza di 2,5 m, senza differenze significative tra le distanze in nessuno dei siti considerati. Il peso medio del frutto è compreso tra 8,1 g (a Maribor alla distanza di 1,5 m) e 9,8 g (a Sondrio alla distanza di 2,5 m), con differenze significative tra le distanze solo a Zagabria.

Siti/Stato Portinnesti/Rilievi	Bilje (SLO)			Maribor (SLO)			Zagreb (CRO)			Sondrio (I)		
	Distanze (m)			Distanze (m)			Distanze (m)			Distanze (m)		
<b>GiSelA 3</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>
Area sezione tronco (cm <sup>2</sup> )	15,3 a	13,9 a	19,1 b	23,1 a	28,3 a	26,6 a	19,7 a	22,8 a	22,9 a	32,7 a	39,5 a	30,1 a
Volume chioma (m <sup>3</sup> )	1,9 a	2,1 a	3,0 b	0,6 a	1,0 b	0,8 ab	1,0 a	1,2 a	1,3 a	2,4 a	2,7 a	2,0 a
Prod. cumulata (kg/pianta)	4,0 a	4,3 a	5,8 a	7,0 a	10,1 ab	11,3 b	7,4 a	7,6 a	11,2 a	8,4 a	8,5 a	9,3 a
Eff. produttiva (kg/cm <sup>2</sup> )	0,23 a	0,29 a	0,31 a	0,39 a	0,38 a	0,51 a	0,49 a	0,48 a	0,45 a	0,30 a	0,38 a	0,31 a
Peso medio frutto (g)	8,8 a	8,8 a	8,8 a	8,1 a	8,5 a	8,8 a	8,4 ab	7,5 a	8,7 b	9,6 a	9,2 a	9,8 a
<b>GiSelA 5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>
Area sezione tronco (cm <sup>2</sup> )	23,6 a	25,2 a	36,6 b	51,0 a	67,8 a	68,7 a		34,0		35,9 a	41,3 a	58,3 a
Volume chioma (m <sup>3</sup> )	3,5 a	5,3 ab	5,4 b	1,1 a	2,0 b	2,5 b		2,3		2,5 a	4,5 a	5,2 a
Prod. cumulata (kg/pianta)	4,0 a	8,3 a	7,7 a	12,7 a	20,7 b	21,5 b		11,8		16,9 a	6,6 a	14,8 a
Efficienza produttiva (kg/cm <sup>2</sup> )	0,16 a	0,31 a	0,21 a	0,25 a	0,31 a	0,36 a		0,34		0,47 a	0,29 a	0,29 a
Peso medio frutto (g)	9,4 a	9,1 a	9,6 a	8,9 a	9,7 a	9,6 a		8,1		9,9 a	9,3 a	10,2 a
<b>Weiroot 72</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>
Area sezione tronco (cm <sup>2</sup> )	34,6ab	27,2 a	40,0 b	48,1 a	53,1 ab	58,8 b	34,9 a	37,0 a	40,6 a		34,0 a	26,4 a
Volume chioma (m <sup>3</sup> )	5,6 a	6,5 a	5,0 a	1,1 a	1,4 b	1,6 b	2,0 a	1,8 a	1,9 a		2,2 a	1,7 a
Prod. cumulata (kg/pianta)	8,2 a	6,9 a	12,6 b	7,9 a	10,0 a	8,6 a	10,5 a	11,3 a	12,9 a		5,6 a	8,2 a
Efficienza produttiva (kg/cm <sup>2</sup> )	0,23 a	0,27ab	0,35 b	0,17 a	0,21 a	0,16 a	0,30 a	0,30 a	0,33 a		0,23 a	0,34 a
Peso medio frutto (g)	9,1 a	8,6 a	8,5 a	9,8 a	10,4 b	10,5 b	8,7 a	8,4 a	8,6 a		7,0 a	10,8 a

Tabella 2: Rilievi fatti nei diversi siti con differenti portinnesti e con diverse distanze d' impianto fino al 5° anno. I valori tra le distanze (sulla fila) di ciascun sito accompagnati da lettere diverse sono statisticamente differenti per  $p=0,05$  (test LSD).

**Gisela 5** ha dimostrato una maggior crescita del tronco a Maribor alla distanza di 2,5 m, con nessuna differenza significativa tra le distanze in tutti i siti, eccezion fatta per Bilje. Il volume della chioma è maggiore a Bilje, con alcune differenze significative tra le distanze e un minor sviluppo a Maribor.

La produzione cumulata al 5° anno è più alta a Maribor, alla distanza d' impianto di 2,5 m e, in questo caso, si notano differenze significative anche tra le distanze. L'efficienza produttiva è più alta a Sondrio (0,47) mentre è più bassa a Bilje (0,16), sempre alla distanza di 1,5 m, senza differenze significative tra le distanze in tutti i siti considerati. Il peso medio del frutto è più alto a Sondrio con 10,2 g e più basso a Zagabria con 8,1 g.

**W 72** ha dimostrato maggior crescita del tronco a Maribor alla distanza di 2,5 m, con differenze significative tra le distanze anche a Bilje. Il valore minore è stato misurato a Sondrio alla distanza di 2,5 m. Il volume della chioma è maggiore a Bilje, alla distanza di 2,0 m e minore a Maribor alla distanza di 1,5 m. La produzione

cumulata al 5° anno è più alta a Zagabria e a Bilje alla distanza d' impianto di 2,5 m. Tra le distanze si notano differenze significative solo a Bilje. L'efficienza produttiva è più alta a Bilje, alla distanza di 2,5 m con differenze significative tra le distanze. Il peso medio del frutto è più alto (10,8 g) alla distanza di 2,5 m e più basso (7,0 g) alla distanza di 2,0 m, sempre a Sondrio.

### **Bibliografia**

*Fajt. N., Bassi G., Folini L., Siegler H. , 2009. Lapins on Ten Cherry Rootstocks in the Alpe Adria Region. Abstract Book, VI International Cherry Symposium, 15-19 November, Renaca-Vina del Mar, Chile.*  
*Franken-Bembek, 1998. Gisela 5 (148/2) Dwarfing Rootstock for Sweet Cherries. Acta Hort. 468: 279-283.*

# Conservazione *in vitro* in crescita rallentata del portinnesto di ciliegio Gisela® 5

G. Dradi, R. Roncasaglia, E.A. Ozudogru<sup>1</sup>, M. Lambardi<sup>1</sup>

[giulianodradi@battistinivivai.com](mailto:giulianodradi@battistinivivai.com)

Vivai Piante Battistini, via Ravennate 1500, 47522 Martorano di Cesena (FC)

<sup>1</sup>IVALSA/Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, CNR, via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

*Parole chiave: conservazione in vitro, Gisela® 5, micropropagazione, portinnesti*

## Introduzione

I laboratori commerciali di micropropagazione hanno oggi la necessità di conservare un ampio assortimento di colture in crescita rallentata, in condizioni, cioè, che ne limitano consistentemente la proliferazione e che permettono di dilazionarne le subcolture fino a molti mesi (Roncasaglia *et al.*, 2009). Il mantenimento dei vasi a bassa temperatura (in genere, 4°C) e in oscurità è di gran lunga l'approccio più utilizzato per indurre un significativo rallentamento del metabolismo cellulare (Lambardi e De Carlo, 2003). Il presente studio ha investigato le caratteristiche di adattamento di colture di germogli del portinnesto di ciliegio 'Gisela® 5' (*Prunus canescens* x *P. cerasus*) alla conservazione a 4°C e in oscurità, su substrati contenenti combinazioni e concentrazioni diverse di carboidrati. In particolare, sono state valutate sia l'effettiva riduzione della crescita dei germogli durante la conservazione, sia la quantità e qualità di materiale recuperabile in post-conservazione.

## Materiali e metodi

Le prove sono state condotte utilizzando colture di germogli già stabilizzate *in vitro* e mantenute in proliferazione a 23±1°C, fotoperiodo di 16 h e intensità luminosa di circa 40 µM m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, con subcolture ogni 3 settimane (condizioni standard di coltura). Il substrato di coltura era il DKW con 0,5 mg l<sup>-1</sup> di BA. Le due prove di conservazione in crescita rallentata (4°C e oscurità) sono state condotte nel medesimo substrato, fatta eccezione per la componente glucidica. Nella prima prova, della durata di 12 mesi, sono stati posti a confronto due contenitori, vasi di vetro da 500 cc e sacchetti in polietilene semi-permeabili 'Star Pac'<sup>TM</sup> (Garner Enterprises, USA), e tre fonti glucidiche: 30 g l<sup>-1</sup> e 45 g l<sup>-1</sup> di saccarosio e una combinazione 15 g l<sup>-1</sup> di saccarosio+15 g l<sup>-1</sup> di mannitolo. La seconda prova è durata 16 mesi ed è stata condotta nei soli vasi in vetro, confrontando le seguenti fonti glucidiche: 30 g l<sup>-1</sup>, 45 g l<sup>-1</sup> e 60 g l<sup>-1</sup> di saccarosio e la combinazione 30 g l<sup>-1</sup> di saccarosio+15 g l<sup>-1</sup> di mannitolo. Per valutare il livello di crescita delle colture si è utilizzato l'indice RGR ("Relative Growth Rate" o tasso di crescita relativa), calcolato secondo la formula:  $RGR = (ln_{PF_{Finale}} - ln_{PF_{Iniziale}}) \times 100 / \text{giorni di conservazione}$ , dove PF è il peso fresco del materiale vegetale. Alla fine della conservazione è stata determinata la quantità del materiale lavorabile (ML), adatto per il ritorno in condizioni standard di coltura, calcolato come:

$ML = (\text{n}^\circ \text{ di vasi con germogli lavorabili} / \text{n}^\circ \text{ di vasi totali posti in conservazione}) \times \text{peso medio del materiale lavorabile per vaso}$ . Nella seconda prova è stata effettuata anche una valutazione morfologica intermedia della qualità dei germogli dopo 12 mesi di conservazione, momento nel quale è stata calcolata la percentuale dei vasi con materiale in buone condizioni, quei vasi cioè che non presentavano germogli in evidente decadimento (per accentuato imbrunimento e/o marcescenza) e per i quali si poteva protrarre la conservazione.

## Risultati e conclusioni

In precedenti prove era già stato dimostrato come la riduzione della concentrazione di saccarosio, rispetto ai canonici 30 g l<sup>-1</sup>, nei vasi di 'Gisela® 5' mantenuti a 4°C e oscurità produceva una riduzione dei tempi di conservazione e della qualità generale dei germogli (Lambardi *et al.*, 2006). In sintonia con queste osservazioni, queste prove hanno dimostrato che, addirittura, l'incremento della concentrazione di saccarosio può sensibilmente migliorare la conservabilità in crescita rallentata di colture di germogli di 'Gisela® 5', già a partire da una concentrazione di 45 g l<sup>-1</sup> (Tab. 1). Nella prima prova è stata, inoltre, dimostrata la buona conservabilità del materiale anche nei sacchetti in polietilene 'Star Pac'<sup>TM</sup>, ma solo fino ai 9 mesi. Evidente il decadimento delle colture in questi contenitori nei successivi 3 mesi. Nella seconda prova, l'impiego di 60 g l<sup>-1</sup> di saccarosio nel



substrato di conservazione ha prodotto, dopo 12 mesi, il 100% di vasi contenenti germogli ancora di ottima qualità, permettendo poi di prolungare fino a 16 mesi la conservabilità, con oltre 12 gr di ML per vaso (Tab. 2). Questo risultato è da ascrivere sia all'effettivo rallentamento della crescita dei germogli durante la conservazione a 4°C e in oscurità, passata da un RGR di 3.81 in condizioni standard di coltura a 0.29, sia all'ottimo recupero della capacità proliferativa evidenziato in post-conservazione (4.83). Per entrambe le prove sperimentali, l'impiego del mannitolo come sostanza osmoticamente attiva, in combinazione con il saccarosio, non ha mai prodotto miglioramenti nella conservabilità dei germogli, rispetto al solo saccarosio.

In conclusione, questo studio dimostra come, intervenendo anche nella sola componente glucidica del substrato, sia possibile produrre un consistente miglioramento della conservazione in vitro a 4°C e oscurità di colture di germogli del portinnesto di ciliegio 'Gisela® 5'.

Contenitori Carboidrati	3 mesi			6 mesi		
	RGR <sub>F</sub>	Peso finale (gr)	ML (%)	RGR <sub>F</sub>	Peso finale (gr)	ML (%)
<b>Vaso</b>						
30 gr L <sup>-1</sup> S	1.54	46.6 ± 9.1	85.1	0.84	39.1 ± 5.5	92.5
45 gr L <sup>-1</sup> S	1.07	61.3 ± 3.1	88.7	0.57	53.8 ± 9.3	94.3
15 gr L <sup>-1</sup> S + 15 gr L <sup>-1</sup> M	0.73	37.5 ± 7.9	100.0	0.36	34.8 ± 4.8	100.0
<b>StarPac</b>						
30 gr L <sup>-1</sup> S	1.07	27.0 ± 4.7	75.0	0.70	33.3 ± 3.5	96.7
45 gr L <sup>-1</sup> S	1.21	22.2 ± 2.2	100.0	0.65	26.9 ± 1.7	90.0
15 gr L <sup>-1</sup> S + 15 gr L <sup>-1</sup> M	1.43	31.3 ± 2.5	95.8	0.77	37.0 ± 2.8	100.0
Contenitori Carboidrati	9 mesi			12 mesi		
	RGR <sub>F</sub>	Peso finale (gr)	ML (%)	RGR <sub>F</sub>	Peso finale (gr)	ML (%)
<b>Vaso</b>						
30 gr L <sup>-1</sup> S	0.49	49.0 ± 6.1	64.1	0.29	53.8 ± 9.8	2.5
45 gr L <sup>-1</sup> S	0.34	55.6 ± 4.1	84.7	0.35	69.4 ± 11.6	87.5
15 gr L <sup>-1</sup> S + 15 gr L <sup>-1</sup> M	0.21	32.4 ± 4.6	23.4	0.16	36.3 ± 3.6	-
<b>StarPac</b>						
30 gr L <sup>-1</sup> S	0.52	35.8 ± 1.5	60.2	0.30	28.4 ± 2.2	15.0
45 gr L <sup>-1</sup> S	0.55	42.6 ± 3.2	89.5	0.30	23.7 ± 2.3	-
15 gr L <sup>-1</sup> S + 15 gr L <sup>-1</sup> M	0.36	21.0 ± 1.2	14.3	0.44	37.7 ± 2.2	18.6

Tab. 1 – Risultati della 1a prova di conservazione in crescita rallentata del portinnesto 'Gisela® 5' (S, saccarosio; M, mannitolo; RGR<sub>F</sub>, tasso di crescita relativa nei 12 mesi di conservazione; ML, materiale lavorabile. Il "Peso finale" si riferisce alla media per vaso o per 3 StarPac ± l'errore standard, equivalenti entrambi a 15 germogli in conservazione).

Carboidrati	RGR			Conservazione (12 mesi)		ML (16 mesi)
	RGR <sub>I</sub>	RGR <sub>F</sub>	RGR <sub>R</sub>	%	Qualità	
30 gr L <sup>-1</sup> S	2.01	0.32	3.64	66.7	+/-	3.81
45 gr L <sup>-1</sup> S	2.13	0.27	4.33	100	++	8.85
60 gr L <sup>-1</sup> S	3.81	0.29	4.83	100	+++	12.65
30 gr L <sup>-1</sup> S + 15 gr L <sup>-1</sup> M	4.31	0.19	4.43	100	+	5.52

Tab. 2 – Risultati della 2a prova di conservazione in crescita rallentata del portinnesto 'Gisela® 5' (S, saccarosio; M, mannitolo; RGR<sub>I</sub>, tasso di crescita relativa in condizioni standard di coltura; RGR<sub>F</sub>, tasso di crescita relativa nei 16 mesi di conservazione; RGR<sub>R</sub>, tasso di crescita relativa dopo la 1a subcoltura di post-conservazione; ML, materiale lavorabile (gr per vaso, valore medio). La colonna "Conservazione" riporta la percentuale di vasi ancora conservabili dopo 12 mesi e la qualità media dei germogli, espressa come: -, scarsa; +, sufficiente; ++, buona; +++, ottima).

## Bibliografia

- Lambardi M., De Carlo A., 2003. Application of tissue culture to the germplasm conservation of temperate broad-leaf trees. In: S.M. Jain and K. Ishii (eds) *Micropropagation of Woody Trees and Fruits*. Kluwer Ac. Pub., Dordrecht, pp. 815-840.
- Lambardi M., Roncasaglia R., Previati A., De Carlo A., Dradi G., Da Re F., Calamai L., 2006. In vitro slow growth storage of fruit rootstocks inside gas-tight or gas-permeable containers. *Acta Hort.* 725: 483-488.
- Roncasaglia R., Benelli C., De Carlo A., Dradi G., Lambardi M., Ozudogru E.A., 2009. Fattori che influiscono sulla conservazione in crescita rallentata di specie da frutto. *Italus Hortus* 16(2): 234-238.

# Prime esperienze sui sistemi ad altissima densità di piantagione del ciliegio

Serra S., Pattuelli F., Gagliardi F., Bucci D., Ancarani V., Musacchi S.

[sserra@agrsci.unibo.it](mailto:sserra@agrsci.unibo.it)

Dipartimento di Colture Arboree – Università degli Studi di Bologna – Viale Fanin, 46 – 40127 Bologna

Parole chiave: *Prunus avium*, asse colonnare, altissima densità, Gisela®5

## Introduzione

Negli ultimi anni, la tecnica colturale del ciliegio sta vivendo una radicale trasformazione dovuta principalmente all'introduzione di portinnesti nanizzanti. Infatti, il miglioramento genetico dei portinnesti del ciliegio, sta conoscendo uno sviluppo senza precedenti, dovuto ad un'intensa attività di ricerca condotta in vari paesi quali Germania, Italia, Francia e Stati Uniti (Sansavini e Lugli, 1997). L'introduzione di portinnesti nanizzanti ha permesso, infatti, di migliorare il controllo del vigore (De Salvador *et al.*, 1999), aumentando così la densità di piantagione verso una coltura sempre più specializzata ed intensiva. Il principale vantaggio che ne scaturisce è la possibilità di compiere la raccolta quasi completamente da terra, riducendo notevolmente i costi di raccolta e potatura (Musacchi e Lugli, 2009). Inoltre, nuove forme d'allevamento, associate ad una potatura corta e all'introduzione di nuove varietà più performanti dal punto di vista produttivo, permettono di valorizzare maggiormente questa coltura anche al di fuori del suo normale areale di coltivazione. Le varietà oggetto di questa sperimentazione sono state Ferrovia e Kordia. Entrambe presentano buone potenzialità produttive e ottime caratteristiche organolettiche (Bassi *et al.*, 2010).

Le due varietà sono state innestate sul soggetto nanizzante Gisela®5, ibrido di *Prunus cerasus* x *Prunus canescens*, in grado di contenere la vigoria mantenendo un'elevata efficienza produttiva con frutti di buona pezzatura (Vercammen *et al.*, 2006; Lugli e Bassi, 2010).

## Materiali e metodi

La prova sperimentale è stata condotta in località Contrapò (Ferrara - Az. Beltrami) in due appezzamenti a diversa densità di piantagione e differente anno di impianto per entrambe le varietà.

Un primo impianto è stato messo a dimora nel 2004, allevato ad asse verticale con un sesto di 4,0 m × 0,5 m, a cui corrisponde una densità di 5.000 alb./ha. Un secondo ceraseto è stato realizzato nel 2005 con riduzione del sesto d'impianto a 3,3 x 0,5 corrispondente a 6.060 alb./ha. L'asse verticale, o superspindle per gli olandesi, è costituito da un asse centrale, rivestito uniformemente da corte branchette fruttifere, di uguale ed equilibrata vigoria (Rama, 1998; Musacchi e Lugli, 2009). Il campo sperimentale è stato gestito con microirrigazione e fertirrigazione, inerbimento interfilare e diserbo sulla fila. Inoltre l'impianto prevedeva un sistema di antibriva soprachioma e copertura antigrandine.

L'obiettivo di tale sperimentazione è stata quella di esaminare gli aspetti vegeto-produttivi di ceraseti ad altissima densità di piantagione al 6° e 7° anno d'impianto. A tale scopo sono stati condotti rilievi vegetativi (calibro dei tronchi), produttivi (produzione kg/albero e pezzatura dei frutti) e su un campione rappresentativo sono state condotte le analisi qualitative (durezza della polpa con puntale da 6 mm, pH, acidità, colorazione dell'epidermide con colorimetro Minolta, Durofel per l'elasticità dell'epidermide e il contenuto in solidi solubili, °Brix, del succo).

## Risultati e conclusioni

Dai rilievi produttivi si evince che Ferrovia è in assoluto la varietà più produttiva, sia nell'impianto del 2004 a 5.000 alb./ha sia in quello del 2005 a 6.060 alb./ha. Inoltre, l'impianto a 5.000 alberi ha registrato produzioni in crescita fino al 2008, poi a causa di avverse condizioni ambientali nel 2009 è stato osservato un calo produttivo. Nel 2010, le rese sono tornate a salire raggiungendo con Ferrovia 4,2 kg/alb. (Tab.1). Meno altalenante è



risultato l'impianto a 6.060 alberi. In termini di produzione ad ettaro è stato notato come Ferrovia a 5.000 alb./ha abbia raggiunto valori elevati con picchi di produzione di 23,3 e 21,0 t/ha rispettivamente nel 2007 e 2010, raddoppiando le produzioni dell'impianto a 6.060 alb./ha di 10,1 ed 11,2 t/ha (Fig.1). Da questi dati si denota come la maggiore produttività per pianta dell'impianto a 5.000 alb./ha riesca a sopperire al maggiore numero di piante dell'altro ceraseto; per cui 6.060 alb./ha sembra essere una situazione meno adatta per questa tipologia di ceraseto. Il picco produttivo per Kordia, in entrambi gli impianti, si è registrato nel 2007, con produzioni di 1,5 e 3,6 kg/alb. rispettivamente per i ceraseti a 6.060 alb./ha e 5.000 alb./ha (Tab.1). Caratteristica comune ad entrambe le varietà nelle due tipologie d'impianto, è la precoce entrata in produzione, con dati interessanti fin dai primi anni. Kordia ha inoltre registrato una efficienza produttiva diversa a seconda della tipologia di impianto: 0,44 kg/cm<sup>2</sup> nell'impianto a 5000 alb./ha; 0,28 kg/cm<sup>2</sup> in quello a 6.060 alb./ha. Ferrovia ha evidenziato valori di efficienza produttiva meno variabili per le due distanze in prova, rispettivamente 0,41 kg/cm<sup>2</sup> per la densità d'impianto di 5.000 alb./ha e 0,34 kg/cm<sup>2</sup> per la densità di 6.060 alb./ha.

Il peso medio del frutto è strettamente legato alla produttività dell'albero, per cui Ferrovia ha prodotto frutti di minor peso nell'impianto a 5.000 alb./ha caratterizzato da una elevata carica produttiva (Tab.1). In termini di pezzatura dei frutti, entrambe le varietà hanno mostrato in generale una distribuzione dei frutti molto buona, in particolare con il 90% della produzione oltre i 28 mm nell'impianto a 6.060 alb./ha (6° anno) (Fig.2).

Le analisi qualitative sui frutti hanno mostrato, nel 2010, una variabilità tra i due impianti per la cv Ferrovia a carico dei solidi solubili (°Brix). Infatti, nell'impianto a 5.000 alb./ha, i frutti risultavano con un livello di zuccheri inferiore rispetto all'impianto a 6.060 alb./ha (Tab.1); probabilmente tale effetto è imputabile alla elevata carica produttiva delle piante.

In conclusione, i nuovi ceraseti ad altissima densità si sono dimostrati interessanti in termini di capacità produttiva (in media 56,3 t/ha nel quinquennio 2006-2010 per l'impianto a 5.000 alb./ha) e di pezzatura dei frutti (oltre il 90% dei frutti con pezzatura >28 mm per l'appezzamento a 6.060 alb./ha nel 2010). Dal punto di vista economico questo si traduce in un maggiore valore delle produzioni, infatti le ciliegie di grossa pezzatura possono arrivare ad un prezzo quasi doppio rispetto a quelle di minor calibro.

L'unico interrogativo a cui ancora non è possibile rispondere riguarda la longevità e il mantenimento del livello produttivo di queste tipologie d'impianto, occorre infatti continuare tali sperimentazioni per verificare il comportamento di tali ceraseti sul lungo periodo.

## Bibliografia

- Bassi. G., Godini A., Palasciano M., Eccher T., Grandi M., Liverani A., Lugli S., Pennone F., 2010. Liste varietali 2010 drupacee "minori", *Ciliegio. l'informatore agrario*, 23. 32-37.
- De Salvador F.R., Albertini A., Buccheri M., 1998, *Il controllo della vigoria e sistemi d'impianto del ciliegio*, *L'informatore agrario*, 27. 35-42.
- Lugli S, Musacchi S., 2009, *l'evoluzione delle forme di allevamento nella cerasicoltura specializzata. Sintesi della relazione presentata al convegno "il ciliegio ad alta densità. il futuro a portata di mano" ferrara 5 giugno 2009.*
- Lugli S, Musacchi S., Bassi D., 2010. *Ciliegi.: Speciale liste portinnesti. Supplemento alla rivista di frutticoltura n.7/8, 36-42*
- Musacchi S, Lugli S, 2009, *risultati della sperimentazione sull'altissima densità d'impianto per ciliegio a Ferrara. . Sintesi della relazione presentata al convegno "Il ciliegio ad alta densità. il futuro a portata di mano" Ferrara 5 giugno 2009.*
- Rama S., 1998, *Il superspindel in olanda*, *L'informatore agrario*, 39, 61-63.
- Sansavini S., Lugli S. 1997, *Aspetti tecnici e tendenze produttive della cerasicoltura italiana. Atti del convegno nazionale del ciliegio. Valenzano (ba), 19-21 giugno 1997, 3-37.*
- Vercammen J., Van Daele G., Vanrykel T. 2006, *Use of gisela 5 for sweet cherries. Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture, 25(3), 218-223.*

Cultivar	Densità d'impianto (alb./ha)	Produzione (kg/alb.)					Produzione cumulata (kg/alb.)	Peso medio frutti (g)	RSR (°Brix)
		2006 2° anno	2007 3° anno	2008 4° anno	2009 5° anno	2010 6° anno			
Kordia	6060	0,84	1,52	1,38	0,44 b	1,25	5,43	14,0 b	19,9
Ferrovia	6060	1,33	1,67	1,87	0,79 a	1,85	7,51	15,0 a	19,0
Significatività		-	ns	ns	***	ns	-	**	ns
		3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno			
Kordia	5000	1,05	3,60 b	1,64 b	0,18 b	1,24 b	7,71	13,6 a	20,4 a
Ferrovia	5000	1,64	4,66 a	2,97 a	1,31 a	4,20 a	14,79	11,6 b	16,1 b
Significatività		-	**	**	***	***	-	***	***

Tab.1 - Parametri produttivi e qualitativi per cultivar e sistemi ad altissima densità d'impianto nel quinquennio 2006-2010. Significatività: \*  $\leq 0,05$ ; \*\*  $\leq 0,01$ ; \*\*\*  $\leq 0,001$ ; ns =  $p > 0,05$ . All'interno di ogni colonna valori contrassegnati da lettere diverse differiscono statisticamente fra loro (test SNK).

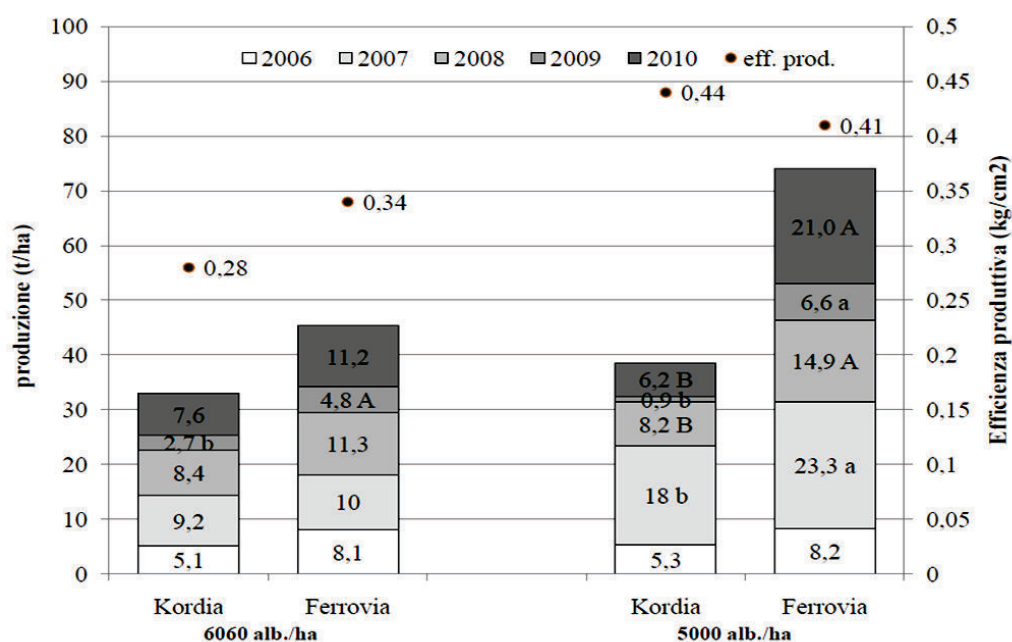


Fig.1 – Produzione calcolata (t/ha) ed efficienza produttiva (kg/cm²) per le due cv nei due impianti nel quinquennio 2006-2010.

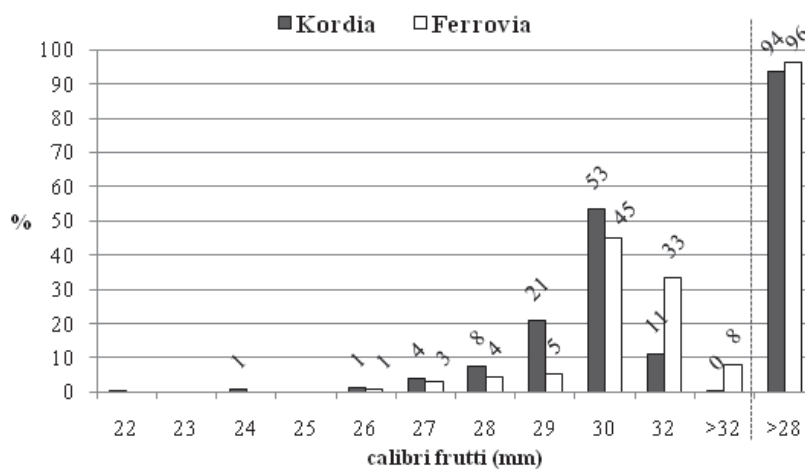


Fig. 2 - Classi di pezzatura frutti ciliegio 2010 - Impianto 2005: distanza d'impianto 3,30 x 0,5 m, densità 6060 alb./ha.

# Esperienze di un decennio di coltivazione di impianti fitti nel veronese in ambiente irriguo anche come alternativa ad altre colture frutticole

G. Bassi, R. Ferraro <sup>1</sup>

gino.bassi@provincia.vr.it

Istituto Sperimentale di Frutticoltura, Provincia di Verona

<sup>1</sup>OP- Consorzio Ortofrutticolo Zeviano, Zevio (Vr)

*Parole chiave: ciliegio, impianti fitti, portinnesti, varietà*

## Introduzione

Il ciliegio nel Veneto si estende su una superficie di 2.749 ha, pari al 9,2% rispetto a quella nazionale con una produzione riferita al biennio 2008-2009 pari a 171.350 quintali, il 12,4 % di quella italiana. Circa i due terzi delle superficie coltivate e delle produzioni sono nella provincia di Verona, per un altro quarto nel vicentino e quote marginali nelle restanti province. Se si considera l'andamento sia delle produzioni che delle superficie coltivate nell'ultimo decennio si nota come la cerasicoltura regionale abbia avuto una contrazione delle superficie coltivate del 16% e di quasi il 40% delle produzioni. Nell'area di maggior presenza della specie, il veronese, la riduzione è stata superiore: 25% delle superficie e il 47% delle produzioni. Questi dati e il ridottissimo rinnovo degli impianti forniscono un'immagine di una cerasicoltura in declino, talora in abbandono e confinata a quote superiori a 500 m s.l.m., dato che al di sotto è stata completamente sostituita dalla vite. Parallelamente in questo ultimo decennio si è assistito ad una ripresa, contenuta ma significativa, della coltivazione del ciliegio in areali di pianura, irrigui, anche in alternativa al melo e al pesco, (in crisi per motivi mercantili e sanitari) grazie all'impiego di portinnesti nanizzanti che hanno permesso di costituire impianti specializzati con alberi di taglia ridotta.

## Tipologie dei nuovi impianti specializzati

Le motivazioni del recente interesse per le coltivazioni intensive di ciliegio sono diverse: riduzione del rischio d'impresa per la diversificazione delle produzioni, interessanti PLV, superiori a quelle del melo e del pesco, ciclo produttivo breve che termina a fine giugno, facile inserimento nell'organizzazione aziendale (dopo le fragole e i meloni e prima di pesche, pere e mele), adattabilità a strutture di impianti frutticoli già esistenti di melo e pesco, anticipo dell'inizio della produzione rispetto ai ceraseti tradizionali, raccolta quasi totale da terra o con l'ausilio di slitte o scale a tre pioli e quindi con costi sostenibili, contenuto impegno fitosanitario (scarsa presenza di parassiti specifici, es mosca, ma sono da segnalare attacchi di *Cydia molesta* e di batteriosi)

Le prime esperienze di ceraseti fitti sono state realizzate adottando come portinnesto il Gisela 5, che in genere, nelle condizioni pedo-climatiche veronesi si è dimostrato piuttosto debole; a partire dal quinto-sesto anno si sono rilevate cariche produttive eccessive, con frutti di piccola pezzatura oltre che scarso rinnovo vegetativo. Si sono adottati sestri d'impianto piuttosto ampi 2,5-3 x 4-4,5 m, che hanno contribuito, assieme al portinnesto, a lasciare ampi spazi liberi lungo la fila.

Questo ha favorito, negli anni seguenti, la preferenza del Gisela 6 in sostituzione del Gisela 5, perchè più vigoroso e più rustico e similmente efficiente e l'adozione di sestri d'impinato, mano a mano, sempre più stretti. L'uso del Gisela 5 è stato mantenuto nei terreni più fertili e freschi con elevato franco di coltivazione e in combinazione con varietà particolarmente vigorose (Early Star, Sweet Early) e nei pochissimi impianti superfitti con densità superiori alle 2500 piante ad ettaro. Negli impianti fitti più recenti i sestri variano tra 1-2,5 m sulla fila e 3,5-4,5 m tra le fila con un numero di piante ettaro variabile da 1000 a 2500. La forma di allevamento maggiormente impiegata è il fusetto, ma vi sono anche interessanti esempi di allevamenti a V e a palmetta. In questa tipologia di impianti sono state impiegate numerose varietà, forse troppe, sia autofertili che autosterili, mentre in genere non è stata coltivata la Mora di Verona (o di Cazzano), cultivar autoctona, che presenta ancora una quota del 50% sul totale delle produzioni veronesi. Oltre alle varietà normalmente consigliate quali Burlat Giorgia, Ferrovia, Lapins e Sweetheart si sono coltivate altre novità varietali per ampliare il calendario di raccolta e qualificare le produzioni: Early Bigi, Early Lory, Sweet Early tra le precocissime che anticipano di 2-5 giorni Burlat, l'autofertile Grace Star in alternativa a Giorgia, (ma anche Canada Giant, Prime Giant, Samba) tra le medio-precoci, le intermedie Black Star, Cristalina e LaLa Star e la medio-tardiva Kordia ad affiancare

Ferrovia e Lapins. Tra le tardive sta prendendo piede la tedesca autosterile Regina a sostituire o affiancare Sweetheart, di pari epoca, e l'extra tardiva Staccato.

Relativamente all'impiantistica questi ceraseti talora costituiscono un'alternativa al reimpianto di melo e pesco e quindi sono dotati di impianti di irrigazione a microjet, impiegato anche come antibrina, talvolta fertirrigazione e protezione contro la grandine. Talvolta le reti per la grandine sono posizionate fino al suolo su tutti i lati in modo da fornire un'efficace protezione anche contro gli uccelli. Sono ancora piuttosto rare invece le coperture anti pioggia contro il cracking per il costo molto elevato di queste strutture e per i danni provocati da forti temporali ai teli, che hanno un po' "raffreddato" l'entusiasmo iniziale per il loro impiego.

Vi è anche qualche esempio di impianto superfitto (oltre 5000 piante ad ettaro). In questo caso si adotta il portinnesto Gisela 5, con le varietà Kordia, Regina e Ferrovia. I sestri adottati sono di 0,5 m x 3,5-4 m e la forma di allevamento l'asse verticale. L'obiettivo di questi impianti non è solo produttivo, ma di ottenere frutti di ottima qualità e pezzatura derivati in maggior parte dalle gemme basali dei rami di anno, e non dal mazzetto di maggio. In tali formazioni si ottengono ciliegie che risultano di pezzatura particolarmente elevata con calibri mediamente superiori al 25 ma anche 28 mm. Tale tipologia di impianto è ancora in fase di verifica, in quanto non si è ancora certi della durata economica e del tempo di ammortamento dell'impianto. Quello che appare certo è l'anticipo della messa a frutto già al secondo anno, la raccolta completamente da terra e la produzione di frutti di calibro eccellente, almeno nei primi anni.

	Esempio A	Esempio B	Esempio C	Esempio D	Esempio E
Tipo/sesti	Fitto (4,5x2,5 m)	Fitto (4,5x2 m)	Fitto (5,x 1,8 m)	Fitto (4,5x2,5 m)	Superfitto (0,5x3,5 m)
terreno	Poco fertile	Molto fertile	Molto fertile	Fertile	Molto fertile
Piante ettaro	888	1111	1111	833	5714
portinnesto	Gisela 5	Gisela 5	Gisela 5	Gisela 6	Gisela 5
varietà	Canada Giant, Lapins Ferrovia, Kordia, Regina	Early Bigi, Giorgia, Lapins Ferrovia, Kordia, Regina	Early Bigi, Blaze Star, Lory Strong, Canada Giant, Summit, Kordia, Regina, Skeena	Giorgia, Grace Star, Black Star, Kordia, Regina	Ferrovia, Kordia, Regina
Allevamento	Fusetto	Fusetto	V	Fusetto	Asse verticale
1 produzione	3 anno: 4,3 t/ha	3 anno: 1,8 t/ha	4 anno: 8,6 t/ha	3 anno: n.r.	2 anno: 4,3 t/ha
2 produzione	4 anno: 8,6 t/ha	4 anno: 6,8 t/ha	5 anno: 18,5 t/ha	4 anno: 12,0 t/ha	3 anno: 9,7 t/ha
Produzione anni successivi	5-8 anno: 8,3 t/ha	5-9 anno 14,8 t/ha	6-9 anno: 23,2 t/ha	5-6 anno: 13,5 t/ha	-
Calibro prevalente	22-25 e 25-28 mm	25-28 mm	22-25 e 25-28 mm	25-28 mm	> 28 mm
Resa oraria per la raccolta	15-20 kg/h in plateaux	15-20 kg/h in plateaux	10 kg/h in cestini da ½ kg	18-22 kg/h in plateaux	20-25 kg/h in plateaux

Tab 1 – Sintetica descrizione di impianti irrigui di ciliegio realizzati nella pianura veronese:

## Bibliografia

- Bassi G., 2010. *Le nuove varietà: un grande passo in avanti verso la migliore qualità. Frutticoltura*, 5:14-21.  
 Bassi G., 2009. *L'irrigazione è indispensabile per il ciliegio fitto. L'Informatore Agrario* 46:43-45.  
 Lugli S., Bassi G., 2010. *Ciliegio. Speciale Portinnesti: di Frutticoltura* 7/8, 36-42

# Analisi dei costi e della redditività di impianti di ciliegio ad alta densità

V. Altamura

[valtamura@crpv.it](mailto:valtamura@crpv.it)

*Centro Ricerche Produzioni Vegetali soc. coop., Cesena (Fc)*

*Parole Chiave: ciliegio, alta densità, costi, redditività*

## Introduzione

Lo scopo del lavoro è analizzare e comparare i costi di produzione e la redditività del ciliegio, con particolare riferimento alla varietà Kordia e Ferrovia in impianti ad elevata densità, realizzati su portinnesti Gisela® 5 e forme di allevamento ad asse centrale e fusetto.

## Metodologia

L'analisi tecnico-economica prevede l'individuazione degli impieghi quantitativi o fisici dei singoli fattori produttivi. Nella determinazione delle singole voci di spesa si è proceduto come segue:

- Il costo delle materie prime, della manodopera e delle macchine sono stati considerati a prezzi costanti;
- I prezzi delle materie prime sono stati desunti dai listini delle principali ditte fornitrici e sono comprensivi del trasporto in azienda;
- il prezzo d'uso delle macchine è stato calcolato come somma dei costi fissi e variabili;
- la retribuzione della manodopera è stata calcolata ipotizzando l'utilizzo di operai avventizi specializzati, qualificati e comuni; la tariffa salariale è comprensiva degli oneri previdenziali ed assicurativi. La manodopera familiare è stata considerata alla stessa stregua degli operai esterni;
- la quota annua di manutenzione e assicurazione del capitale fondiario, le spese generali, le imposte, le tasse e i contributi consortili sono state stabiliti forfettariamente;
- l'assicurazione del prodotto contro danni da grandine è stata quantificata sulla produzione media conseguibile;
- gli interessi sulle spese di impianto e di allevamento sono stati calcolati sulla semisomma degli oneri sostenuti per l'investimento, utilizzando un saggio di interesse reale del 3%;
- la quota di ammortamento relativa all'impianto e al periodo di allevamento è stata calcolata dividendo l'ammontare delle spese sostenute nel periodo improduttivo per il numero degli anni di piena produzione;
- gli interessi sul capitale di anticipazione sono stati calcolati ipotizzando questo ultimo pari a un mezzo del capitale circolante e adottando un saggio del 3%;
- il prezzo d'uso del capitale fondiario è stato stabilito sulla base dei canoni medi di affitto praticati nell'area considerata per terreni a pomacee irrigui.

## Risultati e conclusioni

Per poter valutare l'effettiva redditività degli impianti fitti, è stato effettuato un apposito studio su quattro impianti ad altissima densità, realizzati su portinnesti nanizzanti (Gisela® 5) e con forme di allevamento ad asse centrale e fusetto. In particolare, lo studio ha riguardato due impianti di Kordia, KO1 e KO2, caratterizzati da densità di impianto rispettivamente uguali a 5.714 e 5.000 alberi per ettaro, e due impianti di Ferrovia denominati FE1 (5.000 alberi per ettaro) ed FE2 (6.666 alberi per ettaro) (Tab. 1).

Azienda	Impianto	Cultivar	Allevamento	Densità
1	KO1	Kordia	Asse centrale	5714
	FE1	Ferrovia	Asse centrale	5714
2	KO1	Kordia	Fusetto	5000
	FE1	Ferrovia	Fusetto	6666

*Tabella 1: Standard tecnici.*

### I costi di impianto.

I costi relativi all'impianto di ceraseti ad alta densità sono risultati particolarmente onerosi tanto da superare i 100.000 euro per ettaro negli impianti più fitti e provvisti di tutte le dotazioni antigrandine ed antipioggia.

In particolare, gli impianti appartenenti all'azienda 1, KO1 e FE1, hanno evidenziato lo stesso costo d'impianto pari a circa 70.000 euro per ettaro, a fronte della stessa densità di 5.714 alberi per ettaro. Gli impianti realizzati all'interno dell'azienda 2, invece, sono risultati più onerosi soprattutto a causa dell'elevato costo delle dotazioni antigrandine ed antipioggia. Infatti l'impianto ed il primo anno di vita di KO2 sono costati circa 100.000 euro per ettaro, mentre FE2 ha superato i 110.000 euro per ettaro per l'impianto caratterizzato da 6.666 alberi per ettaro.

### I costi di piena produzione.

Nell'azienda 1, il costo colturale di piena produzione è risultato inferiore rispetto ai ceraseti implementati all'interno dell'azienda 2. Infatti, i costi relativi ad un'annata di piena produzione degli impianti KO1 e FE1 sono stati rispettivamente di 16.600 e 17.700 euro per ettaro. La differenza tra i due ceraseti è interamente attribuibile ai costi di raccolta risultati più elevati nell'impianto FE1 in conseguenza di una resa produttiva superiore, che ha generato maggiori costi colturali connessi con la manodopera impiegata per la raccolta dei frutti.

Per quanto riguarda invece il costo di piena produzione degli impianti appartenenti all'azienda 2, è emerso che il costo di un'annata di piena produzione dell'impianto KO2 ammonta a quasi 22.000 euro per ettaro, mentre il costo dell'impianto FE2 supera i 26.000 euro per ettaro, confermandosi il più oneroso degli impianti analizzati. In questo caso, la differenza di costo tra i due impianti va attribuita in parte ai costi di diradamento e potatura, risultati maggiori per il più fitto impianto FE2, ed in parte ai costi di raccolta i quali, essendo fortemente dipendenti dalla resa produttiva, sono risultati superiori per l'impianto FE2 rispetto a KO2. Infatti, la resa produttiva di FE2 è risultata essere di 12,5 tonnellate per ettaro, contro le 8,2 tonnellate per ettaro totalizzate nell'impianto KO2.

### Gli indicatori di redditività.

La redditività degli impianti è stata valutata attraverso il Valore Attuale Netto (VAN), ovvero un indice che misura in termini monetari l'incremento di valore dell'impresa.

Nello specifico, in fig.1 sono riportati gli andamenti del VAN in funzione di diverse ipotesi di prezzo espresse in euro per quintale di prodotto per gli impianti KO1, FE1, KO2 e FE2, i quali sono risultati redditizi per tutte le ipotesi di prezzo considerate.

Tuttavia, qualora il prezzo delle ciliegie dovesse scendere al di sotto dei prezzi medi considerati, gli impianti non risulterebbero più altrettanto redditizi.

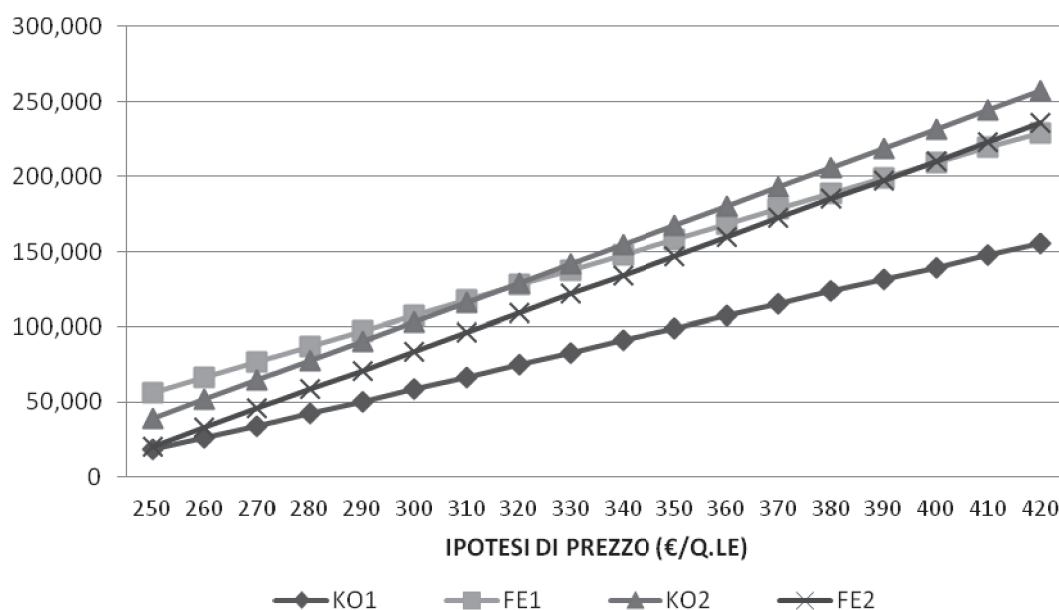


Fig 1: Il VAN (euro/ha) in funzione di diverse ipotesi di prezzo



# Assorbimento e rimobilizzazione primaverile di azoto in alberi di ciliegio

M. Quartieri, G. Grassi<sup>1</sup>, P. Millard<sup>2</sup>, M. Tagliavini<sup>3</sup>

maurizio.quartieri@unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna. Viale G. Fanin, 46, 40127 Bologna

<sup>1</sup>European Commission, Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability. Via E. Fermi, 2749, 21027 Ispra (Va)

<sup>2</sup>Macaulay Land Use Research Institute. Craigiebuckler, Aberdeen, AB9 2JQ, UK

<sup>3</sup>Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano. Piazza Università, , 39100, Bolzano

Parole chiave: *Prunus avium*, azoto, rimobilizzazione, <sup>15</sup>N, concimazione

## Introduzione

La principale fonte di azoto (N) che sostiene il metabolismo degli alberi decidui alla ripresa vegetativa è costituita dalle sostanze di riserva, sfruttate dall'albero attraverso un ciclo interno (Millard, 1996). Studi condotti su drupacee (Tagliavini et al., 1999) e su pomacee (Quartieri et al., 2002), mediante l'uso dell'isotopo <sup>15</sup>N, hanno permesso di quantificare la consistenza di tale ciclo e dimostrato che la ripresa vegetativa (fioritura, allegagione e prima crescita vegetativa) è sostenuta principalmente dalla rimobilizzazione dell'N di riserva. Obiettivo del presente lavoro è stato quello di studiare in giovani alberi di ciliegio il contributo primaverile dell'assorbimento radicale e della rimobilizzazione di N, e se tali processi sono condizionati dallo stato azotato dell'albero. Lo studio ha inoltre caratterizzato le forme azotate responsabili della traslocazione dell'N nell'albero.

## Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto presso l'Università di Bologna, su semenzali di ciliegio (*Prunus avium* L.) di un anno allevati in vasi riempiti con sabbia. Per differenziare il contenuto di N dell'albero, nel corso del primo anno un gruppo di piante è stato fertilizzato con 8,6 g di N/albero/anno (*tesi +N*), mentre un secondo gruppo ha ricevuto 1,6 g di N/albero/anno (*tesi -N*). In inverno, sono state selezionate 40 piante di ciascun trattamento e si è provveduto al lavaggio accurato del substrato, per eliminare tutto l'N da fertilizzante ancora presente (Grassi et al., 2002). Alla ripresa vegetativa le piante sono state fertirrigate regolarmente con azoto arricchito con l'isotopo <sup>15</sup>N e nei tre mesi successivi l'apertura delle gemme sono state eseguite misure biometriche e si è proceduto al campionamento di alcuni alberi dei due trattamenti, suddividendoli nei diversi organi. In tutti i campioni sono stati determinati la concentrazione dell'N totale e l'arricchimento in <sup>15</sup>N, parametro utilizzato per distinguere l'N proveniente da assorbimento radicale da quello proveniente da rimobilizzazione delle riserve. Campioni di linfa xilematica sono stati prelevati immediatamente prima della distruzione degli alberi (Grassi et al., 2002), per poter identificare i composti azotati coinvolti nel processo di traslocazione dell'N.

## Risultati

*Misure biometriche* – Nel primo anno, l'apporto in fertirrigazione di quantità diverse di N ha prodotto differenze significative nel contenuto di N degli alberi dei due trattamenti, come risulta dalla concentrazione fogliare rilevata all'inizio della senescenza (Tab. 1). Nessuna differenza significativa è stata indotta dal trattamento azotato nella crescita degli alberi, mentre l'apporto della dose elevata di N ha prodotto un aumento (+10%) significativo del numero di gemme per albero (Tab. 1). Nel secondo anno di prova, gli alberi +N si sono distinti per la maggiore crescita dei germogli e la maggiore superficie fogliare (dati non riportati), ma la massa totale dell'albero rilevata al termine della prova è risultata simile nelle due tesi (Grassi et al., 2003).

*Assorbimento e rimobilizzazione di N alla ripresa vegetativa* - L'assorbimento radicale di N è risultato molto limitato nel corso delle tre settimane successive all'apertura delle gemme; infatti, dopo circa 20 giorni nei germogli era presente solo il 5% dell'N complessivamente assorbito nel corso della prova, indipendentemente

Parametro	Trattamento		
	-N	+N	Sign.
Altezza fusto (cm/albero)	151	155	NS
Diametro fusto (cm/albero)	1,5	1,5	NS
Gemme (n/albero)	31	34	*
N nelle foglie <sup>1</sup> (% s.s.)	2,1	2,6	**

Tab. 1. Parametri misurati al termine del primo anno.

<sup>1</sup>Foglie campionate subito prima della senescenza.

NS, \* e \*\*: non significativo e significativi per  $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ .

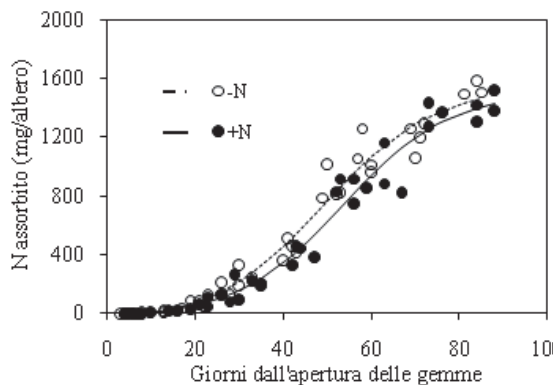


Fig. 1. Accumulo di N assorbito dalle radici nei germogli.

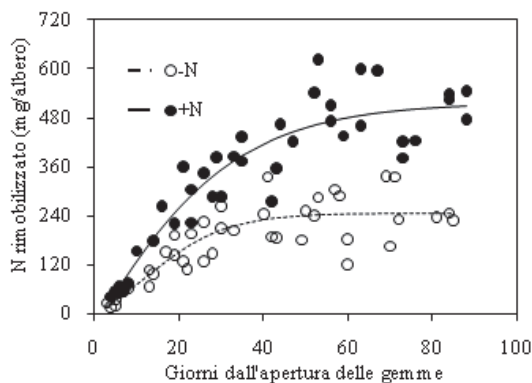


Fig. 2. Accumulo di N rimobilizzato dalle riserve nei germogli.

dallo stato azotato dell'albero (Fig. 1). Successivamente, il ritmo di assorbimento è cresciuto velocemente e in modo lineare fino al termine della prova, e la quantità di N assorbito dalle radici è risultata sempre leggermente più alta negli alberi -N (Fig. 1). La rimobilizzazione dell'N di riserva verso i germogli è stata intensa fin dai primi giorni dall'apertura delle gemme ed è stata condizionata dallo stato azotato dell'albero: al termine della prova, infatti, gli alberi +N avevano complessivamente rimobilizzato una quantità di N quasi doppia di quella delle piante -N (Fig. 2). Lo stato azotato dell'albero ha condizionato anche la durata della rimobilizzazione: negli alberi -N la maggior parte dell'N (95% del totale rimobilizzato) è stato rimobilizzato nei primi 40 gg (Fig. 2), mentre in quelli +N la stessa percentuale è stata raggiunta tre settimane più tardi (62 gg). Se consideriamo l'N totale (assorbito e rimobilizzato) riscontrato nella nuova crescita, i dati evidenziano nelle due tesi un diverso contributo percentuale delle due fonti azotate: l'N assorbito dalle radici è percentualmente più alto nelle piante -N rispetto a quello rimobilizzato, che invece incide maggiormente nelle piante +N. Per quanto riguarda i composti coinvolti nella traslocazione dell'N, le analisi hanno evidenziato che oltre il 90% dell'N rimobilizzato è trasportato sottoforma di tre amminoacidi, indipendentemente dal livello di N dell'albero: la glutammina, l'asparagina e l'acido aspartico. Tra di essi, la glutammina è stata identificata come l'amminoacido maggiormente coinvolto nella rimobilizzazione interna dell'N, mentre significative concentrazioni di asparagina nel succo xilematico sono state misurate anche quando la rimobilizzazione era terminata e l'N traslocato alla chioma derivava principalmente da assorbimento radicale (Grassi et al., 2002).

## Conclusioni

Lo studio ha permesso di conoscere la dinamica della rimobilizzazione dell'N nel ciliegio, la cui entità dipende dalla consistenza delle riserve azotate. L'apporto di una maggiore dose di N da fertilizzante ha favorito un più alto accumulo di N di riserva, contribuendo ad una maggiore rimobilizzazione primaverile nell'anno successivo. La rimobilizzazione avviene in larga parte nelle prime tre settimane dopo l'apertura delle gemme, ma può essere prolungata se l'albero accumula adeguate riserve azotate nell'anno precedente. La glutammina è il composto principalmente responsabile del trasporto dell'N rimobilizzato dalle riserve azotate. Sebbene i nostri risultati abbiano preso in considerazione soprattutto le dinamiche dell'N nella parte aerea dell'albero, e non sia possibile escludere un effetto dell'N nel suolo sulla crescita radicale in primavera, essi suggeriscono che a livello pratico una somministrazione di concimi azotati troppo anticipata rispetto alla ripresa vegetativa è di limitata utilità e può rappresentare un fattore di rischio ambientale.

## Bibliografia

- Grassi G., Millard P., Giocchini P., Tagliavini M. 2003. Recycling of nitrogen in the xylem of *Prunus avium* trees starts when spring remobilization of internal reserves declines. *Tree Physiol.* 23: 1061-1068.
- Grassi G., Millard P., Wendler R., Minotta G., Tagliavini M., 2002. Measurement of xylem sap amino acid concentrations in conjunction with whole tree transpiration estimates spring N remobilization by cherry (*Prunus avium* L.) trees. *Plant Cell Environ.* 25: 1689-1699.
- Millard P. 1996 *Ecophysiology of the internal cycling of nitrogen for tree growth.* *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.* 159: 1-10.
- Quartieri M., Millard P., Tagliavini M. 2002. Storage and remobilisation of nitrogen by pear (*Pyrus communis* L.) trees as affected by timing of N supply. *European Journal of Agronomy*, 17: 105-110.
- Tagliavini M., Millard P., Quartieri M., Marangoni B. 1999. Timing of nitrogen uptake affects winter storage and spring remobilisation of nitrogen in nectarine (*Prunus persica* var. *nectarina*) trees. *Plant and Soil*, 211: 149-153.



# Una semplice prova di “non potatura” su tre cultivar di ciliegio dolce

A. Monteforte, A. Roversi

[alessandro.roversi@unicatt.it](mailto:alessandro.roversi@unicatt.it)

*Istituto di Fruttiviteicoltura, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore,  
Via E. Parmense, 84, 29122 Piacenza.*

*Parole chiave: potatura, produzione, ciliegio*

Prove di potatura del ciliegio dolce nelle Puglie, in questi ultimi anni hanno riguardato diverse cultivar di ciliegio da industria e, più recentemente, cultivar da mensa. Poiché localmente la potatura del ciliegio è sovente improntata a criteri empirici, sembrerebbero auspicabili ricerche sperimentali sull'argomento. Allo scopo una prova di potatura del ciliegio è stata allestita in agro di Santeramo in Colle (BA) su 3 cultivar di ciliegio dolce innestate su Magaleppo, confrontandola con la non potatura di piante della stessa età e nello stesso ceraseto. Le 3 cultivar interessate dalla prova erano Bigarreau Burlat (200 piante), Ferrovia (700 piante) e Giorgia (300 piante), poste a dimora nell'inverno 2005, con un sesto d'impianto di metri 5 x 5. Al momento della posa a dimora, le piante della tesi A (potato), gli astoni sono stati impalcati a 60 cm, con l'eliminazione dei rami anticipati in esubero. Negli anni successivi vennero sottoposti alla potatura invernale tipica per il ciliegio nelle Puglie. In pratica si tratta del taglio sistematico a 40 cm dall'inserzione di tutti i rami di 1 anno presenti sulla pianta. Le piante della tesi B (non potato), come le altre, vennero impalcate a 60 cm al momento dell'impianto e mai più toccate. Di tutte le piante di ognuna delle 3 cultivar, una metà è stata regolarmente potata tutti gli anni (così come usuale in zona), mentre l'altra metà non ha subito alcun intervento cesorio. La prova sperimentale ha interessato 9 piante per ciascuna cultivar suddivise in 3 blocchi randomizzati. Su tutte le piante di entrambe le tesi venne misurato il calibro del fusto subito sotto la prima impalcatura e lo sviluppo totale di tutta la vegetazione presente sulla chioma. Venne anche pesato il legno di potatura e registrato il numero medio di dardi per pianta. Inoltre vennero determinate la percentuale di allegazione, la data di raccolta, nonché il peso medio dei frutti ed il loro grado zuccherino. I risultati evidenziano come lo sviluppo vegetativo totale e il numero dei dardi siano sensibilmente influenzati dall'applicazione o meno della potatura. L'epoca di raccolta e le caratteristiche fisico-chimiche dei frutti sembrerebbero dipendere più dalla cultivar che dalle tesi di potatura. La produzione, invece, ha mostrato di venire anticipata e di risultare nettamente superiore nelle piante non potate rispetto a quelle potate.

# Controllo della ramificazione in vivaio e nella fase di allevamento

Neri D., Massetani F.

d.neri@univpm.it

Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali - Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Parole chiave: rami anticipati, citochinine, delaminazione, degemmazione, potatura

Il controllo della ramificazione del ciliegio è fondamentale in fase di formazione in vivaio e in quella di allevamento in campo per ottenere piante basse e ben rivestite. Per l'allevamento del ciliegio ad alta densità, all'impianto si possono utilizzare astoni ben ramificati oppure piante piccole che devono attraversare un periodo di forte crescita prima dell'arresto vegetativo al 3-4° anno. Nel caso dell'uso di astoni è evidente la difficoltà di ottenere piante ben ramificate in vivaio.

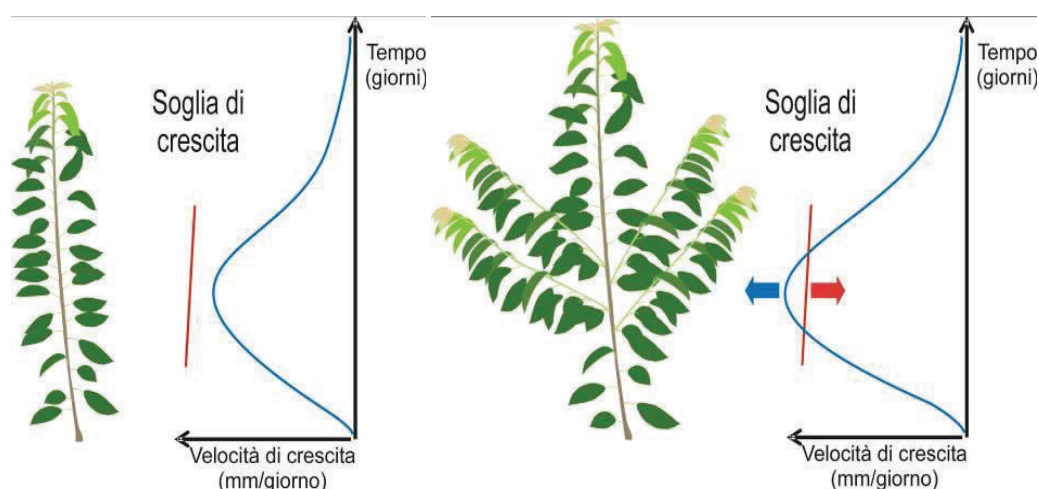


Figura 1. Crescita su un unico asse al di sotto della soglia critica (sinistra); formazione di sillettici (a destra) quando si ha il superamento della soglia. L'attività vivaistica cerca di abbassare la soglia critica con trattamenti ormonali e innalza la velocità di crescita con la gestione agronomica.

## Ramificazione in vivaio

Il ciliegio presenta una difficile ramificazione sillettica a causa della elevata soglia di velocità di crescita oltre la quale si possono formare gli anticipati (figura 1). Per questo motivo, oltre a stimolare una veloce crescita dell'astone attraverso la concimazione e il forte sbilanciamento del rapporto aereo radicale dopo l'innesto su un portinnesto ben cresciuto l'anno precedente, si può perseguire lo stimolo a levare dei meristemi ascellari appena formati attraverso applicazioni localizzate di citochinine. Un ulteriore aiuto alla levata sillettica dei meristemi ascellari può essere dato dalla de-laminazione dei primi 15 cm distali del germoglio in crescita (figura 2).



Figura 2. Apice in crescita (a sinistra), delaminazione (al centro) e levata dei sillettici alcuni giorni dopo (a destra).

Sia l'applicazione di sostanze stimolanti sia la de-laminazione devono avvenire quando il germoglio principale dell'astone in formazione ha raggiunto l'altezza di 60 cm in modo che il primo anticipato sia indotto a 50 cm. Una volta ottenuto un astone con almeno 4-6 rami anticipati è possibile impiantare il ciliegio ad alta densità con gli stessi criteri del fusetto del melo.

### Ramificazione in campo

Durante il primo germogliamento in campo, senza interventi si ha ramificazione a verticillo nella parte distale dell'astone con grave danno per l'equilibrio della forma e rischio di fughe apicali, non facili da governare nei ciliegeti coperti. Per questo, sull'astone, poco prima del germogliamento, si può effettuare la de-gemmazione programmata. Si asportano le gemme a gruppi di 3-4 a partire da quelle subito sotto la gemma terminale, lasciando gruppi alternati di 3-4 gemme lungo l'asse (figura 3). Questo distanziamento, nelle varietà più comuni, è sufficiente per stimolare un germogliamento regolare lungo l'astone. I germogli così ottenuti originano rami di lunghezza omogenea. In alternativa alla degemmazione programmata si può procedere a intaccature sopra gemma lungo l'asse per favorire la ramificazione mediana e prossimale (figura 4). Se si parte con astoni piccoli, la ramificazione prolettica può essere sufficiente per avere una buona ramificazione. In questo caso la degemmazione programmata può essere utile, alla fine del primo anno, sul prolungamento della freccia.



Fig 3. Risposta alla degemmazione programmata (fine primo anno). Vaso basso



Fig 4. Germogliamento indotto con intaccatura.

Nell'allevamento del ciliegio a vaso basso (vasetto spagnolo) in ambienti meridionali si può sfruttare il raccorciamento dei germogli in piena crescita per avere ramificazione anticipata. L'operazione si può ripetere anche più volte (in genere due) per avere un incremento esponenziale del numero di germogli in crescita nel corso dei primi due anni dell'impianto. In questo caso si può partire impiantando un astone nudo raccorciato a 50 cm per ottenere 3-4 germogli molto vigorosi su cui operare i raccorciamenti in verde. Il raccorciamento asporta il terzo terminale dei germogli di 50 cm per stimolare la levata di almeno 3-4 meristemi ascellari non ancora dormienti lungo l'asse. Se si taglia troppo, si indebolisce la pianta perché si asportano foglie ben distese; se si taglia poco (cimatura) si corre il rischio che levi solo uno o al massimo due germogli, rendendo inutile l'operazione. Una volta ottenuto un cespuglio, si procede alla potatura di formazione in campo che porterà al vaso basso. Laddove non ci sia la possibilità di ramificare in verde in modo efficace, si può procedere al raccorciamento di fine inverno (potatura corta) ripetuta per due anni. Questo ritarderà la formazione dei dardi al terzo anno (quando si farà potatura lunga asportando i rami troppo vigorosi e assurgenti presenti al centro dell'albero) e la prima produzione al quarto anno.

### Bibliografia

- Mattatelli B., Neri D., Mennone C., 2007. Vaso basso per una moderna frutticoltura. *Frutticoltura* 7-8: 32-41)  
 Neri D., Mazzoni M., Zucconi F. Dradi G. , 2003. Il controllo della formazione dei rami anticipati nel ciliegio dolce. *Frutticoltura*, 6: 47-53.



## Sessione 2

---

# Miglioramento genetico e innovazione varietale



# Effetto del portinnesto sull'habitus vegeto-produttivo del somaclone di ciliegio 'HS' e del *wild type* (cv Hedelfingen)

M.C. Piagnani, R. Chiozzotto, G. Attanasio

claudia.piagnani@unimi.it

Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano

Parole chiave: area fogliare, internodi, angolo d'inserzione, angolo d'estensione.

## Introduzione

Nel laboratorio di colture in vitro del DiProVe fu isolato un somaclone rigenerato dalla cultivar Hedelfingen (H, wild type) e denominato HS. Il somaclone HS presentava una diversa dominanza apicale e contenuto di clorofille rispetto alla cv wild type. Tali modificazioni furono confermate mediante analisi molecolari (Piagnani *et al.*, 2002). Le piante autoradicate appartenenti ai due tipi sono state monitorate in campo osservando che HS era meno produttivo ma il frutto non si discostava in modo sostanziale dal wild type (Piagnani *et al.*, 2008). Questa indagine è finalizzata allo studio dell'effetto del portainnesto sull'habitus vegeto-produttivo del wild type rispetto al somaclone.

## Materiale e metodo

Le piante autoradicate appartenenti al somaclone HS e ad H furono piantate nel frutteto della Fondazione 'C.L.I.F.O.F.' (Minoprio, CO) in file di 6m x 6m effettuando rilievi a 6 e a 12 anni dall'impianto. Un altro campo sperimentale è stato allestito presso l'azienda F. Dotti dell'Università degli Studi di Milano utilizzando piante innestate su Gisela 6 (G6) (5 x 2m) e Colt (Ct) (5 x 4 m). Gli innesti sono stati eseguiti dal CMVF del Dipartimento di Colture Arboree di Bologna. In questo caso i rilievi sono stati effettuati su piante alla 3° stagione vegetativa misurando: Ø del fusto a 20 cm dal colletto, altezza pianta, lunghezza ramo di un anno, lunghezza internodi, foglie (larghezza, lunghezza, area e lunghezza picciolo), angoli d'inserzione ed estensione, rami a frutto e a legno nelle branche di due anni e tre anni, dividendole in tre segmenti: basale, mediano e apicale.

## Risultati e conclusioni

HS autoradicato ha mostrato, rispetto ad H, riduzione del diametro e dell'altezza, e maggior allungamento dei rami e degli internodi (Tab 1A). G6 ha permesso il contenimento del fusto e dell'altezza solo in H. L'interazione genotipo x portainnesto per quanto riguarda la lunghezza del ramo non è risultata significativa; tuttavia per questo parametro è risultato significativo l'effetto del portainnesto indipendentemente dal genotipo. Nelle piante autoradicate HS aveva gli internodi più lunghi. Negli innesti, solo per H il Ct ha esercitato un'azione di contenimento di questo parametro (Tab 1B). Nel caso delle piante autoradicate non si sono evidenziate differenze significative né per l'angolo di inserzione dei rami né per quello di estensione, mentre il portamento è risultato regolare per entrambi i genotipi. Il portainnesto, a differenza del genotipo, ha inciso in modo significativo su questo parametro: Colt ha conferito un portamento regolare mentre G6 espanso (Bassi, D. 2003). Per quanto riguarda la dimensione e la forma delle foglie (Tab 2A), nelle piante autoradicate il

**Tab. 1.** Diametro fusto, altezza, lunghezza rami di un anno e internodi, angolo d'inserzione ed estensione in A) piante autoradicate e B) interazione genotipo x portainnesto.

Genotipo	Ø (cm)	h (cm)	Lunghez ramo (cm)	Lunghez internd (cm)	Angolo inserz (α°)	Angolo estens (β°)
A)H	10,8	341,6	46,9	3,9	65,3	65,7
HS	6,2*	243,5*	54,1*	4,4*	67,8	68,8
B)H/G6	3,0 a	165,4 a	33,3	2,8 b	78,8	71,3
H/Ct	4,5 b	233,7 c	28,5	2,3 a	63,7	45,6
HS/G6	3,9 a	183,3 a	36,6	2,9 b	83,9	75,9
HS/Ct	3,3 a	181,8 a	27,8	2,7 b	67,7	50,5



somaclone mostra foglie meno allungate e una riduzione delle dimensioni del picciolo, mentre la larghezza e la superficie non si discostano in modo significativo. Dai dati si evince che, in generale, il portainnesto ha permesso il contenimento della dimensione delle foglie (Tab. 2B).

**Tab. 2.** Misurazioni fogliari: lunghezza, larghezza e area del lembo fogliare; larghezza/lunghezza e lunghezza del picciolo. A) piante auto radicate B) interazione genotipo x portainnesto.

Genotipo	Lungh (cm)	Largh (cm)	Area cm <sup>2</sup>	Larg/Lungh	Lungh picciolo
A)H	14,9	7,3	109,5	0,49	3,2
HS	14,4*	7,4	107,2ns	0,52**	2,8*
B)H/G6	12,3a	5,3a	66,4ab	0,43a	3,7a
H/Ct	11,1a	5,6b	63,6a	0,51c	3,7a
HS/G6	13,5a	5,8b	79,5c	0,43a	4,5b
HS/Ct	12,4a	5,7b	71,2b	0,47b	3,3a

Non è stata osservata interazione genotipo x portainnesto in relazione alla lunghezza della foglia e, contrariamente alle piante autoradicate, H ha mostrato una lieve ma significativa riduzione.

Ct ha indotto in H un aumento della larghezza fogliare, mentre G6 ha contribuito a un aumento significativo della superficie fogliare solo in HS, il quale mostra, indipendentemente dal portainnesto, una superficie più ampia di H. G6, in generale, determina una forma più allungata della foglia, mentre la combinazione H su Ct dà origine alla forma meno allungata in assoluto. Contrariamente ai risultati delle piante autoradicate, il picciolo più lungo è stato osservato in HS e, in particolare, la combinazione HS su G6 ha prodotto un picciolo più lungo di 1,2 cm rispetto alla combinazione HS su Ct.

**Tab. 3.** Tipologie di ramo rilevate alla 12° stagione vegetativa in piante auto radicate su branche di 2 e 3 anni.

Anni branca	Ramo misto		Brindillo		Dardo fiorifero		Dardo vegetativo	
	2	3	2	3	2	3	2	3
H	1,5	1,9	0,2a	0,4b	2,0a	2,6a	0,6a	0,8b
HS	1,2	1,8	0,1a	0,2a	2,1a	3,3b	0,6a	0,5a
Totale branca	1,3	1,8*	0,2	0,3*	2,1	3,0*	0,7	0,6

Le piante autoradicate sono fiorite alla VI stagione vegetativa mentre quelle innestate si sono comportate in maniera differente a seconda del portainnesto: alla II stagione vegetativa è fiorito il 100% delle piante su G6 mentre, su Ct, solo il 25% alla II stagione e il 60% circa alla III stagione. I dardi fioriferi sono maggiormente concentrati nella parte apicale e mediana, sia nelle piante innestate sia nelle autoradicate. Per quanto riguarda i rami a frutto, le piante autoradicate hanno risentito dell'influenza del genotipo solo sulle branche di 3 anni (Tab.3). In Tab 4 sono riportati i rami a frutto e vegetativi sulle branche di due anni per le piante innestate. A questo punto delle osservazioni G6 è il portainnesto che ha dato i migliori risultati.

**Tab.4.** Tipologie di ramo rilevate alla 3° stagione vegetativa su branche di 2 anni. Per il Colt sono state valutate solo le piante fiorite. Interazione genotipo x portainnesto.

	Ramo misto	Brindillo	Dardo fiorifero	Dardo vegetativo
<i>Gisela 6</i>				
H	0,6	0,0	2,1	0,4 a
HS	0,8	0,0	2,5	0,4 a
<i>Colt</i>				
H	0,1	0,0	0,3	2,2 b
HS	0,0	0,1	0,5	1,3 a

## Bibliografia

- Benedetti S., Buratti S., Spinardi A., Mannino S. and Mignani I. 2008. Electronic nose as a non-destructive tool to characterise peach cultivars and to monitor their ripening stage during shelf-life Postharvest Biol. Technol. 47: 181-188.
- Benedetti S., Spinardi A., Mignani I and Buratti S.2010. Non-destructive evaluation of sweet cherry (*prunus avium l.*) ripeness using an electronic nose. J. Food Sci. n. 3, vol. 22:299-305.
- Gomez A.H., Hu G., Wang J. and Pereira A.G. 2006a. Evaluation of tomato maturity by electronic nose. Comput. Electron. Agric. 54: 44.
- Gomez A.H., Wang J., Hu G. and Pereira A.G. 2006b. Electronic nose technique potential monitoring mandarin maturity Sens. Actuators B 113: 347



# Impiego di fitoregolatori citochinino-simili per la proliferazione e morfogenesi in vitro di ciliegio dolce

M.C. Piagnani, M. Biraghi

claudia.piagnani@unimi.it

Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano

Parole chiave: *Lapins*, CPPU, meta-topolin, *A. tumefaciens*

## Introduzione

Le ultime acquisizioni scientifiche sulle piante cisgeniche, (i geni inseriti nella pianta cisgenica devono provenire da una specie sessualmente compatibile con questa), hanno permesso di conseguire un livello di accettabilità maggiore rispetto alla transgenosi (Bhatti e Jha, 2010). Questa tecnologia prevede l'applicazione di tecniche simili a quelle per l'ottenimento di piante transgeniche e, in particolare, occorre verificare che i tessuti trasformati siano in grado di rigenerare. In prove precedenti su ciliegio dolce era emerso che il callo formato alla base dei germogli non era idoneo alla trasformazione con *Agrobacterium* sia per l'elevato numero di 'escapes' sia per le difficoltà di decontaminare gli espianti (Piagnani e Chiozzotto, 2010). Questa ricerca, intende valutare l'espressione transiente di espianti costituiti da foglie di *Prunus avium* cv 'Lapins' e il ruolo svolto da fitoregolatori citochinino-simili sulla proliferazione dei germogli e sulla rigenerazione avventizia da foglia

## Materiale e metodo

Il materiale impiegato era costituito da colture di germogli della cv Lapins su substrato MS (Murashige and Skoog, 1962) con vitamine NN (Nitsch and Nitsch, 1969) e 5  $\mu$ M di 6-Benziladenina (BA).

**Proliferazione:** è stato comparato l'effetto del complesso vitaminico MS con quello NN sulla proliferazione. MS manca totalmente di biotina e acido folico ed ha minore quantità di acido nicotinico e tiamina rispetto a NN. La prova si è svolta in 3 subcolture successive ognuna con 3 ripetizioni di 15 germogli ciascuna. Successivamente è stato valutato l'effetto di tre concentrazioni del fitoregolatore meta-topolin (mT), una citochinina aromatica analoga della BA che viene indicata in letteratura quale efficace alternativa alla stessa (Werbrouck *et al.*, 1996). In questa prova sono stati considerati, oltre al numero dei germogli proliferati al termine di ogni subcoltura, eventuali fenomeni di vitrescenza.

**Morfogenesi:** nelle differenti prove è stato valutato l'effetto sulla morfogenesi di alcune intensità luminose e di feniluree quali CPPU e TDZ, (Bhagwat and Lane, 2004) valutando per ciascuna tre differenti concentrazioni.

**Trasformazione:** è stato impiegato *A. tumefaciens* ceppo C58C1 contenente il plasmide pDN3514 con i geni rolABC di *A. Rhizogenes*, il gene (nptII) e la sequenza codificante l'enzima  $\beta$ -glucuronidasi (GUS p35) quale gene reporter. La prova è stata condotta con materiale propagato con mT e posto in substrato di rigenerazione con 2,27  $\mu$ M di CPPU e 0,27  $\mu$ M NAA. Il fine di questa prova è stato quello di valutare l'effetto della riduzione della concentrazione della sospensione batterica, da D.O.=0,5 a 0,3 sull'efficienza di trasformazione (Piagnani e Chiozzotto, 2010). Sono stati co-coltivati 50 espianti e 10 espianti sono stati valutati per il saggio GUS

## Risultati e conclusioni

**Proliferazione:** Il complesso vitaminico che ha dato i migliori risultati in termini di proliferazione è stato NN con un coefficiente medio di proliferazione di 4,5 contro 3,8 ottenuto con MS. Per quanto riguarda l'impiego dei fitoregolatori il maggior coefficiente di proliferazione è stato conseguito con la dose di 7,5  $\mu$ M di mT. La dose superiore, anche se non differisce in modo significativo in termini di proliferazione, è stata causa di germogli vitrescenti.

**Morfogenesi:** il buio e la bassa intensità luminosa favoriscono la

produzione di radici (Tab.1). Gli episodi di caulogenesi relativamente più consistenti sono stati conseguiti ad un'intensità luminosa di 75  $\mu$ mol sec<sup>-1</sup> e, nella quasi totalità dei casi, in presenza di CPPU. Le

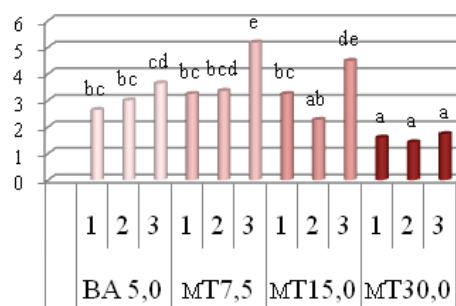


Fig. 1: andamento del coefficiente di proliferazione con mT e BA, nelle tre subcolture consecutive. Interazione concentrazione citochinina X subcoltura significativa a livello  $P < 0.01$

modalità d'azione delle feniluree non sono ancora chiare, anche se sembra che esse inibiscano l'attività della citochinina ossidasi (CKOx). Le foglie provenienti da germogli coltivati su mT hanno dato il risultati più rilevanti. Merita ulteriore approfondimento il fatto che, se le foglie derivano da germogli coltivati su BA, l'auxina non sembra necessaria per la caulogenesi, viceversa se provengono da mT l'auxina potrebbe essere

A ) Foglie prelevate da germogli provenienti da 5,0 $\mu$ M BA						
$\mu$ M	CPPU 2,3	CPPU 4,5	CPPU6,8	TDZ 2,3	TDZ4,5	TDZ 6,8
NAA 0,0	80/0	80/ <b>4 G</b> luce**	80/ <b>2G</b> luce*	80/0	80/0	80/ <b>1G</b> luce*
NAA0,27	288/ <b>9R</b>	-	-	288/ <b>8 R</b>	-	-
	(8 -buio; 1 -luce*)			(7-buio;1-luce*)		
B) Foglie prelevate da germogli provenienti da 7,5 $\mu$ M metatopolin						
	CPPU 2,3	CPPU 4,5	CPPU 6,8	TDZ2,3	TDZ4,5	TDZ 6,8
NAA 0,0	-	20/0	-	-	20/0	-
NAA0,27	20/ <b>7G</b> luce**	-	-	20/0	-	-

importante.

Trasformazione: la prova di trasformazione ha permesso di ottenere 7 espianti positivi al saggio Gus su 10. Nella maggior parte dei casi gli espianti hanno iniziato a produrre calli di discrete dimensioni. In tutte le prove di trasformazione si è avuto, a distanza di circa 30 giorni dalla decontaminazione, il riformarsi di colonie batteriche.

## Bibliografia

Bhagwat B., Lane D., 2004. *Plant Cell, Tissue Organ Cult* 78:173–181

Bhatti S, Jha G, 2010. *Current trends and future prospects of biotechnological interventions through tissue culture in apple. Plant Cell Reports* 29(11): 1215-12253

Murashige T, Skoog F, 1962. *Physiol. Plant* 15:473–497

Nitsch JP and Nitsch C, 1969. *Science* 163: 85-87

Piagnani M.C., Chiozzotto R. 2010. *Europ.J.Hort.Sci.*, 75 (3).

\*\*75  $\mu$ mol sec<sup>-1</sup> \*14  $\mu$ mol sec<sup>-1</sup> G=germogli; R= radici

Tab 1. In tabella sono riportati il numero di espianti fogliari impiegati e il risultato ottenuto (in grassetto) alle diverse condizioni di luce , provenienze degli espianti e concentrazioni ormonali

Werbrouck S.P. O., Strnad M., Van Onckelen H. A., Debergh P. C 1996. *Physiol Plant*:98: 291–297.

# Le proposte 2011 per il ciliegio dal Progetto Mipaaf-Regioni «Liste di orientamento varietale dei fruttiferi»

A. Godini <sup>1</sup>, M. Palasciano <sup>1</sup>, G. Bassi <sup>2</sup>, A. Liverani <sup>3</sup>, S. Lugli <sup>4</sup>, Mi. Grandi <sup>4</sup>, F. Pennone <sup>5</sup>

marino.palasciano@agr.uniba.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari

<sup>2</sup> Istituto Sperimentale di Frutticoltura, Provincia di Verona

<sup>3</sup> Unità di Ricerca per la Frutticoltura, CRA, Forlì

<sup>4</sup> Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna

<sup>5</sup> Unità di Ricerca per la Frutticoltura, CRA, Caserta

*Parole chiave: varietà, periodo maturazione, autofertilità, qualità frutto, ambiente pedoclimatico*

## 1. Introduzione

I programmi di costituzione e/o selezione di nuove varietà di ciliegio si propongono lo scopo di migliorare i livelli qualitativi delle piattaforme varietali consolidate. Per il ciliegio, particolare attenzione è stata posta all'allargamento del calendario di maturazione, alla pezzatura, alla consistenza, alla resistenza allo spacco, alla tenuta dei frutti in post-raccolta ed all'autofertilità. Tutte le nuove proposte vanno guardate con interesse, in quanto potenzialmente utili per adeguare la produzione alle esigenze di una domanda in continua evoluzione da parte di mercati di assorbimento sempre più vasti, esigenti e lontani. Tuttavia, bisogna anche ammettere che l'eccessiva offerta di nuovo materiale genetico finisce col disorientare anche i più accorti tra tecnici e frutticoltori e così pure i consumatori. Data la situazione, il Ministero per le Politiche Agricole e Forestali ritenne, nell'ormai lontano 1993, di lanciare un "Programma Straordinario di Sperimentazione per la formulazione di liste d'orientamento varietale dei fruttiferi", includendovi il ciliegio, come "servizio" ai frutticoltori con la compilazione di affidabili, ragionate ed aggiornate liste di varietà raccomandabili nei diversi distretti frutticoli italiani. Dal 1994, annualmente, il Progetto propone affidabili ed aggiornate liste sulla base di una sperimentazione condotta sul territorio nazionale secondo un protocollo comune. Per l'esecuzione del Programma relativo al ciliegio sono state chiamate a collaborare, sin dall'inizio, 13 Istituzioni di ricerca e/o di sperimentazione nazionali e territoriali (Tab. 1) che operano nelle regioni in cui la coltura del ciliegio dolce assume interesse reale e/o potenziale.

## Le proposte per il 2011

Con l'entrata in lista delle ungheresi Rita\* e Alex<sup>®</sup> Axel\*, sono 51 le varietà complessivamente prese in considerazione dalle liste 2011. Di queste, 40 sono considerate meritevoli di ampia diffusione sul territorio nazionale e comprendono anche 4 varietà idonee per la raccolta meccanica e/o manuale dei frutti privi di peduncolo; le restanti 11 sono consigliate per una diffusione limitata. Altre 8 varietà (Aida\*, Big Star\*, Carmen\*, Index<sup>®</sup>, Lucrezia, Saylor, Vera\*, Vigred) sono state introdotte di recente nelle collezioni delle unità operative e, pertanto, occorrerà attendere ancora qualche anno prima di una compiuta valutazione, per un loro eventuale inserimento in lista.

### *Varietà a maturazione precoce*

Il gruppo delle precoci si arricchisce quest'anno di una nuova varietà, l'ungherese Rita\* che si affianca alle meno recenti Early Lory\*, Early Bigi<sup>®</sup> Bigi Sol\*, Sweet Early<sup>®</sup> Panaro 1\*, tutte caratterizzate da una maturazione più anticipata e da standard produttivi e/o pomologici migliori di Burlat, anche se mantengono un'elevata suscettibilità allo spacco. L'elenco delle precoci termina con la maturazione dell'autofertile italiana Early Star<sup>®</sup> Panaro 2\* e di Malizia Falsa, varietà autoctona diffusa solo in Campania.

### *Varietà a maturazione medio-precoce*

Tra le medio-precoci, Giorgia è la varietà che ormai da diversi anni costituisce il riferimento per questo periodo di maturazione, per le buone caratteristiche agronomiche e pomologiche e per l'ampia adattabilità pedoclimatica. In questo gruppo di maturazione si collocano anche tre varietà i cui pregi e difetti sono ben noti: le canadesi autofertili Celeste<sup>®</sup> Sumpaca\* e New Star e la californiana Brooks\*. A queste si sono affiancate più di recente due autofertili, l'americana Cashmere<sup>®</sup> e l'italiana Grace Star\*, apprezzata per le caratteristiche estetiche ed organolettiche dei frutti, e due autosterili americane, Chelan e Tieton<sup>®</sup> PC 71446\*.

#### *Varietà a maturazione intermedia*

Oltre ad importanti varietà a diffusione solo locale (Del Monte in Campania, Durone Nero I in Emilia Romagna, Mora della Punta e Mora di Verona nel veronese), questo gruppo comprende la canadese Van, giudicata positivamente per le buone prestazioni fatte registrare in tutti gli ambienti di studio. Nello stesso periodo maturano diverse costituzioni canadesi, tutte caratterizzate da frutti di bell'aspetto ed elevata pezzatura anche se piuttosto suscettibili al cracking: l'autofertile Sandra Rose e le autosterili Canada Giant<sup>®</sup> Sumgita\*, Cristalina<sup>®</sup> Sumnue\*, Samba<sup>®</sup> Sumste\* e Summit. Ulteriori alternative per il periodo in questione sono l'italiana Black Star\*, dotata di ottimi frutti molto consistenti e poco suscettibili allo spacco da pioggia, e l'ungherese Margit, idonea per la raccolta senza peduncolo.

#### *Varietà a maturazione medio-tardiva*

Il gruppo delle medio-tardive include due varietà, Ferrovia e Lapins, le cui ottime prestazioni in tutti gli ambienti di prova rendono ardua l'individuazione di valide alternative. Tra queste, la lista ne indica alcune in possesso di interessanti caratteri pomologici: Ferrovia Spur, Gégé<sup>®</sup>, Kordia, Somerset, Sylvia e Techlovan\* e l'autofertile Giulietta. In questo periodo di maturazione ricadono anche tre varietà idonee per la raccolta senza peduncolo: l'autofertile italiana Enrica e le autosterili ungheresi Germersdorfi Orias 3 e Linda. A completamento del quadro relativo al periodo si ricordano quattro varietà la cui diffusione è consigliata solo per limitati areali: Della Recca (Campania), Durone dell'Anella Tardivo e Durone Nero II (Emilia Romagna) e Ravenna Tardiva (Lazio).

#### *Varietà a maturazione tardiva*

Questa parte terminale del calendario di maturazione era dominata fino a pochi anni fa dalla canadese autofertile Sweetheart<sup>®</sup> Sumtare\*. Le liste 2011 propongono un'ulteriore varietà autofertile, l'ungherese Alex<sup>®</sup> Axel\* che si aggiunge alle autofertili canadesi Skeena\*, Staccato<sup>®</sup> 13S2009\* e Symphony. In questa epoca, inoltre, maturano la tedesca autosterile Regina, consigliata per la resistenza allo spacco in quegli ambienti dove sono frequenti le piogge nel corso della maturazione, e l'italiana 'Durone Tardivo di Valstaffora', proposta per il piacentino.

<b>Unità operativa</b>	<b>Responsabili</b>
Regione Lombardia, Dipartimento di produzione vegetale, Università di Milano - Fondazione Fojanini, Sondrio	T. Eccher, L. Folini
Istituto Agrario San Michele all'Adige, Trento	L. Giongo
Dipartimento di colture arboree, Università di Torino	G. Giacalone
Centro ricerche produzioni vegetali, Cesena	D. Missere
Dipartimento di colture arboree, Università di Bologna	M. Grandi
Dipartimento di scienze ambientali e delle produzioni vegetali - Università Politecnica delle Marche – Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche - Ancona	B. Mezzetti, G. Borraccini
Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì	A. Liverani
Istituto sperimentale di frutticoltura, Provincia di Verona	G. Bassi
Agenzia lucana di sviluppo ed innovazione in agricoltura, Regione Basilicata	C. Mennone
Agenzia regionale per i servizi e lo sviluppo in agricoltura, Regione Calabria	L. Longo
Agenzia per la ricerca in agricoltura della Regione Autonoma della Sardegna - Dipartimento per la ricerca in arboricoltura, Cagliari	D. Satta
Dipartimento di scienze agro-ambientali e territoriali, Università di Bari	A. Godini
Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Caserta	F. Pennone

Tab. 1 - Gruppo di lavoro ciliegio (coordinatore: A. Godini)

# Valutazione di nuove varietà ungheresi di ciliegio dolce

Mi. Grandi, R. Correale, S. Lugli

mikigrandi@agrsci.unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum - Università degli Studi di Bologna  
Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna

Parole chiave: ciliegio dolce, valutazione varietale, adattabilità ambientale, qualità dei frutti

## Introduzione

Il rinnovamento degli assortimenti varietali, frutto dei vari programmi di breeding operativi in diversi paesi, specialmente in Nord-America ed in Europa (Sansavini et al., 2005; Kappel, 2005), ha sicuramente contribuito al rilancio della cerasicoltura grazie all'introduzione di diversi genotipi, alcuni dei quali portatori di importanti caratteri pomologici e agronomici. Spesso però le nuove accessioni sono state introdotte senza un'adeguata sperimentazione che tenesse in considerazione non solo l'aspetto pomologico, ma anche quello tecnico legato alla giusta scelta dell'ambiente di coltivazione, della tipologia d'impianto e della combinazione varietà-portinnesto (Godini et al., 2009).

## Materiale e metodi

Di seguito si riportano i risultati delle osservazioni poliennali condotte nei campi collezione del Dipartimento di Colture Arboree (DCA) dell'Università di Bologna, sui frutti di alcune delle ultime varietà rilasciate dalla stazione sperimentale Research Institute for Fruitgrowing and Ornamentals (RIFO) di Erd, Budapest, con la quale il DCA di Bologna ha stretto, fin dalla fine del secolo scorso, accordi di collaborazione al fine di valutare la capacità di ambientamento, nell'areale emiliano, dei migliori genotipi derivanti dal programma di breeding del suddetto centro di ricerca (Tab. 1).

Tab. 1 - Elenco delle cultivar ungheresi in osservazione a Vignola (Mo) e Cadriano (Bo)

Varietà	Origine	Numero selezione	Anno di diffusione	AF <sup>(1)</sup>
Aida*	Moldvai Fekete x H 236	IV - 13/20	1998	
Alex <sup>®</sup> Axel*	Van x Cherry Self Fertile 46	III - 16/45	1997	AF
Annus* <sup>(2)</sup>	Trusenzkaja 2 x H3	IV - 3/41	1998	
Carmen*	Sarga Dragan x H 203	III - 42/114	1998	
Medit Lisa	Incrocio ignoto	III - 16/27	2005	
Negus	Germersdorfi Orias x Szomolyai Feteke	H - 184	1997	
Petrus*	Burlat x Stella	IV - 6/5	1998	AF
Rita*	Trusenzkaja 2 x H 2	IV - 5/62	1998	
Tunde	Sarga Dragan x Burlat	IV - 13/51	1998	
Vera*	Ljana x Van	III - 15/6	1998	

(1) varietà autofertile

(2) varietà inizialmente diffusa come Anita\*

Le osservazioni sono state condotte, per un quinquennio di fruttificazioni (2005-2009), su 3 piante per cultivar, innestate su franco da seme di *P. avium* con sesto di impianto 5 x 3 m.

Il potenziale agronomico e pomologico dei diversi genotipi è stato valutato sia attraverso la compilazione di una scheda descrittiva della quale, nella presente nota, si riportano i caratteri salienti (epoca di fioritura, epoca di maturazione, vigoria della pianta, stima della produttività e della tolleranza al cracking) sia mediante analisi qualitative di laboratorio (relative a colorazione dell'epidermide, peso, durezza della polpa, contenuto in solidi solubili e acidità) effettuate su un campione rappresentativo di frutti. Come termine di confronto sono state

impiegate le principali cultivar di riferimento, per ciascuna epoca di maturazione, diffuse nell'areale emiliano-romagnolo, nella fattispecie Burlat, Giorgia, Sylvia, Lapins e Sweetheart® Sumtare\*.

## Risultati

I parametri fenologici e vegetativi riportati in tabella 2 evidenziano come la maggior parte delle varietà oggetto di studio maturi in epoca compresa tra Burlat e Giorgia, mentre la sola Rita\* consente di anticipare la raccolta

Tab. 2 - Parametri fenologici e vegetativi delle varietà in prova in confronto ai testimoni

Varietà	Luogo	Epoca di fioritura	Epoca di maturazione	Vigoria	Stima della produzione	Suscettibilità al cracking
Rita*	Vignola (Mo)	Precoce	-9	Media	Medio-elevata	Elevata
Burlat <sup>(1)</sup>	Cadriano-Vignola	Intermedia	0	Elevata	Medio-elevata	Elevata
Annus*	Cadriano (Bo)	Medio-precoce	+2	Media	Elevata	Media
Tunde	Vignola (Mo)	Precoce	+5	Medio-elevata	Medio-elevata	Media
Vera*	Vignola (Mo)	Medio-precoce	+11	Elevata	Medio-elevata	Media
Carmen*	Vignola (Mo)	Tardiva	+12	Medio-elevata	Medio-elevata	Medio-elevata
Petrus*	Vignola (Mo)	Medio-precoce	+12	Medio-elevata	Elevata	Medio-scarso
Medit Lisa	Vignola (Mo)	Intermedia	+14	Elevata	Elevata	Media
Giorgia <sup>(1)</sup>	Cadriano-Vignola	Tardiva	+14	Elevata	Elevata	Media
Negus	Vignola (Mo)	Intermedia	+18	Media	Elevata	Medio-scarso
Aida*	Vignola (Mo)	Medio-precoce	+22	Media	Medio-elevata	Medio-elevata
Sylvia <sup>(1)</sup>	Vignola (Mo)	Tardiva	+23	Medio-elevata	Media	Media
Lapins <sup>(1)</sup>	Cadriano-Vignola	Precoce	+26	Medio-elevata	Elevata	Media
Alex® Axel*	Vignola (Mo)	Medio-tardiva	+32	Media	Medio-elevata	Medio-elevata
Sweetheart® Sumtare* <sup>(1)</sup>	Cadriano-Vignola	Intermedia	+35	Medio-elevata	Elevata	Medio-elevata

(1) Varietà testimoni che non hanno mostrato differenze apprezzabili nei parametri considerati nelle due differenti località di sperimentazione

delle ciliegie di oltre una settimana. Circa il periodo di fioritura Rita\* e Tunde hanno fatto registrare un'epoca precoce, mentre tardive sono risultate essere le epoche di fioritura di Alex® Axel\* e Carmen. Tutti i genotipi in prova hanno mostrato un buon sviluppo vegetativo, leggermente inferiore alle varietà testimoni, e solo Vera\* e Medit Lisa si sono distinte per una vigoria piuttosto elevata; in termini di produttività le osservazioni hanno evidenziato le buone performance di tutte le varietà in osservazione che si sono attestate su livelli paragonabili a quelli delle cultivar di riferimento. La stima della suscettibilità al cracking ha fornito indicazioni incoraggianti per le varietà Petrus\* e Negus, mentre Rita\*, Carmen\*, Aida\* e Alex® Axel\* hanno fatto registrare una forte

Tab. 3 - Caratteristiche dei frutti alla raccolta (medie pluriennali)

Varietà	Peso (g)	Consistenza (Kg/cm <sup>2</sup> )	Solidi solubili (°Brix)	Acidità (g/l ac. malico)	Luminosità	a*	b*
Rita*	7.1	0.22	14.1	4.6	30.01	16.94	2.30
Burlat <sup>(1)</sup>	8.8	0.27	15.8	6.2	30.15	22.00	3.93
Annus*	7.2	0.30	18.9	7.2	28.21	13.80	1.47
Tunde	7.5	0.17	15.8	6.1	29.71	19.52	2.87
Vera*	10.3	0.44	17.0	9.4	29.25	17.50	1.92
Petrus*	7.1	0.32	16.9	8.7	29.42	24.49	3.78
Medit Lisa	9.9	0.34	16.7	8.0	29.29	19.27	2.75
Giorgia <sup>(1)</sup>	9.2	0.40	16.0	7.3	28.48	23.43	3.17
Negus	5.6	0.33	19.8	8.4	27.87	9.00	0.73
Aida*	10.3	0.58	21.4	8.7	27.53	6.55	0.16
Sylvia <sup>(1)</sup>	11.7	0.44	16.8	5.5	28.36	18.46	2.48
Lapins <sup>(1)</sup>	10.8	0.35	17.0	6.5	29.36	17.02	1.98
Alex® Axel*	8.9	0.44	20.5	9.9	29.37	19.37	2.31
Sweetheart <sup>(1)</sup>	10.6	0.56	18.5	8.7	29.63	24.05	3.80

(1) Varietà testimoni



incidenza di spaccature sui frutti. I parametri qualitativi riportati in tabella 3 mostrano come, in termini di pezzatura e consistenza delle drupe, non tutte le varietà in prova abbiano fornito risultati in linea con gli standard delle varietà di riferimento; solo Vera\* e Aida\*, infatti, hanno prodotto ciliegie grosse (> 10 g) e consistenti (rispettivamente 0,44 e 0,58 Kg/cm<sup>2</sup>). Tra le altre, si segnalano Medit Lisa per la pezzatura (9,9 g) e Alex<sup>®</sup>Axel\* per la durezza delle ciliegie (0,44 Kg/cm<sup>2</sup>).

Relativamente al contenuto in solidi solubili, i dati riportati evidenziano una netta differenza: tutti i genotipi di origine ungherese, ad eccezione di Rita\* e Tunde, hanno infatti portato a maturazione ciliegie con titolo zuccherino piuttosto elevato, con valori intorno ai 20 °Brix (Negus) o addirittura superiori (nel caso di Aida\* e Alex<sup>®</sup>Axel\*). Analoga considerazione può essere fatta per l'analisi dell'acidità che indica Vera\* e Alex<sup>®</sup>Axel\* le varietà con i frutti più acidi, entrambe superiori a 9 g/l. Per quanto riguarda il colore della buccia, Negus e Aida\* si differenziano nettamente dalle altre varietà per via della loro colorazione tendente al nerastro, dovuta ai bassi valori delle componenti a\* e b\*.

Nonostante siano necessarie ulteriori verifiche per completare la valutazione di questi genotipi, le osservazioni condotte sulle nuove accessioni di origine ungherese hanno fornito alcune interessanti indicazioni circa la loro capacità di adattamento all'areale emiliano; in particolare, tali varietà hanno dimostrato di possedere caratteristiche agronomiche e produttive non inferiori alle cultivar attualmente coltivate, anche se non tutte, sul piano pomologico, hanno fornito performance in linea con gli attuali standard richiesti dal mercato. Tra i genotipi che potrebbero apportare miglioramenti dell'attuale offerta varietali, riteniamo opportuno segnalare le varietà Vera\*, Carmen\*, Aida\* e Rita\*, quest'ultima soprattutto per via dell'epoca di maturazione extra-precoce.

## **Bibliografia**

Sansavini S., Lugli S. (2005). Sweet Cherry breeding programs in Europe and Asia. *Acta Hort. (ISHS)* 795: 41-57

Kappel F. (2005). Breeding cherries in the "New World". *Acta Hort. (ISHS)* 795: 59-69

Godini A., Palasciano M., Bassi G., Eccher T., Liverani A., Lugli S., Mennone C., Pennone F. (2009). Le proposte 2009 delle varietà di ciliegio. *L'Informatore Agrario*, 23: 46-52

# Risultati di un quinquennio di sperimentazione su alcune cultivar di ciliegio allevate in Sardegna

D. Satta, M. Sedda, L. De Pau

[dsatta@agrisricerca.it](mailto:dsatta@agrisricerca.it)

*Agris Sardegna, Dipartimento per la Ricerca nell'Arboricoltura, via Mameli 126/D, 09123 Cagliari*

*Parole chiave: ciliegio, cultivar, Sardegna*

## Introduzione

L'obiettivo della ricerca è stato quello di valutare il comportamento vegetativo e la capacità produttiva di quattordici cultivar di ciliegio allevate in Sardegna. L'area interessata è il Campidano di Cagliari, che seppur non tradizionalmente cerasicola, si è ritenuto fosse vocata per la coltivazione del ciliegio da frutto e, quindi, suscettibile di una ampia diffusione della coltura. Questa ricerca vuole dare un contributo a tale diffusione indicando le cultivar più idonee alla produzione di ciliegie di elevata qualità anche in questa zona dell'isola.

## Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta nel quinquennio 2006-2010 presso l'azienda dell'Agris di Uta (39°17' Lat. Nord), in provincia di Cagliari, su un suolo alluvionale ricco in scheletro (42 %) e tessitura franco argillo - sabbiosa posto a 10 m s.l.m.. Le piante delle diverse cultivar, sono state innestate su franco con distanza di impianto di 6 m x 5 m ed allevate a vaso dicotomico basso.

Sulle piante sono stati rilevati i principali parametri fenologici quali: momento d'inizio, piena e fine fioritura, entità della fioritura e momento di maturazione. Sono stati, inoltre, rilevati i principali parametri produttivi quali: entità di produzione, peso medio del frutto, caratteristiche organolettiche del frutto, contenuto in solidi solubili ed acidità titolabile seguendo i protocolli sperimentali del progetto "Liste di orientamento varietale dei fruttiferi" (Godini et al., 2008; Bassi et al. 2010).

## Risultati e conclusioni

Le cultivar osservate hanno evidenziato, nell'ambiente pedoclimatico della prova, una considerevole variabilità di espressione dei caratteri fenologici e produttivi. La varietà che ha mostrato una maggiore precocità nell'inizio della fioritura è stata Sweet Early Panaro 1 che, su media quinquennale, ha iniziato a fiorire nella terza decade di marzo seguita da Early Bigi Bigi Sol. Le varietà che più tardivamente hanno iniziato la fioritura (primi di aprile) sono state Giulietta, Sandra Rose e LaLa Star. Come si evince dalla tabella 1, le ultime cultivar a terminare la fioritura sono state Giulietta e Sandra Rose (26 e 27 aprile rispettivamente).

Non tutte le varietà studiate hanno mostrato la stessa capacità di adattamento all'ambiente pedoclimatico della Sardegna meridionale, come evidenziano le produzioni medie per pianta e le produzioni cumulate quinquennali della tabella 2. Le cultivar che hanno prodotto di più sono state la Santina, con 21,2 kg/pianta di media quinquennale e 63,5 kg/pianta di produzione cumulata seguita dalla Enrica con 20,5 kg/pianta di media e 102.4 kg/pianta di produzione cumulata.

Altre varietà, seppur di grande valore, non hanno risposto positivamente all'ambiente di coltivazione del sud della Sardegna. In particolare le varietà precoci quali la Early Bigi-Bigi Sol e la Sweet Early-Panaro 1 che hanno avuto una produzione media per pianta inferiore a 5 kg.

Evidenziabile, inoltre, la Blaze Star per l'ottima qualità e la consistenza del frutto e per una produttività media a pianta di 13,1 Kg. Ottime caratteristiche organolettiche presentano i frutti delle cultivar Giulietta, Sandra Rose e Symphony, anche se sono caratterizzate da una scarsa produttività.



Cultivar	Entità della fioritura	Inizio fioritura	Piena fioritura	Fine fioritura	Maturazione
<b>Varietà precoci</b>					
Early Bigi Bigi Sol	media	26 marzo	7 aprile	16 aprile	22 maggio
Sweet Early Panaro 1	media	25 marzo	4 aprile	13 aprile	20 maggio
<b>Varietà medio-precoci</b>					
Chelan	media	22 marzo	1 aprile	11 aprile	22 maggio
Tieton	media	22 marzo	2 aprile	13 aprile	23 maggio
Grace Star	medio-scarsa	25 marzo	7 aprile	20 aprile	29 maggio
<b>Varietà intermedie</b>					
Blaze Star	media	29 marzo	9 aprile	23 aprile	29 maggio
Santina	media	2 aprile	11 aprile	22 aprile	31 maggio
Black Star	medio-elevata	28 marzo	4 aprile	16 aprile	31 maggio
Enrica	medio-scarsa	23 marzo	1 aprile	19 aprile	9 giugno
Giulietta	medio-scarsa	6 aprile	10 aprile	26 aprile	13 giugno
Sandra Rose	medio-elevata	6 aprile	12 aprile	27 aprile	13 giugno
<b>Varietà medio-tardive</b>					
LaLa Star	media	5 aprile	10 aprile	20 aprile	11 giugno
Somerset	medio-elevata	28 marzo	6 aprile	21 aprile	13 giugno
<b>Varietà tardive</b>					
Symphony	medio-scarsa	29 marzo	6 aprile	16 aprile	18 giugno

Tab 1. – Epoca di fioritura e di maturazione delle varietà oggetto di

Cultivar	Produzione per pianta (Kg)	Produzione cumulata per pianta (Kg)	Peso medio del frutto (g)	Solidi solubili totali (° Brix)	Acidità titolabile (g/l ac. Malico)	Consistenza del frutto	Sapore del frutto
<b>Varietà precoci</b>							
Early Bigi Bigi Sol	4,7 ± 1,19	23,5	7,7 ± 0,38	16,82 ± 2,54	9,65 ± 2,02	elevata	buono
Sweet Early Panaro 1	2,6 ± 1,58	12,96	7,6 ± 0,9	17,63 ± 0,46	5,96 ± 0,04	intermedia	buono
<b>Varietà medio-precoci</b>							
Chelan	3,81 ± 0,95	19,05	7,9 ± 0,23	18,46 ± 0,98	12,90 ± 4,5	intermedia	medio
Tieton	3,46 ± 1,65	17,3	9,65 ± 0,99	14,26 ± 0,55	13,13 ± 4,3	intermedia	buono
Grace Star	6,64 ± 3,79	33,2	7,61 ± 1,02	17,4 ± 1,04	11,12 ± 2,41	elevata	medio
<b>Varietà intermedie</b>							
Blaze Star	13,07 ± 3,04	39,23	7,4 ± 0,24	17,05 ± 1,37	9,12 ± 2,1	elevata	buono
Santina	21,17 ± 6,57	63,53	4,88 ± 0,78	13,82 ± 0,78	8,94 ± 2,7	intermedia	medio
Black Star	7,96 ± 0,45	23,90	6,54 ± 0,79	15,9 ± 1,82	8,47 ± 2,4	intermedia	medio
Enrica	20,48 ± 7,72	102,44	5,91 ± 1,41	17,37 ± 1,12	10 ± 4,27	intermedia	medio
Giulietta	7,99 ± 3,65	39,96	6,46 ± 0,28	16,2 ± 0,67	10,44 ± 1,97	elevata	buono
Sandra Rose	4,16 ± 0,59	20,8	6,94 ± 0,41	15,85 ± 0,24	9,20 ± 2,54	elevata	buono
<b>Varietà medio-tardive</b>							
LaLa Star	9,78 ± 3,64	48,92	4,92 ± 1,52	19 ± 1,93	11,31 ± 1,82	elevata	medio
Somerset	7,14 ± 3,88	35,7	6,92 ± 1,35	18,1 ± 0,73	13,3 ± 1,38	elevata	medio
<b>Varietà tardive</b>							
Symphony	7,12 ± 1,34	21,35	7,37 ± 0,31	18,8 ± 1,57	7,64 ± 0,80	elevata	buono

Tab 2. – Parametri produttivi e qualitativi delle cultivar studiate (medie

## Conclusioni

Lo studio proposto ha avuto come principale obiettivo quello di valutare il comportamento produttivo e qualitativo di 14 cultivar di ciliegio in un ambiente pedoclimatico posto a 10 m s.l.m. nel sud della Sardegna al fine di verificare se la cerasicoltura sia realmente patrimonio esclusivo degli ambienti collinari e pedemontani.

Le varietà precoci e medio precoci, non si sono dimostrate adatte alle condizioni pedoclimatiche oggetto di studio, sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo, mentre tra quelle intermedie due cv si sono distinte per l'elevata capacità produttiva, Enrica e Santina, e tre cv per le caratteristiche qualitative dei frutti, Giulietta, Sandra Rose e tra le tardive la Symphony. Si ritiene, quindi, che queste cinque cultivar possano essere consigliate a chi abbia la voglia e l'interesse di coltivare il ciliegio da frutto anche nelle assolate pianure del sud della Sardegna.

## Bibliografia

- Godini A., Palasciano M., Bassi G., Lugli S., Pennone F., Radicati L., 2008. Edizioni *l'informatore Agrario – Liste Varietali Fruttiferi* 28-33.
- Bassi G., Godini A., Palasciano M., Eccher T., Grandi M., Liverani A., Lugli S., Pennone F., 2010. *l'informatore Agrario* 32-37.

# Le varietà e i portinnesti per la coltivazione del ciliegio nel medio adriatico

F. Capocasa, M. Rossi, G. Borraccini<sup>1</sup>, B. Mezzetti

[f.capocasa@univpm.it](mailto:f.capocasa@univpm.it)

*Agenzia Settore Agroalimentare nelle Marche – ASSAM, Ancona*

<sup>1</sup>*Dipartimento di Scienze Agrarie e delle Produzioni Vegetali SAPROV – Università Politecnica delle Marche, Ancona*

*Parole chiave: ciliegio, portinnesti, medio adriatico*

## Introduzione

La coltivazione del ciliegio nelle Marche non è ampiamente diffusa, ma negli ultimi anni ha visto una tendenza in aumento superando i 110 ettari, con una produzione che supera le 60 t. La difficoltà della diffusione della coltivazione di questa specie, comunque di interesse per le buone prospettive di mercato che generalmente caratterizzano il frutto, è di solito determinata dalla mancanza di informazioni utili per la più corretta scelta di portinnesti e varietà con maggiore adattabilità alle condizioni che caratterizzano l'ambiente del medio-adriatico, solitamente caratterizzato da ambienti collinari, spesso con scarse risorse idriche e con terreni pesanti (argilloso calcarei).

Per quanto riguarda varietà e portinnesti del ciliegio, numerose istituzioni sperimentali pubbliche e private si sono adoperate nella creazione di offerte varietali ancora non pienamente sperimentate nelle diverse condizioni di coltivazione, pur offrendo interessanti prospettive per la maggiore adattabilità ai diversi ambienti, per la possibilità di estendere il calendario di maturazione delle ciliegie (da fine maggio a fine giugno) ed anche di ridurre i costi di gestione con l'utilizzo di forme di allevamento innovative.

## Materiale e metodi

Al fine di individuare le varietà e i portinnesti più idonei alle condizioni di coltivazione del medio adriatico è stata impostata una prova sperimentale utile per analizzare i parametri produttivi e qualitativi delle cultivar di ciliegio di recente introduzione a confronto con varietà di riferimento (61 tra cultivar e selezioni di ciliegio dolce), innestate sui portinnesti Franco, MaxMa14 e Gisela5. I rilievi effettuati annualmente e per ogni albero hanno riguardato parametri vegetativi: la circonferenza sopra e sotto il punto di innesto; il peso del legno di potatura; la data di inizio, piena, fine fioritura, l'entità di fioritura e la data di raccolta.

Per ogni cultivar sono stati analizzati i seguenti parametri produttivi: produzione totale (produzione commerciale e scarto) e il peso medio del frutto (PMF). Per i parametri qualitativi: sono stati considerati il residuo secco rifrattometrico (RSR), come indice del contenuto in zuccheri del frutto, e l'acidità titolabile (AT) per il contenuto in acidità totale del frutto.

## Discussione e conclusioni

La valutazione effettuata sulle diverse varietà di ciliegio ha permesso di evidenziare una notevole variabilità nell'adattabilità ad un sistema di coltivazione a basso impatto che meglio si può adattare alle esigenze delle aziende interessate alla coltivazione del ciliegio nell'areale del medio adriatico. Indicazioni più approfondite derivano dall'analisi dell'effetto della combinazione portinnesto/varietà sulle rese produttive dell'impianto realizzato in una condizione di ridotta disponibilità idrica determinata dall'assenza di irrigazione fissa e dall'inerbimento del terreno. In queste condizioni l'utilizzo del Gisela5 è improponibile, mentre il Franco, per l'elevato vigore che lo caratterizza, è stato in grado di garantire un adeguato sviluppo a tutti i 61 cloni innestati, associato ad una produzione elevata per alcuni, ma evidenziando anche una ridotta capacità produttiva di altri. Le stesse varietà innestate su MaxMa14 hanno mostrato uno sviluppo vegetativo e una risposta produttiva più contenuta rispetto al Franco. Tra le varietà in sperimentazione, le autofertili si sono distinte per garantire risposte produttive più elevate anche quando innestate su MaxMa14. Soprattutto per queste varietà il dato delle rese produttive ettariali ha evidenziato il particolare interesse del MaxMa14 per sostenere rese più elevate rispetto al Franco, associate ad un anticipo nell'entrata in produzione e al buon controllo dello sviluppo vegetativo.

# Protezione brevettuale delle varietà di ciliegio

S. Borrini

stefano.borrini@sib.it

Società Italiana Brevetti, Piazza di Pietra, 39, 00186 Roma

Parole chiave: *privative vegetali, ciliegio, denominazione varietale, diritti conferito, marchio*

La Figura 1 riporta il numero di domande di privativa comunitaria in attiva prosecuzione e le privative comunitarie concesse e in vigore per varietà di ciliegio dolce (*Prunus avium* L) alla data del 31 marzo 2011. Da una prima analisi, è agevole notare come sia preminente la posizione della Francia (quasi la metà delle domande/privative di varietà di ciliegio sono a nome di richiedenti francesi, anche se talvolta nel ruolo di *editor* di varietà straniera). Confortante, pur nei limiti di un modesto dato quantitativo, è la percentuale di depositi di varietà di ciliegio realizzati da richiedenti italiani sul totale (8/71 pari a circa l'11%) se confrontata con la percentuale di depositi italiani sul totale dei depositi (quindi computando tutte le specie) che supera di poco

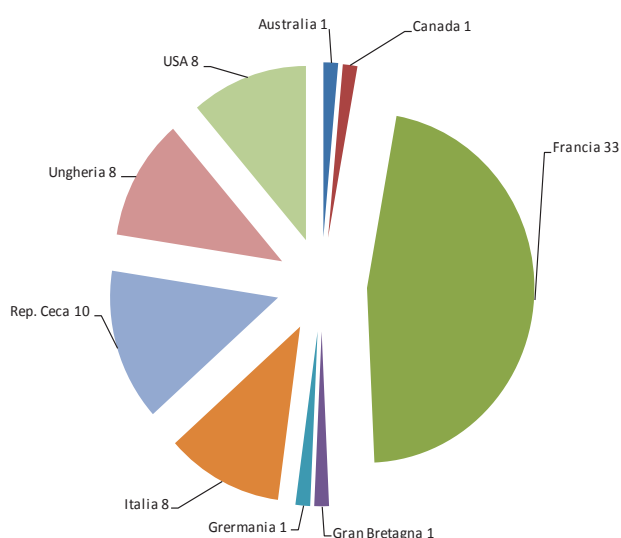


Fig. 1 Numero di brevetti depositati per paese



- a) produzione o riproduzione (moltiplicazione),
- b) condizionamento a fini di moltiplicazione,
- c) messa in vendita,
- d) vendita o altra commercializzazione,
- e) esportazione dalla Comunità,
- f) importazione nella Comunità,
- g) magazzinaggio per uno degli scopi di cui alle lettere da a) a f).

Fig. 2 Diritti conferiti da una privativa comunitaria per varietà vegetale



La privativa si estende ai prodotti del raccolto soltanto qualora essi siano stati ottenuti mediante **un'utilizzazione non autorizzata** dei costituenti varietali della varietà protetta e **a meno che** il titolare abbia avuto una congrua opportunità di esercitare il suo diritto in relazione ai suddetti costituenti varietali



La privativa **non si estende** ai prodotti direttamente ottenuti dai prodotti di raccolta della varietà

La figura 2 riassume i, con riferimento al Regolamento (CE) N. 2100/94 del consiglio del 27 luglio 1994 e successive modificazioni e ai regolamenti di implementazione. I diritti riguardano in primo luogo il materiale di propagazione (nelle varie fattispecie riportate nella colonna di sinistra della tabella) e, a specifiche condizioni, anche i prodotti di raccolta, cioè nel caso specifico del ciliegio, i frutti. Nonostante fosse prevista la possibilità di estendere i diritti conferiti da una varietà protetta da privativa comunitaria anche ai prodotti direttamente ottenuti dai prodotti di raccolta (ad esempio prodotti alimentari ottenuti dai frutti), questo allargamento dei diritti non è stato poi introdotto nella legislazione comunitaria.

La figura 3 riporta i due segni distintivi generalmente associati ad una varietà: la denominazione varietale, che deve essere obbligatoriamente usata anche dopo il termine della protezione, e il marchio d'impresa, il cui uso è facoltativo. In proposito va sottolineato che la denominazione varietale è indice che una domanda di privativa è stata quanto meno depositata (anche se potrebbe essere scaduta o non più in vigore) e fa riferimento a diritti sulla varietà; viceversa il marchio di impresa non conferisce diritti sulla varietà, ma solo sull'utilizzo del marchio (ad esempio parola o logo). Quanto precede ha risvolti non secondari sulla politica delle royalties: è di tutta evidenza infatti che le royalties sulla varietà (ad esempio sulla moltiplicazione) sono dovute solo se la stessa è protetta da una privativa valida e in vigore.

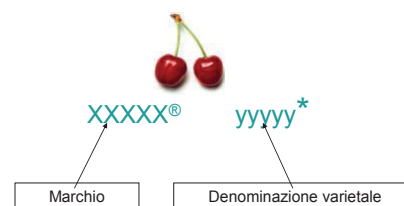


Fig. 3. segni distintivi generalmente associati ad una varietà



---

## Sessione 3

---

### Il ciliegio in Europa: realtà emergenti





# Lo sviluppo del ciliegio in Slovenia

N. Fajt, E. Komel, I. Kodrič<sup>1</sup>

[nikita.fajt@go.kgzs.si](mailto:nikita.fajt@go.kgzs.si)

*Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Sadjarski center Bilje (Slovenia)*

<sup>1</sup>*Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Kmetijska svetovalna služba (Slovenia)*

Parole chiave: ciliegio, Slovenia, coltivazioni specializzate

## Introduzione

Il ciliegio è una specie frutticola, la cui pianta viene largamente e tradizionalmente coltivata in Slovenia. La maggior parte degli impianti si trovano nel litorale sloveno, il quale è situato nel sud-ovest dello Stato. Il ciliegio viene piantato anche nelle altre località fruttifere slovene, le quali sono interessanti soprattutto per la produzione di varietà tardive (fino alla fine del luglio). Nonostante tutti i fattori pedoclimatici adatti non si producono abbastanza ciliegie nemmeno per il nostro uso.

Con lo scopo di aumentare la produzione del ciliegio in Slovenia negli ultimi quindici anni sono stati condotti studi sulle nuove varietà, sui portinnesti deboli e sulle nuove tecnologie (es. una densità dei piantagione maggiore). Con la produzione del ciliegio per il mercato abbiamo cominciato 160 anni fa, quando le città, nell'area della Slovenia di oggi, erano state collegate con la linea ferroviaria. Il che ha reso possibile la vendita del ciliegio per tutte le città dell'Impero Austro-Ungarico, da Vienna a Praga e nelle altre città europee.

## Risultati e discussione

La Slovenia è stata un'importante esportatrice di questo frutto fino al 1950, quando l'esportazione è cominciata a calare. Il ciliegio è diventato di nuovo interessante per la produzione in piccoli impianti familiari nel 1980 e, ancora di più, soprattutto dopo 1993, quando la sperimentazione dei protinnesti Colt e F 12/1 (Smole, 2000) diede buoni risultati. Il rinnovo degli impianti nel periodo dal 1993 al 2002 è aumentato (Fig. 1), mentre dopo il 2002 il rinnovo è di nuovo calato.

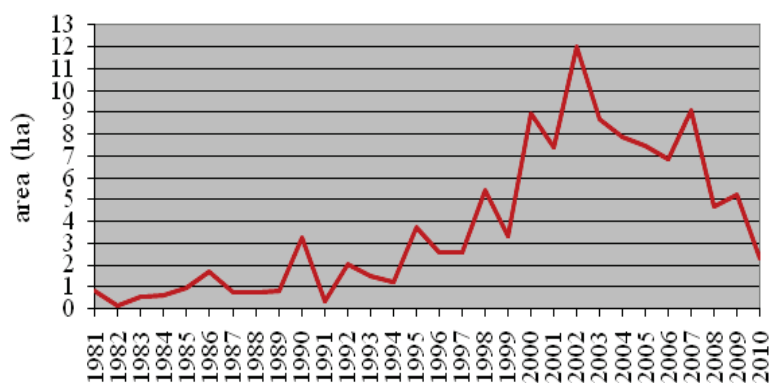


Fig 1: Il rinnovo degli impianti del ciliegio in Slovenia nel periodo dal 1981 al 2010 (registro MKGP, 2011).

Attualmente in Slovenia si contano 120 ha di impianti intensivi di ciliegio e 126.000 alberi in impianti estensivi, con una produzione annua totale di circa 3.100 tonnellate. La produzione del prodotto di qualità per il mercato è variabile a seconda dell'annata, soprattutto nelle annate piovose (Annale di statistica, 2011).

I portinnesti ampiamente usati per la produzione estensiva sono il franco di ciliegio e il magaleppo: predominante tra le forme di allevamento è la piramide (Fig. 2e tab. 1). I risultati ottenuti nella sperimentazione (eseguita dal KGZS-Zavod GO, Centro Frutticolo di Bilje e la Facoltà Biotecnica di Lubiana) degli ultimi quindici anni nelle diverse località slovene (il Collio sloveno, Posavje, Goričko e luoghi circostanti Lubiana) mostrano che nella produzione intensiva i frutticoltori hanno cominciato a usare portinnesti deboli, tra i quali soprattutto la Gisela5. Questo portinnesto è il più usato nella parte centrale della Slovenia perché dà risultati migliori che nel Litorale sloveno. Altri portinnesti usati in impianti intensivi sono anche il Ma x Ma 14, il Weiroot 15, il CAB 6P e il CAB 11E (Registro, 2011) (Fig. 2). I portinnesti deboli vengono piantati solo nei

terreni molto fertili con la tecnica di coltivazione intensiva (fertilizzazione foliare, potatura) a cominciare dall'inizio della piantagione (Kodrič, 2008).

Le esigenze del mercato di oggi richiedono soprattutto la qualità del frutto: una buona pezzatura, polpa soda e buon gusto. Altre caratteristiche importanti nella sperimentazione, oltre alla qualità del frutto, sono da seguire la precocità della messa a frutto, la tolleranza alle spaccature del frutto, il periodo della fioritura, l'autofertilità e la tolleranza alle malattie diffuse. Nel Centro Frutticolo di Bilje e nell'azienda sperimentale di Brdo, vicino a Lukovica (presso l'Istituto Agrario della Slovenia), negli ultimi 15 anni erano state sperimentate 70 varietà di ciliegio. Nella maggior parte degli impianti (nel 20 %) è presente la varietà Burlat, seguita dal Van (9%) e tra le varietà nuove sono le più rappresentate le varietà Giorgia (6 %), Celeste (4,5 %), Kordia (4 %), Regina (3,7 %), Early Lory (3,4 %) e Vigred (1,76 %), l'unica varietà slovena diffusa negli impianti produttivi (Annale di statistica).

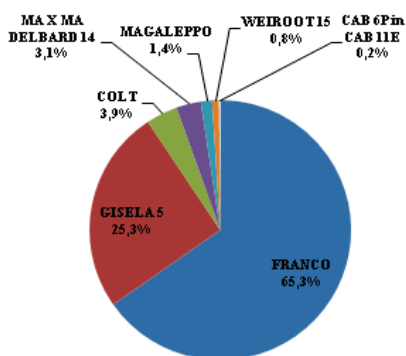


Fig. 2: I portinnesti (%) per gli impianti intensivi in Slovenia.

Forma	Percentage (%)
Piramide	42,21
Fusetto	24,23
Vaso classico	20,41
Palmetta	8,20
Solaxe	1,75
Altre	3,20

Tab. 1: Forme di allevamento (%) negli impianti intensivi in Slovenia.

Modo	Area (ha)
Goccia	20,25
Microirrigui	2,32
Spruzzo	1,25
<b>Totale</b>	<b>23,82</b>

Tab. 2: Superficie con impianti di irrigazione (ha) e modi di irrigare in impianti intensivi di ciliegio

Dalla tabella 2 è evidente che in Slovenia abbiamo solo 24 ettari sono dotati di impianti di irrigazione, il che rappresenta soltanto un sesto di tutti gli impianti intensivi del ciliegio. La copertura anti-pioggia è, su un totale di 120 ha di impianti intensivi, diffusa su un'area di soltanto 4 ha di impianti collocati nelle aziende sperimentali (del Centro Frutticolo di Bilje e del Centro Frutticolo di Maribor).

## Conclusioni

Il ciliegio è una specie con buone prospettive di sviluppo in Slovenia. Con un marketing più organizzato avrebbe tutte le possibilità per incrementare lo sviluppo e aumentare le quantità per il mercato fresco, interno e per l'export.

## Bibliografia

- Annale di statistica (2011) Dati presi dal registro del MKGP  
 Kodri I., 2008. Širitev nasadov češenj v Sloveniji in priporočila za obnovo. Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško 31.1.-2.2.2008, ur. Hudina, M., 263-269  
 Smole, J., 2000. Češnje in višnje pridelovanje in uporaba. Ljubljana, ČZD Kmečki glas: 146 str.

# Le risorse naturali del ciliegio nel comprensorio della “Ciliegia di Celleno” e le conoscenze scientifiche impiegate per una nuova gestione agro-alimentare del territorio.

Muleo R., Senni S.<sup>1</sup>, Rastrello F.<sup>2</sup>, Cristofori V.

[muleo@unitus.it](mailto:muleo@unitus.it)

*Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo*

<sup>1</sup>*Dipartimento di Economia Agroforestale e dell’Ambiente Rurale, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo*

<sup>2</sup>*Comitato per la Tutela e la Valorizzazione della “Ciliegia di Celleno”, Celleno (Vt)*

*Parole chiave: ciliegio, Prodotto Agroalimentare Tradizionale, Lazio*

La cerasicoltura nel Lazio è confinata a poche aree, quali la Sabina romana e, nel Viterbese, quelle di Celleno, Sant’Angelo e Roccalvece. La produzione annuale della provincia di Viterbo è il 25% di quella regionale, e la superficie coltivata interessa terreni declivi collinari. Sia a livello provinciale che regionale esistono interessanti prospettive di mercato, che stanno inducendo i cerasicoltori locali ad ampliare la base produttiva dopo anni di declino. A questa inversione di tendenza ha contribuito anche il riconoscimento dal parte del Mipaaf della Ciliegia di Celleno come PAT (Prodotto Agroalimentare Tradizionale) e la recente costituzione del “*Comitato per la Tutela e la Valorizzazione della Ciliegia di Celleno*” avvenuta nel 2008. Pur tuttavia, in questa area la coltura del ciliegio è legata a forme di conduzione tradizionali che andrebbero migliorate sia dal punto di vista agronomico sia nella gestione economica del prodotto. Le colture del territorio si basano sulla coltivazione di varietà locali che se migliorate potrebbero contribuire ad un rilancio commerciale della produzione locale, sia come prodotto fresco che trasformato. Sulla base di queste considerazioni è stato quindi avviato un piano di individuazione di cloni e di semenzali delle varietà presenti al fine di selezionare genotipi di queste migliorati e portinnesti idonei alle condizioni pedo-climatiche del territorio, per migliorare il comportamento vegeto-produttivo delle varietà autoctone, contribuendo così al consolidamento della crescita del sistema cerasicolo locale. Tale obiettivo è perseguito coinvolgendo direttamente i produttori locali nella raccolta di semi, da libera impollinazione, e nella valutazione *on farm* delle caratteristiche del fenotipo, mentre presso i centri di ricerca sono condotti sia la germinazione sia l’analisi dei caratteri. Un’analoga procedura è condotta per l’individuazione di cloni e presso i centri di ricerca ove sono condotte analisi *extra situ* e molecolari del fenotipo. Questo nuovo approccio alle attività di miglioramento genetico garantisce al singolo produttore la tracciabilità sia dei semenzali sia dei cloni e riduce i tempi di indagine per quanto riguarda l’identificazione del genotipo più idoneo all’ambiente.



## Sessione 4

---

### Qualità alla raccolta e in post-raccolta

# Primi risultati relativi all'applicazione della tecnologia vis/NIR su ciliegio dolce

Noferini M., Laghezza L., Fiori G., Bonora E., Piccinini L., Ravaglia D., Costa G

massimo.noferini@unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

Parole chiave: ciliegio, maturazione, indici di raccolta, cherry-meter

## Introduzione

Il cherry-meter è una strumentazione vis/NIR semplificata che misura lo stadio di maturazione raggiunto dai frutti. Lo strumento è di piccole dimensioni, portatile e di facile uso anche in pieno campo. Il Cherry-meter consente la determinazione di un indice ( $I_{DA}$  = Indice di differenza di assorbanza) che esprime il grado di maturazione raggiunto dai frutti e consente quindi di stabilire il momento più indicato per effettuare la raccolta dei frutti.

## Materiale e metodo

Fondamentalmente, il cherry-meter (Fig 1) è costituito da tre sorgenti luminose ed un fotodiodo. Le sorgenti luminose sono costituite da tre LED, due di questi operano a 640 nm e 560, e il LED di "riferimento" opera a 800 nm. Il sensore, è realizzato per mezzo di un supporto in alluminio tornito che ospita i tre fotodiodi. Il separatore ottico è costituito da una guarnizione in neoprene dello spessore di 5 mm che, schiacciandosi sul frutto, aderisce alle asperità dello stesso in modo da rendere minima la possibilità di passaggio di luce riflessa dalla buccia del frutto. L'apparecchio, è costituito da un unico contenitore di dimensioni sufficientemente ridotte per essere definito tascabile, che ospita tutta l'elettronica (il microcontrollore, l'ADC, l'elettronica di pilotaggio dei LED, il display, la tastiera) e la batteria. Il Cherry-meter ha consentito di raggruppare i frutti raccolti in classi di maturazione omogenea. I frutti sono anche stati caratterizzati con i parametri normalmente impiegati (durezza della polpa, elasticità, contenuto in solidi solubili, colore dell'epidermide).



Fig. 1 Il cherry-meter realizzato dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna

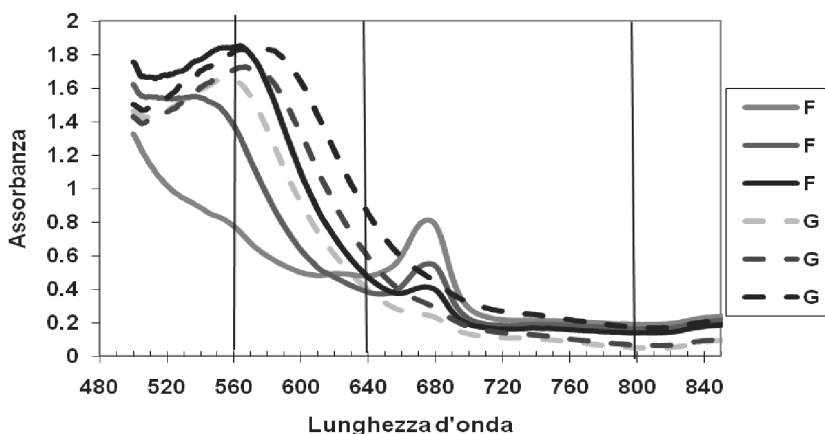


Fig. 2: Spettro elettromagnetico acquisito a diversi stadi di maturazione del frutto di ciliegio (Ferrovia – Acerbo; Giorgia - Maturo).



## Risultati

Gli spettri di assorbanza dei frutti di ciliegio sono variati durante la maturazione. I valori di assorbanza determinati alle lunghezze d'onda di 560 e 640, variano, il primo significativamente prima dell'invasatura, per poi raggiungere un plateau, mentre il secondo risulta più correlato alla fase di ripening (Fig. 2). I frutti suddivisi nelle diverse classi di maturazione presentano una buona correlazione fra l'indice DA e tutti i parametri tradizionali (Tab. 1); al crescere dell'indice, il grado rifrattometrico cresce da 14,2 a 16,8 Brix, mentre calano sia l'elasticità del frutto (da 67,8 a 59,8), la durezza della polpa (da 490g/cm<sup>2</sup> a 390g/cm<sup>2</sup>), e la luminosità e il croma (rispettivamente da 18,1 a 10,6 e 17,3 a 11,3) indicando un aumento della colorazione rossa più intensa.

## Conclusioni

Le misure effettuate confermano la possibilità di utilizzare l'indice A, per monitorare e valutare lo stadio di maturazione dei frutti. Dai risultati ottenuti dalla prova effettuata si può notare che i frutti che raggiungono un elevato Indice DA, e quindi una più intensa colorazione della polpa sono caratterizzati da una qualità decisamente superiore rispetto ai frutti che presentano valori inferiori di Indice DA. Quindi il Cherry-Meter si propone come uno strumento utile per stabilire in campo il momento più opportuno per effettuare la raccolta ed successivamente come uno strumento integrativo utile per la gestione delle diverse fasi post-raccolta.

Indice DA	Durofel	Durezza della polpa (g/cm <sup>2</sup> )	Solidi solubili (°Brix)	L	Chroma
0.8-1.1	67.8	0.49	14.2	18.1	17.3
1.2	60	0.47	13.9	15.6	15.4
1.3	61.5	0.49	14.7	15.9	18.7
1.4	63.6	0.48	15.3	12.8	16.1
1.5	63.3	0.45	15.9	13.3	17.1
1.6	59.3	0.45	15.9	13	15.5
1.7	58.4	0.45	15.7	13.1	16.4
1.8-1.9	58.4	0.47	16.6	10.1	16.9
2	59.8	0.39	16.8	10.6	11.3

*Tab. 1: Classi di maturazione suddivise con il cherry-meter e caratterizzate con analisi distruttive tradizionali.*

# Effetto di un formulato sulle caratteristiche qualitative dei frutti di ciliegio dolce

L. Laghezza, L. Piccinini, G. Fiori, M. Noferini, I. Donati, D. Ravaglia, C. Kusch, Mi. Grandi, S. Lugli, G. Costa

[guglielmo.costa@unibo.it](mailto:guglielmo.costa@unibo.it)

Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna – Via Fanin, 46 – 40127 – Bologna

Parole chiave: antociani, bioregolatori, colore, DA-Meter, maturazione

## Introduzione

Il recente incremento a livello mondiale nella produzione del ciliegio (*Prunus avium* L.) ha risvegliato nuovo interesse per l'importanza della qualità dei frutti (Zhang e Whiting, 2011). La qualità nelle ciliegie è determinata soprattutto dall'aspetto, che deriva dall'omogeneità e tonalità di colore della buccia, oltre che dall'assenza di malformazioni e ferite, dalla pezzatura e dall'aspetto di freschezza di frutto e picciolo (Predieri, 2005). In particolare l'uniformità di una colorazione rosso scura e intensa della buccia del frutto influisce fortemente anche sulla scelta dei consumatori e sulla potenzialità di acquisto. Vengono riportati nel presente studio i principali risultati ottenuti.

## Materiale e metodo

Su due cultivar (Giorgia e Ferrovia) ed in due ambienti colturali, Settentrione (provincia di Modena) e Meridione (provincia di Bari) è stata testata l'efficacia del prodotto Sunred per migliorare la pezzatura e le caratteristiche qualitative dei frutti e per controllare il fenomeno del cracking dei frutti. Il formulato saggio, commercialmente denominato Sunred, è un biopromotore a base di fenilalanina, metionina, monosaccaridi ed estratti vegetali ricchi di composti ciclopentanonici (ossilipine) in grado di stimolare la biosintesi delle antocianine e dei flavonoli, responsabili del colore rosso. Il formulato è stato impiegato alla concentrazione di 350 ml/hl all'invasatura e ripetuto dopo 10 giorni, con un volume di acqua pari a 1000 l/ha.

Sono stati eseguiti i seguenti rilievi: curva di accrescimento (misurazione del calibro di 100 frutti ogni 3-4 giorni); produzione per pianta (kg) e peso di 150 frutti/tesi alla raccolta (g); calibro di 300 frutti/tesi alla raccolta; analisi di 50 frutti/tesi per la determinazione delle coordinate CIELAB: L\*a\*b\* - Minolta CR-400); durezza polpa (kg/cm<sup>2</sup> – penetrometro EFFE.GI. puntale 6mm); contenuto in solidi solubili (°Brix – rifrattometro DBR95); acidità titolabile (g/L acido malico). E' stata inoltre determinato lo stadio di maturazione dei frutti ricorrendo all'uso dell'IDA determinato con il DA-Meter. Infine si è determinato il contenuto in polifenoli della polpa e della buccia, tramite analisi all'HPLC (colonna Supelcosil™ LC-18, lunghezza 15 cm, diametro interno 4mm, diametro particelle ODS μm) dei campioni estratti secondo la metodologia riportata da Escarpa e Gonzalez (2000).

## Risultati

Si riportano i risultati più significativi ottenuti nei due areali sulle due cultivar. La cv Giorgia ha complessivamente fornito i risultati più interessanti. In entrambi gli ambienti colturali, il formulato ha determinato un aumento delle caratteristiche qualitative (SSC e FF) ed un miglioramento dell'aspetto (colorazione rossa superiore). In Provincia di Bari, la suddivisione dei frutti di Giorgia in classi di calibro è inoltre risultata favorevolmente influenzata dalla applicazione di Sunred (Tab. 1, Fig. 1).

Giorgia	Peso medio (g)	L*	Chroma	FF (kg/cm <sup>2</sup> )	SSC (°Brix)	Acid. (g/Lac.mal.)
Controllo	6,60±,08 b	34,2 ±3,24 b	29,08±5,79 a	0,50± 0,05 b	13,93± 1,06b	6,39± 0,04 b
Sunred	7,58± 1,07 a	35,9±3,33 a	29,61±5,41 a	0,54 ±0,06 a	14,47± 0,87a	7,06±0,98 a

Tab.1 Caratteristiche di aspetto e di qualità dei frutti di Giorgia, per tesi di studio.

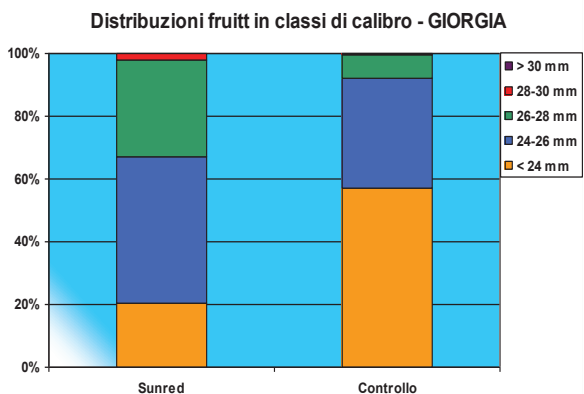


Fig. 1: Cv Giorgia: Distribuzione in classi di calibro commerciale

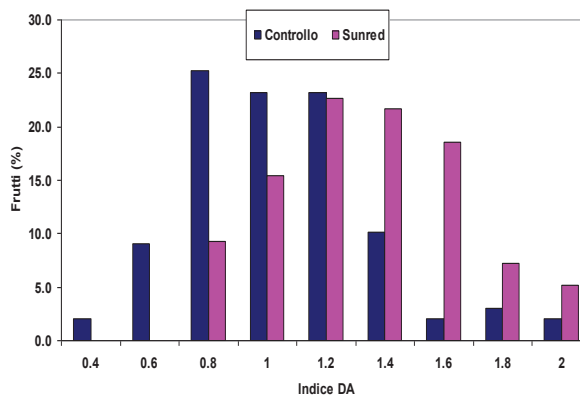


Fig. 2: Distribuzione dei frutti della cultivar Giorgia in classi di maturazione (indice DA) per le terzi di controllo e trattato con Sunred. Ad un indice DA più elevato corrisponde un più avanzato stadio di maturazione

Le determinazioni condotte in provincia di Modena hanno evidenziato che il trattamento risulta uniformare e leggermente avanzare lo stadio di maturazione dei frutti di Giorgia rispetto al controllo (Fig.2). Analogo effetto è stato indotto dal formulato anche sulla cv Ferrovia, sebbene i risultati siano stati meno pronunciati. L'anticipo di maturazione indotto dal formulato, unito alla concomitanza di una elevata piovosità, ha probabilmente determinato uno stadio di maggiore sensibilità dei frutti al cracking. E' peraltro interessante rilevare che il formulato ha indotto una elasticità del frutto ed una durezza della polpa più elevata rispetto a quelli di controllo. Anche su Ferrovia, il formulato Sunred ha avuto una certa efficacia nell'uniformare e concentrare lo stadio di maturazione dei frutti verso le classi caratterizzate da un più alto indice DA, quindi da un più avanzato stadio di maturazione. Le analisi biochimiche hanno infatti permesso di evidenziare un maggiore contenuto in antocianine nella polpa dei frutti (Fig. 3).

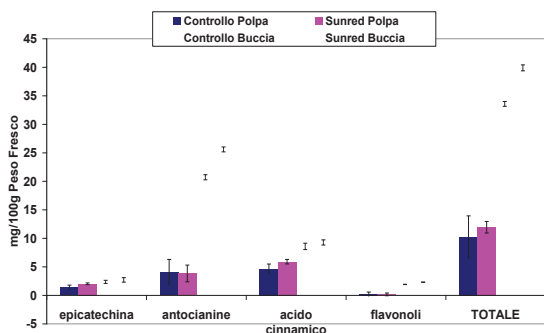


Fig. 3: Contenuto in polifenoli nella polpa e nella buccia nei frutti di ciliegio cv. Giorgia, trattati e non

contenuto in solidi solubili.

### Considerazioni conclusive

In definitiva, il formulato influenza positivamente l'aspetto, la pezzatura e le caratteristiche qualitative dei frutti. Inoltre, il formulato induce un anticipo di maturazione sicuramente interessante sulle cultivar precoci.

### Bibliografia:

- Zhang C., Whiting M.D. 2011. Improving 'Bing' sweet cherry fruit quality with plant growth regulators. *Scientia Horticulturae* 127:341-346.
- Predieri S. 2005. Studiare la qualità per valorizzare la ciliegia. *Rivista di Frutticoltura*, 3:36-39.
- Escarpa A., Gonzalez M.C., 2000. Optimization strategy and validation of one chromatographic method as approach to determine the phenolic compounds from different sources. *Journal of Chromatography A*, 897, 161-170

# Effetto del portinnesto su aspetti qualitativi e profilo di zuccheri ed acidi organici delle ciliegie

C. Barbieri, C. Bignami, E. Bulgarelli, M. Grandi<sup>1</sup>, S. Lugli<sup>1</sup>

cristina.bignami@unimore.it

Dipartimento di Scienze Agrarie e degli Alimenti, Università di Modena e Reggio Emilia  
Via Amendola 2 – 42122 Reggio Emilia

<sup>1</sup> Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Bologna. Viale G. Fanin 46  
40127 Bologna

Parole chiave: *Prunus avium*, qualità, acidi organici, zuccheri

## Introduzione

L'influenza del portinnesto sulla crescita e sulla produzione delle cultivar di ciliegio è stata oggetto di recenti ricerche (1, 2, 3). Questo lavoro è stato finalizzato a studiare l'effetto dei portinnesti più utilizzati nel Vignolese sulla qualità dei frutti di cultivar a diffusione nazionale e di genotipi selezionati dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna, già esaminati per produttività e caratteri pomologici (4). In particolare, è stato analizzato il contenuto di acidi organici e zuccheri che, per la loro influenza sui caratteri gustativi e per il significato nutrizionale, sono importanti fattori di qualità. La dolcezza, infatti, con il colore, le dimensioni e la consistenza del frutto, influenza il grado di apprezzamento e la propensione all'acquisto del consumatore (5).

## Materiali e metodi

Sono stati valutati i portinnesti CAB 6P, Colt e MaxMa Delbard® 14 Brokforest\* (MM14), nelle combinazioni di innesto con 11 tra nuovi genotipi e cultivar nazionali (Sweet Early, Early Bigi, DCA BO C9, Grace Star, Blaze Star, Giorgia, Black Star, Lala Star, Big Star, Lapins, Sweet Heart).

Le piante erano state innestate a dimora nel 2000 presso l'azienda Mislei a Vignola (MO), allevate a palmetta, a 5 m x 4 m per Colt e MM14, e a 5 m x 3 m per CAB 6P. Nel 2009 sono stati rilevati produzione per pianta, peso del frutto, consistenza della polpa, elasticità e colore della buccia; °Brix, pH e acidità titolabile, contenuto di sostanza secca; zuccheri, polialcoli ed acidi organici.

## Risultati e conclusioni

Cultivar, portinnesto ed interazione tra i due fattori hanno esercitato un effetto significativo su diverse componenti chimiche. L'acido malico, che rappresenta oltre il 90% degli acidi organici della ciliegia, ed i principali zuccheri (glucosio, fruttosio) sono variati significativamente tra le cultivar, ma non sono stati influenzati dal portinnesto né si è verificata interazione tra cultivar e portinnesto (Tab. 1). Il saccarosio non è risultato influenzato da nessuno dei due fattori né dalla loro interazione.

Significativi effetti del portinnesto, oltre che della cultivar, sono stati riscontrati per l'acido succinico, con livelli significativamente maggiori su MM14, per il sorbitolo e per altri zuccheri, presenti nella ciliegia in minore quantitativo (Tab. 2). La significatività dell'interazione cultivar x portinnesto rivela però come solo in alcune cultivar il portinnesto abbia modificato la composizione chimica: in Sweet Early

Effetto fattori di variazione	Acido malico (g/100g p.f.)	Acido succinico (g/100g p.f.)	Glucosio (g/100g p.f.)	Fruttosio (g/100g p.f.)	Sorbitolo (g/100g p.f.)	Saccarosio (g/100g p.f.)
Cultivar (C)	****	n.s.	****	****	****	n.s.
Cab 6P	1,31 a	0,0117 b	5,60 a	5,59 a	1,98 b	0,0321 a
Colt	1,34 a	0,0109 b	5,92 a	5,99 a	2,20 a	0,0318 a
MM14	1,24 a	0,0137 a	5,45 a	5,56 a	2,07 ab	0,0313 a
Portainnesto (P)	n.s.	****	n.s.	n.s.	*	n.s.
Interazione CxP	n.s.	*	n.s.	n.s.	****	n.s.

Effetto fattori di variazione	Xilitolo (g/100g p.f.)	Xilosio (g/100g p.f.)	Inositolo (g/100g p.f.)	Maltosio (g/100g p.f.)	Trealosio (g/100g p.f.)	Somma Zuccheri (g/100g p.f.)
Cultivar (C)	****	***	****	****	****	****
Cab 6P	0,0043 a	0,0248 ab	0,0037 c	0,0078 a	0,0070 b	13,25 a
Colt	0,0041 a	0,0256 a	0,0044 b	0,0082 a	0,0088 a	14,19 a
MM14	0,0039 a	0,0232 b	0,0050 a	0,0077 a	0,0082 a	13,16 a
Portainnesto (P)	n.s.	*	****	n.s.	****	n.s.
Interazione CxP	***	n.s.	*	*	n.s.	*

Tab. 1 - Significatività delle fonti di variazione e contenuti medi di acidi e zuccheri in funzione del portinnesto. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per  $P < 0,05$  secondo Tukey. Livelli di significatività: \*\*\*\* =  $P < 0,0001$ ; \*\*\* =  $P < 0,001$ ; \* =  $P < 0,05$ ; n.s. = non significativo

innestata su Colt si sono rilevati contenuti minori di acido succinico; MM14 ha determinato contenuti più elevati rispetto a CAB 6P di sorbitolo, in LaLa Star (Tab. 2); Lapins su CAB 6P ha presentato un contenuto di xilitolo doppio rispetto agli altri due portinnesti.

Cultivar x portinnesto	Acido succinico (g/100g p.f.)			Sorbitolo (g/100g p.f.)			Xilitolo (g/100g p.f.)		
	Cab 6P	Colt	MaxMa 14	Cab 6P	Colt	MaxMa 14	Cab 6P	Colt	MaxMa 14
Sweet Early	0,0155 a	0,0097 b	0,0156 a	1,71 a	0,95 a	1,18 a	0,0042 a	0,0020 a	0,0034 a
Early Bigi	0,0108 a	0,0120 a	0,0133 a	0,84 a	0,93 a	0,71 a	0,0024 a	0,0019 a	0,0024 a
DCA BO C9	0,0110 a	0,0108 a	0,0126 a	2,2 a	2,05 a	1,75 a	0,0036 a	0,0052 a	0,0037 a
Grace Star	0,0129 a	0,0104 a	0,0114 a	1,97 a	2,21 a	1,93 a	0,0041 a	0,0043 a	0,0040 a
Blaze Star	0,0111 a	0,0096 a	0,0149 a	1,71 a	2,26 a	2,26 a	0,0033 a	0,0042 a	0,0033 a
Giorgia	0,0103 a	0,0122 a	0,0116 a	1,69 a	1,86 a	1,4 a	0,0035 a	0,0030 a	0,0030 a
Black Star	0,0108 a	0,0104 a	0,0140 a	2,63 a	2,95 a	2,75 a	0,0036 a	0,0043 a	0,0047 a
LaLa Star	0,0115 a	0,0120 a	0,0122 a	2,18 b	3,16 ab	4,06 a	0,0258 a	0,0293 a	0,0232 a
Big Star	0,0126 a	0,0112 a	0,0152 a	2,83 a	2,99 a	2,43 a	0,0048 a	0,0052 a	0,0037 a
Lapins	0,0101 a	0,0106 a	0,0157 a	2,02 a	2,61 a	2,23 a	0,0090 a	0,0048 b	0,0046 b

Tab. 2 – Contenuto medio degli zuccheri presenti in minor concentrazione, nelle combinazioni di innesto a confronto. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per  $P < 0,05$  secondo Tukey.

Giorgia ha fatto registrare, in combinazione con CAB 6P, maggiori concentrazioni di maltosio rispetto a MM 14. L'inositolo ha visto i tre portinnesti differenziarsi l'uno dall'altro, presentando contenuti maggiori con MM 14, intermedi con Colt e minori con CAB 6P. Il trealosio ha mostrato livelli inferiori su CAB 6P rispetto agli altri due portinnesti. Il contenuto di zuccheri totali è stato significativamente influenzato dalla cultivar e dalla sua interazione con il portainnesto (Tab. 1 e 2). In LaLa Star è stato rilevato un contenuto di zuccheri totali medio-alto e significativamente più basso rispetto a MM 14, quando innestato su CAB 6P.

Cultivar x portinnesto	Inositolo (g/100g p.f.)			Maltosio (g/100g p.f.)			Somma zuccheri (g/100g p.f.)		
	CAB 6P	Colt	MaxMa 14	CAB 6P	Colt	MaxMa 14	CAB 6P	Colt	MaxMa 14
Sweet Early	0,0053 b	0,0074 ab	0,008 a	0,015 a	0,0135 a	0,0121 a	16,39 a	13,38 a	13,51 a
Early Bigi	0,0071 a	0,0081 a	0,0086 a	0,0044 a	0,0061 a	0,0059 a	9,69 a	11,24 a	9,74 a
DCA BO C9	0,0029 a	0,0038 a	0,0068 a	0,0075 a	0,0065 a	0,0068 a	13,89 a	13,44 a	12,66 a
Grace Star	0,0029 a	0,0028 a	0,0027 a	0,0054 a	0,0069 a	0,0054 a	13,32 a	13,83 a	13,83 a
Blaze Star	0,0034 a	0,0031 a	0,0044 a	0,0049 a	0,0066 a	0,007 a	11,14 a	13,99 a	13,4 a
Giorgia	0,0024 a	0,0035 a	0,003 a	0,0109 a	0,0077 ab	0,0048 b	12,18 a	12,84 a	9,64 a
Black Star	0,0042 a	0,0053 a	0,0053 a	0,0085 a	0,0105 a	0,0107 a	14,18 a	15,77 a	14,71 a
LaLa Star	0,0028 a	0,0036 a	0,0035 a	0,0063 a	0,0091 a	0,0111 a	12,77 b	17,18 ab	18,76 a
Big Star	0,0031 a	0,0029 a	0,0041 a	0,009 a	0,0084 a	0,0072 a	16,3 a	15,53 a	13,34 a
Lapins	0,0033 a	0,0035 a	0,004 a	0,0064 a	0,0068 a	0,0062 a	12,62 a	14,67 a	13,08 a

Tab. 3 – Contenuto medio degli zuccheri presenti in minor concentrazione, nelle combinazioni di innesto a confronto. A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per  $P < 0,05$  secondo Tukey.

## Bibliografia

- Usenik V., Fajt N., Petkovsek M., Slatnar A., Stampar F., 2010. Sweet Cherry Pomological and Biochemical Characteristics Influenced by Rootstock. *J. Agric. Food Chem.*, 58: 4928–4933.
- Cantin C. M., Pinochet J., Gogorcena Y., Moreno M.A., 2010. Growth, yield and fruit quality of 'Van' and 'Stark Hardy Giant' sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 123: 329–335.
- Goncalves B., Moutinho-Pereira J., Santos A., Silva A.P., Bacelar E., Correia C., Rosa E., Veberic R., 2005. Scion–rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry. *Tree Physiology*, 26: 93–104.
- Grandi M., Lugli S., Correale R., Quartieri M., 2010. Influenza dei portinnesti su produttività e qualità dei frutti di nuove varietà. *Frutticoltura*, 5, 38-47.
- Crisosto C. H., Crisosto G. M. e Matheny P., 2003. Consumer acceptance of “Brooks” and “Bing” cherries in mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biol. Technol.*, 28: 159-167.

# Aspetti biometrici e nutrizionali delle ciliegie più diffuse in Italia

F. Capocasa, J. Diamanti, B. Mezzetti

f.capocasa@univpm.it

*Dipartimento di Scienze Agrarie e delle Produzioni Vegetali SAPROV – Università Politecnica delle Marche, Ancona.*

*Parole chiave: ciliegio, qualità nutrizionale, antiossidanti, polifenoli, antocianine*

## Introduzione

Tra le caratteristiche pomologiche del ciliegio dolce di particolare importanza sono pezzatura e forma dei frutti, colore di fondo dei frutti, eventuale presenza di sovracoloro (% e colore), consistenza della polpa, lunghezza del peduncolo, percentuale di frutti spaccati e localizzazione dell'eventuale spacco.

Caratteristiche qualitative importanti, quantificabili attraverso metodi d'analisi specifiche, sono anche il contenuto in zuccheri solubili (residuo secco rifrattometrico RSR), l'acidità totale del frutto (acidità titolabile AT) ed anche il peso medio del frutto (PMF). Metodi analitici sono spesso integrati da studi basati sulle metodologie d'analisi sensoriali, utili per caratterizzazione più completa rispetto alla richiesta del consumatore di una elevata qualità percepita. La qualità del frutto è ora intesa in modo ancora più ampio considerando anche i possibili benefici di tipo nutrizionale che possono apportare al consumatore. Anche il ciliegio, un caratteristico frutto rosso, si distingue per elevate proprietà nutrizionali rappresentate da una specifica combinazione di componenti minerali ed organiche, con una % di carboidrati pari a circa il 9-10% e una presenza molto limitata della componente proteica (0,8%) e lipidica (0,1%). Proprio le componenti nutrizionali rappresentano, ormai da qualche anno, l'oggetto principale di studio per ricercatori e genetisti, avendo ormai appurato l'esistenza di un saldo legame tra consumo di frutta e il benessere dell'uomo. Da molto tempo si considera che il consumo costante (almeno cinque porzioni al giorno) di frutta e verdura possa recare beneficio alla salute, soprattutto grazie alla spiccata attività antiossidante esercitata contro le reazioni ossidative che hanno luogo a livello cellulare (McGhie et al., 2002). La componente antiossidante di frutta e verdura, oltre all'ormai noto contributo di vitamina C, di vitamina E e carotenoidi, comprende sostanze fenoliche, flavonoidi ed antociani. Le principali molecole che sono note avere azione antiossidante diretta sono la vitamina A (retinolo) o beta-carotene, vitamine del complesso B, vitamina C, vitamina E, coenzima Q10 e acido lipoico (definite sostanze vitamino-simili). Alcuni minerali sono altrettanto importanti perché componenti essenziali di enzimi con azione antiradicalica (manganese, molibdeno, rame, selenio, zinco), e infine alcuni pigmenti vegetali (come i flavonoidi e la clorofilla) e alcuni aminoacidi (cisteina e metionina).

Il carattere capacità antiossidante, determinato dalla combinazione di queste molecole bioattive, è fortemente influenzato dal tipo di frutto, specie e varietà (Scalzo et al., 2005a; Guo et al., 2003) ma è noto che anche le condizioni di coltivazione (Giorgi et al., 2005), le condizioni ambientali, la durata e le tecniche di conservazione del frutto siano decisive. Analizzando a confronto diverse tipologie di frutti si può osservare che la capacità antiossidante è sicuramente elevata nei piccoli frutti rispetto alle altre specie, e che il ciliegio presenta comunque valori di capacità antiossidante totale maggiore tra le drupacee, in particolare rispetto a pesco e albicocco. Questa caratteristica anche nel ciliegio è determinata prevalentemente da un elevato contenuto di polifenoli (Vernon et al. 1974), rappresentati prevalentemente dalle antocianine (McGhie et al. 2002) che, in particolare nelle ciliegie di colore rosso, scuro si identificano con la cianidina 3-glucoside (Mozetic et al. 2002). Al fine di caratterizzare la qualità nutrizionale del ciliegio è stata realizzata un'indagine sui parametri produttivi, qualitativi e nutrizionali di 12 varietà e 1 selezione di ciliegio, tutte innestate su MaxMa 14, che dalle valutazioni effettuate nell'ambito del progetto MIPAAF- Liste di Orientamento Varietale sono considerate di maggiore interesse per la coltivazione del ciliegio nel nostro paese (Capocasa et al., 2006).

## Materiali e metodi

Per ogni cultivar sono stati analizzati parametri produttivi riguardanti la produzione totale per pianta (produzione commerciale e scarto) e il peso medio del frutto; parametri qualitativi come il residuo secco rifrattometrico (RSR) e l'acidità titolabile (AT); inoltre sono stati rilevati parametri qualitativi nutrizionali come la capacità antiossidante totale (CAT;  $\mu\text{moliTroloxEq/g}$ ) con il metodo FRAP, (Benzie e Strain, 1996) modificato (Deighton et al., 2000, Scalzo et al., 2005b), il contenuto in polifenoli (TPH;  $\text{mgGAE/g}$ ) con il



metodo di Folin-Ciocalteu (Slinkard et al., 1997) ed infine il contenuto in antocianine totali (ACY; mgC3-glu/g) con il metodo del pH differenziale (Giusti et al., 1999).

Dall'analisi dei risultati ottenuti dallo studio su produzione e qualità nutrizionale emerge una notevole differenza tra le 14 varietà di ciliegio caratterizzate da diversi periodi di maturazione sia al livello produttivo che qualitativo.

## **Risultati e conclusioni**

Il lavoro svolto ha permesso di approfondire le conoscenze sulle caratteristiche produttive, qualitative e nutrizionali di alcune delle principali varietà di ciliegio coltivate in Italia ed in particolare nell'ambiente del medio Adriatico. Questi risultati hanno evidenziato, inoltre, che sebbene i frutti di ciliegio siano meno ricchi di composti bioattivi rispetto a quelli di altre specie possono in ogni caso contribuire ad un sufficiente quantitativo giornaliero di sostanze antiossidanti (Wang et al., 1996; Scalzo et al., 2005a) e che anche nel germoplasma coltivato per questa specie esiste una variabilità interessante e migliorabile con specifici programmi di miglioramento genetico.

Tra le varietà analizzate, Burlat C1, Van e Sweetheart possono essere considerate come principale riferimento tra le varietà di ciliegio comunemente diffuse nei diversi ambienti di coltivazione per le epoche di maturazione precoci, intermedie e tardive. Anche in questo ambiente di coltivazione si sono distinte per livelli produttivi (produzione commerciale e peso medio frutto) pari a quelli richiesti dal mercato (Capocasa et al., 2006), superate solo in alcuni casi da Lapins, Ferrovia spur o Sunburst. Van e Sweetheart si sono distinte anche per elevate caratteristiche qualitative, anche se la più elevata combinazione di zuccheri e acidi è stata rilevata solo da varietà più tradizionali quali Durone dell'anella tardivo e Durone Nero II. Burlat C1, varietà ancora molto importante per l'epoca di maturazione precoce, si differenzia per valori inferiori di zuccheri e acidi, ma il rapporto equilibrato di queste due componenti la rendono apprezzabile anche dal punto di vista qualitativo. Gli standard produttivi e qualitativi raggiunti da queste varietà possono considerati come riferimento importante per definire la convenienza alla coltivazione di una nuova varietà di ciliegio.

I valori rilevati per la capacità antiossidante dei frutti, associata al contenuto in polifenoli e di antocianine, evidenziano una differenziazione in contenuti di composti bioattivi tra le varietà, non sempre associati alle più elevate caratteristiche produttive e qualitative. Tra le varietà già più diffuse, la capacità antiossidante totale dei frutti più elevata è stata rilevata nei frutti di Burlat C1 e Sweet Early, tra le precoci, di Stella Compact, per le intermedie, e di Ferrovia Spur e Durone Nero II per le medio-tardive. La selezione DCABO 84.703.002 va segnalata per i frutti con il contenuto più elevato di polifenoli e antociani, corrispondenti ai valori più elevati di capacità antiossidante totale dei frutti ed anche a buone caratteristiche qualitative. L'elevata qualità nutrizionale dei frutti di questa selezione, purtroppo associata a carenze di pezzatura del frutto, può essere presa in considerazione con interesse soprattutto per l'utilizzo di questo genotipo in futuri programmi di incrocio mirati a migliorare la qualità nutrizionale del ciliegio.

Valori elevati di CAT, TPH e antocianine sono stati rilevati anche da Burlat C1 e Sweet Early, varietà a maturazione precoce come la selezione. Questa corrispondenza tra epoca di maturazione precoce ed elevato valore nutrizionale dei frutti sembra essere una peculiarità del ciliegio, non risultano, infatti, indicazioni di questo tipo per altri frutti.

Infine, è importante ricordare che anche per il ciliegio le caratteristiche nutrizionali del frutto, come quelle produttive e qualitative, sono determinate dalla corretta scelta varietale, ma possono essere influenzate anche dalle diverse tecniche di coltivazione. Aspetti non ancora non troppo approfonditi per questa specie.



# Caratteristiche nutraceutiche di cultivar di ciliegio dolce conservate presso il Cra-Fru di Roma

P. Nota, M. R. García-Mateos<sup>1</sup>, R. Pérez Leal<sup>2</sup>, A. Tafuri, C. Talento, A. M. Simeone, E. Caboni, D. Ceccarelli

[emilia.caboni@entecra.it](mailto:emilia.caboni@entecra.it)

*Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Roma*

<sup>1</sup>*Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx.*

<sup>2</sup>*Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Méx.*

*Parole chiave: antociani, capacità antiossidante, HPLC, polifenoli.*

## Introduzione

È ormai noto il ruolo dei nutraceutici contro il precoce invecchiamento delle cellule e l'insorgere di varie patologie come tumori e malattie dell'apparato cardiovascolare. Per questo motivo particolare importanza sta acquisendo negli ultimi anni la ricerca finalizzata alla selezione di genotipi con frutti ad elevate caratteristiche non solo organolettiche ma anche nutraceutiche.

Indagini condotte su frutti di numerose varietà di ciliegio hanno evidenziato come alcuni genotipi siano particolarmente ricchi di antocianine e di altri composti fenolici (2). Le antocianine sono dei polifenoli che hanno un ruolo fondamentale nella determinazione del colore, dell'aroma e del sapore dei frutti e, come componenti della dieta alimentare, nell'azione di stimolo dei sistemi endogeni di protezione delle membrane cellulari degli enzimi e degli acidi nucleici dalle reazioni ossidative indotte dai radicali liberi. Quelle contenute nei frutti di ciliegio, in particolare, sono caratterizzate da peculiari proprietà antinfiammatorie, legate alla capacità di inibire nei mammiferi alcune cicloossigenasi e recenti studi ne hanno evidenziato l'effetto sulla riduzione della crescita di cellule tumorali e delle patologie cardiovascolari, quest'ultimo anche confermato da studi effettuati valutando l'effetto su "C-Reactive Proteins" utilizzate come marcatori di queste patologie (2).

Il prevalere delle colture specializzate negli ultimi decenni ha portato a un principale utilizzo di alcune cultivar commerciali e ad un progressivo abbandono di cultivar locali. Di recente, tuttavia, il crescente interesse per la salvaguardia della biodiversità e per il contenuto in composti nutraceutici nei frutti, ha favorito lo sviluppo di azioni per la valorizzazione di cultivar autoctone (4, 5, 7). Presso il Centro di ricerca per la Frutticoltura di Roma (CRA-FRU) è in corso una valutazione dei principali genotipi autoctoni delle diverse specie frutticole presenti nel Centro nazionale di raccolta del germoplasma frutticolo del CRA-FRU al fine di caratterizzarli e valorizzarli per il loro contenuto in composti nutraceutici. Qui di seguito sono presentati i risultati delle analisi del contenuto di polifenoli effettuate su alcune cultivar autoctone e commerciali di ciliegio dolce.

## Materiali e metodi

Lo studio è stato effettuato su frutti di 9 varietà di ciliegio (Bertiello, Bella Italia mutazione Susà, Duroncino di Costasavina, Ferrovia, Galuciu, Giapponese, Maggese, Pagliaccio e Ravenna) conservate presso il Centro di ricerca per la frutticoltura di Roma. I frutti sono stati prelevati in una unica raccolta nel mese di giugno, secondo la relativa epoca di maturazione. Per ogni genotipo sono stati utilizzati circa 30 frutti. Subito dopo la raccolta i frutti sono stati separati dal nocciolo e conservati a -80° C fino alle analisi biochimiche.

La determinazione del contenuto in polifenoli totali è stata condotta con il saggio di Folin-Ciocalteu (6) opportunamente modificato. Di ciascun campione è stata effettuata la lettura spettrofotometrica a 760 nm e il contenuto in fenoli è stato espresso come mg di acido gallico/100 g di peso fresco (p.f.).

La valutazione del contenuto in antociani totali è stata condotta per via spettrofotometrica misurando l'assorbanza a 520 nm secondo Mondello *et al.* (3). Il contenuto di antociani totali è stato espresso in mg di cloruro di cianidina/100g di p.f.. La capacità antiossidante (CAT) è stata misurata spettrofotometricamente utilizzando il metodo di Brand-Williams *et al.* (1) e seguendo la reazione del radicale DPPH· (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) alla lunghezza d'onda di 513 nm. La CAT dei campioni è stata espressa in µg di trolox/mg di p.f.. L'identificazione e la quantificazione dei principali composti fenolici è stata effettuata su due varietà, Ravenna e Duroncino di Costasavina, mediante HPLC in fase inversa con gradiente di eluizione, utilizzando un

cromatografo Agilent serie 1100, con rivelatore UV-Visibile tipo DAD ed una colonna Purospher STAR RP18e (5 µm) i.d. 4.6 mm (Merck).

## Risultati e conclusioni

Cultivar		Polifenoli tot. mg/100 g pf	Antociani tot. mg/100 g pf	CAT µg/mg pf
Duroncino	di	306,42 a	27,17 ab	0,60 bc
Costasavina				
Ravenna		269,72 ab	8,27 f	1,39 a
Giapponese		258,15 bc	24,67 b	0,76 bc
Galuciu		255,13 bc	10,86 ef	0,54 bc
Bertiello		227,51 bc	15,22 d	0,46 bc
Maggese		222,51 c	10,72 ef	0,71 bc
Pagliaccio		213,83 c	20,26 c	1,08 ab
Ferrovia		153,34 d	13,98 de	0,38 c
Bella Italia mutazione Susà		152,68 d	29,43 a	1,42 a

Lo studio ha mostrato una differenza significativa tra le diverse cultivar per il contenuto in polifenoli, antociani totali e CAT (Tab.1). Il contenuto di polifenoli totali varia da un minimo di 152,68 mg/100 g p.f. nella cultivar Bella Italia mutazione Susà ad un massimo di 306,42 mg/100 g p.f. della cv Duroncino di Costasavina. Il contenuto in antociani varia da un minimo di 8,27 mg/100 g p.f. della cv Ravenna ad un massimo di 29,43 mg/100 g p.f. della cv Bella Italia mutazione Susà. Per la capacità antiossidante il valore minimo si osserva nella cv Ferrovia (0,38 µg/mg p.f.) ed il valore massimo nelle cultivar Bella Italia mutazione Susà (1,42 µg/mg p.f.) e Ravenna (1,39 µg/mg p.f.).

Tab. 1 – Polifenoli, antociani e CAT nelle cultivar.

I composti fenolici separati mediante HPLC e identificati per confronto con gli standard commerciali e con i cromatogrammi pubblicati in letteratura sono stati: acido neoclorogenico, acido clorogenico, acido cumarilquinico, cianidina-3-O-glucoside e cianidina-3-O-rutinoside; sono state anche rilevate altre antocianine a cui non è stata attribuita la struttura (Tab. 2).

Cultivar	Ac. neoclorogenico	Ac. clorogenico	Ac. cumarilquinico
Duroncino di Costasavina	25,1 ± 0,4	1,4 ± 0,1	10,1 ± 0,1
Ravenna	6,5 ± 0,4	3,8 ± 0,1	11,8 ± 0,5
Cultivar	Cianidin-3-O-glucoside	Cianidin-3-O-rutinoside	Altri antociani
Duroncino di Costasavina	1,3 ± 0,1	25,0 ± 1,1	0,7 ± 0,1
Ravenna	0,1 ± 0,01	6,3 ± 0,4	0,3 ± 0,1

Tab. 2 – Principali composti fenolici (mg/100 g pf ± DS) determinati con HPLC in due cultivar.

In sintesi, è stato confermato che il contenuto dei fenoli, degli antociani e della CAT nel ciliegio varia in funzione della cultivar e le più interessanti per questi parametri sono risultate Duroncino di Costasavina e Ravenna per i polifenoli totali, Bella Italia mut Susà e Duroncino di Costasavina. per gli antociani, Ravenna, Bella Italia mut. Susà e Pagliaccio per la CAT.

## Bibliografia

- Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. 1995 - *Lebensm. Wiss. Technol.* 28:25-30.  
 Ferretti G., Bacchetti T., Belleggia A., Neri D. 2010 - *Molecules* 15:6993-7005.  
 Mondello L., Cotroneo A., Errante G., Dugo G., Dugo P. 2000 – *Pharmac. and Biomed. Analysis* 23:191-195.  
 Roselli G., Mariotti P., Castellari L., Mulinacci N., Giaccherini G., Castellani S. 2006 - *Frutticoltura* 9:50-53.  
 Simeone A.M., Piazza M.G., Nota P., Fideghelli C. 2008 – *Atti Conv. Naz. 'Peschicoltura Meridionale'* 6-7:384-391.  
 Swain T., Hillis W.E. 1959 - *J. Sci. Food Agric.* 10:63-68.  
 Tavarini S., Degl'Innocenti E., Remorini D., Massai R., Guidi L. 2008 – *Int. J. of Food Sci. and Techn.* 43:810-816.

# Caratterizzazione fenolica di varietà di ciliegio diffuse in Italia

D. Ravaglia, C. Kusch, S. Lugli, Mi. Grandi, G. Costa

daniela.ravaglia2@unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna – viale Fanin, 46 – Bologna 40127

Parole chiave: ciliegio, fenoli, nuove varietà

## Introduzione

Il profilo fenolico di cultivar di ciliegio di recente costituzione è stato comparato con quello di alcune cultivar tradizionali per valutare le caratteristiche nutraceutiche ed il potenziale antiossidante dei frutti al consumo.

## Materiali e metodi

Le cultivar di ciliegio oggetto del presente studio sono elencate in Tab. 1. La caratterizzazione fenolica è stata effettuata su 30 frutti per ciascuna cultivar, prelevati a maturazione commerciale da cerasetti adulti, innestati su portainnesto Colt e messi a dimora nel 2000, presso le aziende agricole Ing. Mislei di Vignola (MO) e Costanzini Peppina di Marano sul Panaro (MO). Epidermide e mesocarpo sono stati collezionati separatamente, immediatamente congelati in azoto liquido e conservati a -80°C. L'estrazione dei composti fenolici è stata eseguita secondo la metodologia descritta da Escarpa e González (2000). L'analisi dei campioni è stata effettuata mediante sistema HPLC Waters, dotato di Photodiode Array Detector (Waters 2996) e di colonna a fase inversa Supelcosil™ LC-18 (15 cm di lunghezza, 4 mm di diametro interno e 5 µm di diametro delle particelle), seguendo la

Tab. 1. Cultivar di ciliegio oggetto del presente studio.

CULTIVAR	EPOCA DI MATURAZIONE (gg da Burlat)
Sweet Early	-3
Early Star	+5
Giorgia	+11
Grace Star	+12
Black Star	+16
Blaze Star	+20
Lala Star	+22
Big Star	+24
Ferrovia	+24

## Risultati e conclusioni

Antociani, acidi cinnamici e flavonoli sono risultati essere le principali classi di composti fenolici presenti nell'epidermide (Tab. 2) e nel mesocarpo (Tab. 3) delle cultivar di ciliegio prese in esame. In particolare, le concentrazioni di tali composti nell'epidermide sono risultate essere sempre significativamente maggiori rispetto a quelle rilevate nel mesocarpo (Fig. 1).

In alcune cultivar (Early Star, Giorgia, Grace Star, Blaze Star e Ferrovia) è stata rilevata anche la presenza, seppure con concentrazioni molto inferiori, di epicatechina, appartenente alla classe dei flavan-3-oli (Tab.2-3).

CULTIVAR	Acidi Cinnamici		Flavan-3-oli		Flavonoli		Antociani		Fenoli Totali	
Sweet Early	5.31	e	0.00	a	2.85	ab	23.39	d	31.55	cd
Early Star	17.96	a	0.36	a	3.34	a	41.15	a	62.80	a
Giorgia	9.51	b	0.41	a	2.58	bc	25.08	cd	37.58	bc
Grace Star	4.59	e	0.08	a	1.46	e	31.35	bc	37.48	bc
Black Star	7.81	bc	0.00	a	2.50	bc	32.59	b	42.90	b
Blaze Star	5.96	de	0.18	a	2.12	cd	36.28	ab	44.54	b
Lala Star	7.27	cd	0.00	a	1.32	e	18.34	d	26.93	d
Big Star	8.06	bc	0.00	a	1.75	de	22.84	d	32.65	cd
Ferrovia	9.24	b	0.19	a	2.80	ab	23.73	d	35.96	bc

Tab. 2. Concentrazione delle principali classi di composti fenolici (espressa in mg/100 g di peso fresco) presenti nell'epidermide di diverse cultivar di ciliegio. Lettere diverse indicano una differenza statistica per  $p < 0.05$  (Duncan test).

CULTIVAR	Acidi Cinnamici		Flavan-3-oli		Flavonoli		Antociani		Fenoli Totali	
Sweet Early	2.08	e	0.00	a	0.72	ab	7.44	bc	10.24	bc
Early Star	5.69	a	0.08	a	0.37	cd	6.31	bc	12.45	b
Giorgia	5.00	ab	0.11	a	0.47	bc	8.35	b	13.93	ab
Grace Star	2.55	de	0.00	a	0.51	abc	10.20	ab	13.26	ab
Black Star	2.80	cde	0.00	a	0.18	d	2.81	c	5.79	c
Blaze Star	3.92	bcd	0.00	a	0.78	a	14.21	a	18.91	a
Lala Star	3.94	bcd	0.00	a	0.54	abc	8.05	b	12.53	ab
Big Star	4.09	bc	0.00	a	0.60	abc	8.71	b	13.40	b
Ferrovia	3.41	cde	0.00	a	0.31	cd	5.51	bc	9.23	bc

Tab. 3. Concentrazione delle principali classi di composti fenolici (espressa in mg/100 g di peso fresco) presenti nel mesocarpo di diverse cultivar di ciliegio. Lettere diverse indicano una differenza statistica per  $p < 0.05$  (Duncan test).

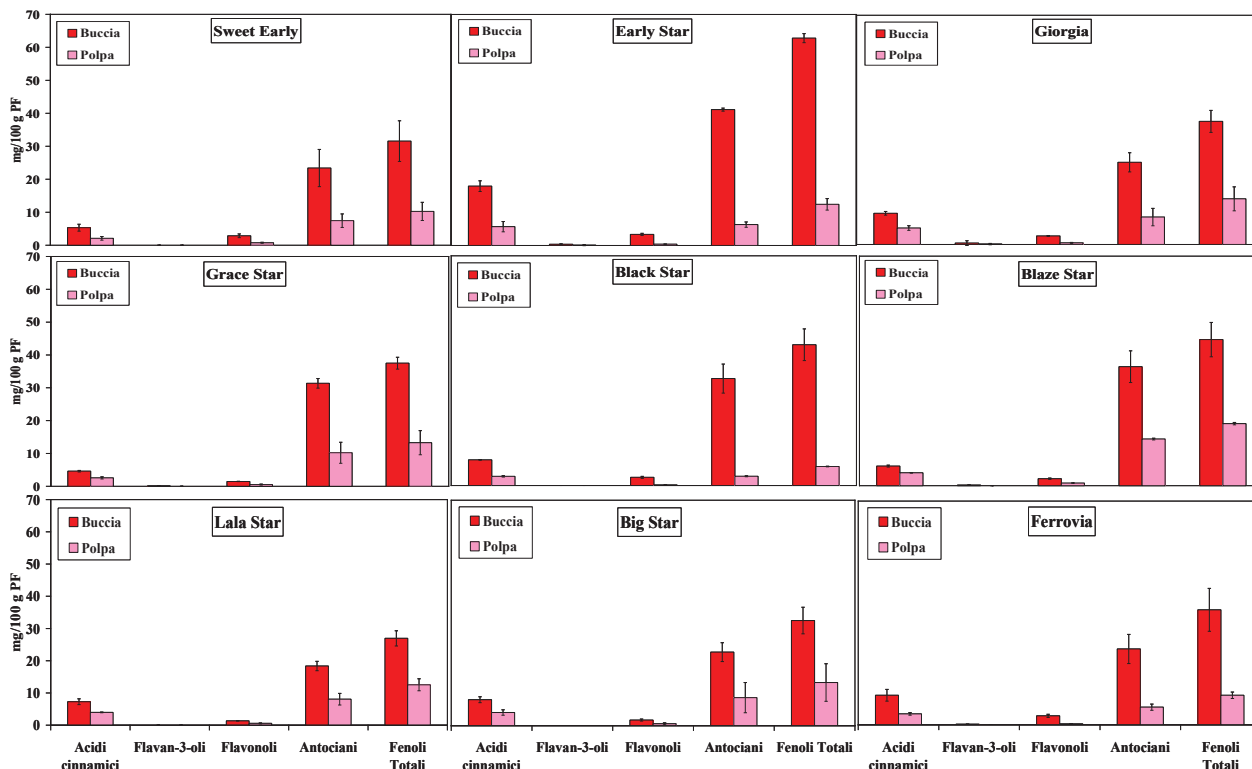


Fig. 1. Concentrazione (espressa in mg/100 g di peso fresco) delle principali classi di composti fenolici presenti nella buccia e nella polpa di diverse cultivar di ciliegio. Le barre di errore rappresentano la deviazione standard ( $n=3$ ).

Tra le cultivar analizzate, il contenuto più elevato di fenoli totali nell'esocarpo (62.8 mg/100 g di peso fresco) è stato registrato nei frutti di Early Star (Tab. 2), mentre Blaze Star è risultata essere la cultivar con la concentrazione più alta di composti fenolici nel mesocarpo (18.91 mg/100 g di peso fresco; Tab. 3). In entrambi i casi, tali elevati contenuti di fenoli totali sono principalmente imputabili ad alte concentrazioni di antociani (Tab. 2-3), principali responsabili della colorazione dei frutti.

Complessivamente, Early Star e Blaze Star risultano essere le due cultivar più ricche in composti fenolici tra quelle prese in esame, suggerendo più elevate proprietà nutraceutiche e un maggiore potenziale antiossidante di questi frutti al consumo.

## Bibliografia

Escarpa A., Gonzalez M.C. (2000). Optimization strategy and validation of one chromatographic method as approach to determine the phenolic compounds from different sources. *Journal of Chromatography A*, 897, 161-170.

# Caratteristiche chimico-fisiche e nutrizionali di cultivar di ciliegio nel vignolese

M. Plessi, D. Bertelli, R. Graziosi, G. Papotti, S. Zocca <sup>1</sup>

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia via Campi 183, 41100 Modena

<sup>1</sup>Comune di Vignola (Mo)

*Parole chiave: ciliegio, caratteristiche chimico-fisiche, qualità nutrizionale*

## Introduzione

La ciliegia è il frutto del *Prunus avium* L. (Rosaceae), molto piccolo e tondeggiante, di colore rosso con la buccia liscia. Ha una polpa anch'essa rossa, tenera e dolce, che racchiude un piccolo nocciolo. Ne esistono numerose varietà, fra le quali ricordiamo: Anellone, Nero I, Nero II e Moretta, tipiche della zona di Vignola (Mo). Da un punto di vista nutritivo e salutistico, la ciliegia è un frutto prezioso per la ricchezza di sali minerali (potassio, fosforo, calcio, magnesio, manganese, rame, zinco), vitamine, oltre ad altri preziosi principi protettivi, disintossicanti e depurativi. Tutti questi elementi rafforzano il sistema immunitario ed aiutano a prevenire il colesterolo cattivo.

## Materiali e metodi

Durante il periodo 2006-2010, grazie al contributo del Consorzio della Ciliegia Tipica di Vignola, sono stati raccolti campioni di ciliegie sia di origine biologica che convenzionale, appartenenti a nove cultivar differenti: Anellone, Cortile, Cristalina, Lapins, Moretta, Nero I, Nero II, Regina e Sweetheart. Tutti i campioni sono stati raccolti una volta raggiunta la maturità commerciale e su di essi sono state effettuate diverse determinazioni:

- Peso medio del frutto e parte edibile: valore medio di 10 frutti
- Contenuto di umidità: determinazione gravimetrica dopo 24-36 ore a 100°C
- Ceneri: mineralizzazione in forno elettrotermico a 550°C per almeno 48 ore
- Acidità: titolazione con sodio idrossido, espressa come mg di acido malico per 100g
- Zuccheri riducenti: titolazione di un estratto acquoso secondo il metodo di Fehling
- Metalli: sono stati determinati K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Ni, Mn tramite analisi di assorbimento atomico in fiamma (FAAS) sulle ceneri precedentemente ottenute. Risultati espressi come mg o µg per 100g di parte edibile

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati i risultati ottenuti dalle cultivar convenzionali e biologiche, mentre in tabella 3 è possibile osservare il contenuto in metalli; tali valori corrispondono alle medie di tutti i campioni analizzati nel periodo considerato.

## Risultati e conclusioni

La composizione di base non presenta sostanziali differenze tra i frutti biologici e quelli ottenuti da piante condotte convenzionalmente. Tutte le cultivar biologiche tranne tre (Anellone, Lapins, Sweetheart) presentano un peso medio inferiore ma quasi tutte presentano un aumento della parte edibile e sembrano essere leggermente più acide, e, tranne Anellone, Cortile e Cristalina, leggermente meno dolci. Infine, le cultivar biologiche sono risultate tutte, tranne due, meno ricche di acqua. Da considerare che tutte queste differenze appaiono non statisticamente significative, e che probabilmente gioca un ruolo importante il portainnesto, che nel caso dei frutti biologici è sempre e solo Colt mentre negli altri casi può essere diverso. Le deviazioni standard certamente elevate, ma non eccezionali, normalmente comprese tra il 10 ed il 20 % di RSD, dimostrano anche la sostanziale tenuta di questi caratteri fondamentali al variare, a volte notevole, del clima nelle annate produttive considerate. Per quanto concerne il contenuto in minerali, tutti sono presenti in quantità paragonabile nei campioni, a prescindere dal tipo di conduzione. Particolarmente interessante risulta il contenuto in microelementi: notevoli sono i contenuti di Cu e Ni, elevati rispetto a quelli di altri frutti di ampio consumo, questi metalli sono importanti cofattori enzimatici e quindi svolgono un ruolo importante nella regolazione del metabolismo. Minore rispetto ad altri frutti è invece il contenuto in Fe, mentre paragonabile è quello di Zn. Il contenuto in macroelementi rende le ciliegie un ottimo alimento per il riequilibrio idrico salino

dell'organismo. In conclusione, il fatto che i campioni prodotti da coltivazione biologica presentino caratteristiche simili conferma che anche senza alcun trattamento sono preservati alti livelli di qualità dei frutti.

Cultivar	Peso Medio del frutto (g)	Parte Edibile (g)	Acidità (g ac. Malico/100 g)	Zuccheri Riducenti (%)	Umidità (%)	Ceneri (%)
Anellone B	9.95±1.9	8.97±1.3	1.66±0.23	15.2±2.1	76.5±5.9	0.46±0.08
Cortile B	9.71±1.7	7.67±1.2	0.93±0.06	13.9±2.9	80.0±2.8	0.50±0.26
Cristalina B	9.87±1.6	8.20±1.5	1.02±0.16	15.5±2.8	80.5±1.7	0.41±0.08
Lapins B	9.66±0.7	8.37±0.6	1.10±0.17	11.5±6.9	79.4±2.2	0.44±0.07
Moretta B	6.12±0.8	5.12±0.3	1.68±0.38	15.5±1.5	80.4±2.6	0.44±0.09
Nero I B	9.87±1.1	9.03±1.4	1.45±0.38	10.4±6.7	82.6±3.7	0.43±0.03
Nero II B	7.94±1.3	7.23±1.9	1.50±0.32	16.2±2.1	78.1±3.8	0.48±0.12
Regina B	8.89±0.9	7.56±0.1	0.98±0.35	14.2±3.1	80.0±1.3	0.41±0.07
Sweetheart B	9.56±1.2	8.92±0.9	1.55±0.27	12.2±0.8	82.0±4.1	0.49±0.1

Tabella 1: Caratteri chimico-fisici delle cultivar provenienti da agricoltura biologica

Cultivar	Peso Medio del frutto (g)	Parte Edibile (g)	Acidità (g ac. Malico/100 g)	Zuccheri Riducenti (%)	Umidità (%)	Ceneri (%)
Anellone C	9.71±1.6	8.21±1.4	1.61±0.17	13.6±3.1	77.7±6.1	0.41±0.05
Cortile C	9.78±2.4	6.58±0.9	0.81±0.10	13.5±3.8	82.6±4.7	0.31±0.59
Cristalina C	10.57±2.1	8.04±1.6	1.02±0.38	15.0±2.4	81.7±2.2	0.41±0.04
Lapins C	9.41±1.6	8.27±0.74	1.25±0.22	14.7±2.7	63.5±6.5	0.45±0.09
Moretta C	7.83±1.7	5.49±0.4	1.40±0.37	16.0±1.2	79.3±2.0	0.53±0.05
Nero I C	10.43±0.8	8.63±1.1	1.18±0.02	13.2±1.6	85.1±0.9	0.38±0.02
Nero II C	9.37±0.9	7.98±1.7	1.10±0.10	15.2±3.6	78.4±4.9	0.44±0.13
Regina C	10.07±0.7	9.42±0.1	1.08±0.33	14.3±2.4	81.9±0.5	0.48±0.03
Sweetheart C	8.08±0.1	7.31±1.3	1.57±0.21	12.0±2.2	81.3±1.5	0.42±0.05

Tabella 2: Caratteri chimico-fisici delle cultivar provenienti da agricoltura convenzionale

Cultivar	Ca mg/100g	Cu µg/100g	Fe µg/100g	K mg/100g	Mg mg/100g	Ni µg/100g	Zn µg/100g
Anellone B	13.0	51.1	175.9	124.1	10.5	52.5	65.3
Anellone C	13.3	65.5	212.7	171.3	10.8	42.7	136.9
Cortile B	14.7	41.7	147.3	123.0	8.0	47.0	96.0
Cortile C	12.8	54.0	152.7	125.1	8.3	55.3	57.8
Cristalina B	10.7	54.3	176.4	70.7	6.8	73.1	65.3
Cristalina C	9.9	68.9	180.8	61.0	6.1	71.9	96.8
Lapins B	9.9	35.4	164.0	95.5	5.7	63.9	87.1
Lapins C	8.1	85.3	218.0	79.4	4.0	65.0	127.1
Moretta B	19.5	57.6	175.0	99.8	9.6	52.7	135.4
Moretta C	18.7	76.5	168.3	132.1	9.2	52.7	96.8
Nero I B	9.8	30.2	150.9	97.1	6.9	52.4	170.8
Nero I C	12.6	48.9	167.3	100.5	10.5	55.2	147.2
Nero II B	18.5	95.2	171.9	178.1	9.3	58.2	137.0
Nero II C	13.6	75.00	206.2	130.3	9.9	46.5	83.5
Regina B	15.6	46.3	197.3	92.8	7.0	78.0	61.1
Regina C	13.0	63.8	178.5	126.8	8.5	50.0	81.4
Sweetheart B	8.3	52.3	106.2	80.9	3.4	75.8	96.0
Sweetheart C	11.0	74.8	226.1	89.1	10.5	51.9	45.9

Tab. 3: Concentrazioni di microelementi nel totale dei campioni considerati



# Valore funzionale di ciliegie da varie cultivar

M. Plessi, D. Bertelli, R. Graziosi, G. Papotti, S. Zocca<sup>1</sup>

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia via Campi 183, 41100 Modena

<sup>1</sup>Comune di Vignola (Modena)

*Parole chiave: ciliegio, sostanze polifenoliche*

## Introduzione

Le ciliegie (*Prunus avium* L.) sono frutti apprezzati dai consumatori per la loro precocità e le eccellenti qualità nutrizionali ed organolettiche, ed in Emilia Romagna come a livello nazionale ed internazionale il marchio "Ciliegia di Vignola" è da tempo noto ed apprezzato. Tra tutte le cultivar presenti in zona particolarmente importanti sono quelle tradizionali, come Anellone, Nero I, Nero II e Moretta. La caratterizzazione chimico fisica e la ricerca di particolari componenti delle ciliegie sono state oggetto di studio anche nel recente passato (Serrano et al., 2005; Roselli et al., 2006). Per queste ragioni abbiamo ritenuto interessante studiare alcuni aspetti funzionali di ciliegie provenienti da coltivazioni sia biologiche sia convenzionali, provenienti dalla zona di Vignola.

## Materiali e metodi

I campioni appartenenti a nove differenti cultivar (Anellone, Cortile, Cristalina, Lapins, Moretta, Nero I, Nero II, Regina, Sweetheart), provenienti da un campo sperimentale e forniti dal Consorzio della Ciliegia Tipica di Vignola, sono stati raccolti annualmente durante il quinquennio 2006-2010 a maturità commerciale. Per ciascuna delle cultivar citate sono stati campionati frutti coltivati sia in modo convenzionale (C) che biologico (B). I campioni raccolti sono stati utilizzati per la determinazione del contenuto di polifenoli totali, di antocianine, del potere antiossidante, riducente e dell'attività chelante. Tutte le analisi riportate sono state effettuate a partire da un estratto metanolico acidificato, ottenuto da 20g esattamente pesati di parte edibile del frutto. Il contenuto totale di polifenoli è stato determinato tramite il metodo di Folin-Ciocalteu ed espresso come mg di acido gallico per 100g di parte edibile. La determinazione delle antocianine è stata condotta utilizzando il metodo colorimetrico basato sulla misura dell'assorbanza a 510 nm a pH 1 e 4.5. La differenza di assorbanza è proporzionale al contenuto di antocianine, espresso come mg di cianidina per 100g di parte edibile. Il potere antiossidante è stato valutato tramite la misura dell'inibizione, di una quantità nota di un radicale catione (DPPH, difenilpicrilidrazile) ed è stata espressa come eq di Trolox per g. Altri due parametri utili per stimare l'attività antiossidante sono: il potere riducente e l'attività chelante rispetto allo ione  $Fe^{2+}$  misurati rispettivamente con i metodi di Oyaizu e Denis. In questi casi come indici di attività si utilizzano direttamente le assorbanze misurate utilizzando sempre un determinato volume di campione (300  $\mu$ l). I risultati ottenuti sono riassunti nelle tabelle seguenti, divisi tra campioni provenienti da agricoltura convenzionale e biologica e corrispondono al valore medio di tutti i campioni analizzati nel periodo considerato.

## Risultati e conclusioni

I valori riportati sia per i contenuti di sostanze polifenoliche, che per l'attività antiossidante (tabelle 1 e 2) sono generalmente concordi con quelli presenti in letteratura. I valori di DS sono in certi casi molto alti a dimostrazione di quanto pesi l'andamento stagionale sulle qualità dei frutti: infatti nei cinque anni considerati si sono avute notevoli differenze climatiche, sia in senso di piovosità sia di temperatura, nel corso della maturazione dei frutti. Come si può notare dal grafico, non sussistono sostanziali e significative differenze tra i campioni biologici e quelli da agricoltura convenzionale, confermando che l'approccio biologico garantisce certamente la produzione di frutti dal valore funzionale assolutamente paragonabile a quello dei frutti convenzionali. Fra le cultivar, quella maggiormente interessante, come contenuti ed attività, è la cultivar Moretta, decisamente più ricca in sostanze fenoliche (polifenoli ed antociani) rispetto a tutte le altre. Essa mostra anche la maggiore e più significativa attività antiossidante. Anche la cultivar Nero II presenta caratteristiche funzionali estremamente interessanti. Al contrario la cultivar Sweetheart presenta i valori più bassi. I presenti risultati confermano quindi l'ottima qualità funzionale delle ciliegie, in particolare della cultivar Moretta, che quindi si propone come un prodotto certamente utile per il mantenimento del buono stato di salute dei consumatori che decidono di introdurla nella loro dieta.

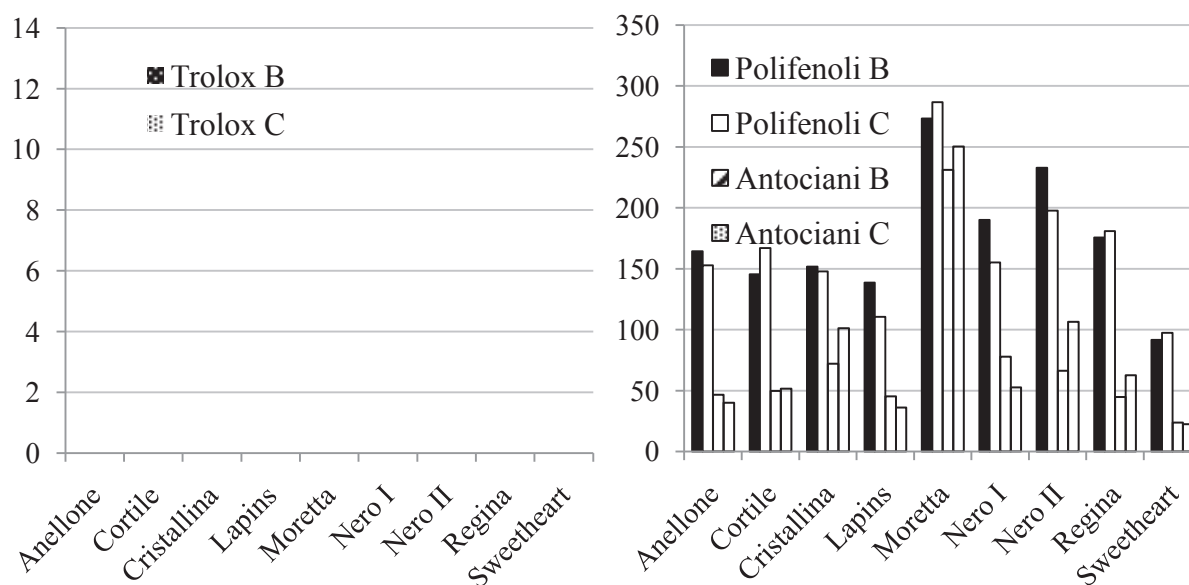


Cultivar	Polifenoli (mg/100g)	Antocianine (mg/100g)	DPPH Trolox µeq/g	Pot. Rid. (abs)	Att. Chelante (abs)
Anellone	164.3±24.7	46.6±12.6	9.3±5.2	0.717	0.242
Cortile	145.4±27.4	49.6±11.7	6.9±1.6	1.013	0.382
Cristalina	151.7±71.4	71.8±63.7	8.9±1.4	1.022	0.328
Lapins	138.6±15.7	45.3±35.0	9.5±3.6	1.008	0.384
Moretta	273.3±32.5	231.1±39.9	12.8±4.2	1.027	0.526
Nero I	189.9±41.8	77.6±34.9	5.3±1.9	1.012	0.393
Nero II	232.87±46.8	66.2±12.3	6.8±3.5	0.845	0.459
Regina	175.60±55.0	44.7±21.9	7.1±2.1	0.981	0.488
Sweetheart	91.67±35.2	23.8±19.9	1.61±7.8	1.007	0.228

Tab. 1: Valori funzionali dei campioni provenienti da agricoltura biologica.

Cultivar	Polifenoli (mg/100g)	Antocianine (mg/100g)	DPPH Trolox µeq/g	Pot. Rid. (abs)	Att. Chelante (abs)
Anellone	152.9±29.0	40.0±3.5	10.1±3.5	0.710	0.345
Cortile	167.1±33.8	51.6±18.5	7.3±3.2	0.855	0.318
Cristalina	147.9±25.6	101.0±35.2	9.9±1.1	0.956	0.382
Lapins	110.6±15.1	36.1±19.2	9.1±4.2	1.032	0.340
Moretta	286.7±66.6	250.3±74.0	12.8±1.6	0.816	0.388
Nero I	155.1±20.5	52.4±2.5	6.4±1.9	1.006	0.347
Nero II	197.7±26.9	106.2±51.9	8.1±4.0	0.860	0.445
Regina	180.8±38.3	62.6±12.7	8.2±3.0	1.024	0.366
Sweetheart	97.5±2.2	22.4±0.9	9.7±2.8	1.018	0.398

Tab. 2: Valori funzionali dei campioni provenienti da agricoltura convenzionale.



## Bibliografia

- Serrano M., Guillen F., Martinez-Romero D., Castello S., Valero D., 2005. Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages, *J. Agric. Food Chem.*, 53: 2741-2745.
- Roselli G., Mariotti P., Castellari L., Mulinacci N., Giaccherini C., Castellani S., 2006. Caratterizzazione morfo-fisiologica e delle proprietà salutistiche di cultivar di ciliegio toscane ed umbre, *Frutticoltura*, 9: 52-55.

# Influenza dei fattori climatici sui composti fenolici di alcune varietà di ciliegio in Slovenia

B. Vodopivec, K. Trošt, E. Komel<sup>1</sup>, N. Fajt<sup>1</sup>

branka.mozetic@ung.si

Center za raziskave vina, Univerza v Novi Gorici (Slovenia)

<sup>1</sup>Kmetijsko gozdarski zavod Nuova Goriza, Sadjarski center Bilje (Slovenia)

Parole chiave: ciliegie, composti fenolici, HPLC, variabilità stagionale

## Introduzione

La Slovenia offre condizioni pedoclimatiche ottimali per la coltivazione del ciliegio, in particolare ad Ovest, nelle Regioni di Vipavska Dolina e Goriška Brda, entrambe note per la loro antica tradizione cerasicola. Le ciliegie sono unanimemente riconosciute come un'ottima fonte di antiossidanti fenolici, acidi idrossicinnamici (HCAs) nonchè antociani (1, 2, 3, 4). È noto come i composti fenolici nei frutti possono variare in funzione della cultivar ed in conseguenza delle condizioni climatiche ed in questo contributo viene descritta la variabilità degli antociani degli HCAs, epicatechine, catechine e rutina nei frutti di 3 cultivar di ciliegio tradizionali (Petrovka, Karnijevka e Tarčentka) allevate in Slovenia in 4 stagioni diverse (2002, 2007, 2008 e 2009).

## Materiali e metodi

Alla raccolta commerciale, basata sulla colorazione esterna e sulle caratteristiche organolettiche dei frutti, delle cultivar Petrovka, Karnijevka e Tarčentka allevate presso lo Sadjarski center Bilje (Slovenia), sono state campionate 1 kg di ciliegie nelle annate 2002, 2007, 2008 e 2009. Per ogni campione, i composti fenolici sono stati estratti da frutti denocciolati mediante metanolo ed analizzati tramite RP-HPLC-DAD-MS per la determinazione quantitativa

degli HCAs (acido neoclorogenico, acido 3'-p-coumarylquinico, acido clorogenico) degli antociani (cianidina-3-glucoside, cianidina-3-rutinoside, peonidina-3-glucoside, peonidina-3-rutinoside) e, limitatamente alle stagioni 2008 e 2009, anche per i flavan-3-ols epicatechine, catechine, flavonoli e rutina. Le analisi sui fenoli sono state condotte mediante la separazione per gradiente adottando una colonna Phenomenex Luna PFP (250 x 4,6, 5 µm) ed impiegando una soluzione di metanolo e acido formico per la separazione dei composti fenolici. Le componenti fenoliche sono state identificate dal confronto con le proprietà di ritenzione di soluzioni standard e da informazioni bibliografiche circa le caratteristiche degli spettri in UV-VIS e MS (1, 2, 3, 4).

## Risultati e conclusioni

Le tre cultivar studiate sono state caratterizzate utilizzando il medesimo profilo fenolico riportato in Fig. 1 e valutando il rapporto tra acido neoclorogenico/acido 3'-p-coumarylquinico, che notoriamente varia sensibilmente tra le cultivar di ciliegio (1, 2) come confermato anche dai nostri dati. Per ognuna delle cultivar, comparando i dati ottenuti in ogni stagione, sono emerse leggere variazioni a carico di tale rapporto. Nelle stagioni 2002 e 2007 non sono state condotte le analisi sulle epicatechine, catechine e rutina, ma vengono riportati i risultati relativi alle annate 2008 e 2009 (Tab. 1).

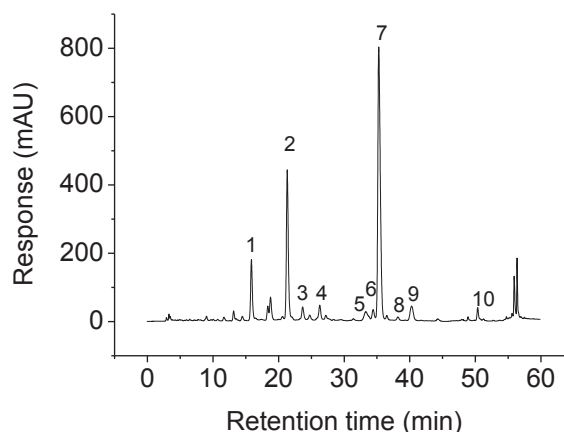


Fig. 1- Cromatogramma ottenuto mediante HPLC-DAD a 280 nm per la separazione dei fenoli nei frutti della cv Tarčentka; 1: acido neoclorogenico 2: acido 3-p-coumarylquinico, 3: catechina; 4: acido clorogenico; 5: cianidina-3-glucoside; 6: epicatechina; 7: cianidina-3-rutinoside; 8: pelargonidina-3-rutinoside; 9: peonidina-3-rutinoside; 10: rutina.

Composto fenolico	Cultivar					
	Petrovka		Tarčentka		Karnijevka	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Catechine	54,3	76,7	187,8	90,7	158,5	96,6
Epicatechine	95,9	58,9	259,7	123,4	73,5	51,7
Acido neoclorogenico	746,2	580,9	215,2	194,9	165,4	180,8
Acido 3'- <i>p</i> -coumarylquinico	189,5	134,9	655,9	478,1	406,8	417,7
Acido clorogenico	52,0	26,6	65,1	53,2	33,9	49,4
	67,7	57,8	29,5	65,6	37,4	61,1
Cianidina-3-glucoside	(14,8 %) <sup>a</sup>	(12,9 %)	(6,8%)	(10,8 %)	(4,3%)	(7,3%)
	380,9	382,8	394,2	530,5	789,3	754,4
Cianidina-3-rutinoside	(83,3 %)	(85,3 %)	(91,5%)	(87,6%)	(90,2%)	(89,5%)
	4,3	4,8	2,9	6,0	9,0	10,1
Pelargonidina-3-rutinoside	(0,9 %)	(1,1 %)	(0,7%)	(1,0%)	(1,0%)	(1,2%)
	4,6	3,4	4,3	3,4	39,6	17,4
Peonidina-3-rutinoside	(1,0 %)	(0,7%)	(1,0%)	(0,6%)	(4,5%)	(2,1%)
Rutina	16,5	18,6	24,1	35,6	57,3	55,0

Tab. 2- *Quantità totale dei composti fenolici determinati mediante HPLC-DAD (mg/kg PF di frutto denocciolato) nelle 3 cultivar di ciliegio nelle annate 2008 e 2009 (media, n = 3). <sup>a</sup> percentuale sul contenuto totale di antociani*

I principali fenoli presenti nelle ciliegie appartengono al gruppo degli HCAs (Gao e Mazza, 1995; Mozetic et al, 2002; Goncalves et al, 2004; Chaovanalikit et al, 2004) così come rinvenuto anche nelle cultivar Petrovka e Tarčentka, ma non in Karnijevka. In quest'ultima, invece, ed in tutte le stagioni sono stati riscontrati più antociani rispetto agli HCAs. Secondo le nostre informazioni, i frutti della cultivar Petrovka rappresentano una buona fonte di HCAs (742-963 mg/kg), seguiti dalla cultivar Tarčentka (625-936 mg/kg), mentre la concentrazione più bassa di HCAs è stata misurata nella cultivar Karnijevka per la quale è stata osservata una variazione annuale di tali composti fino al 50 % (419-647 mg/kg).

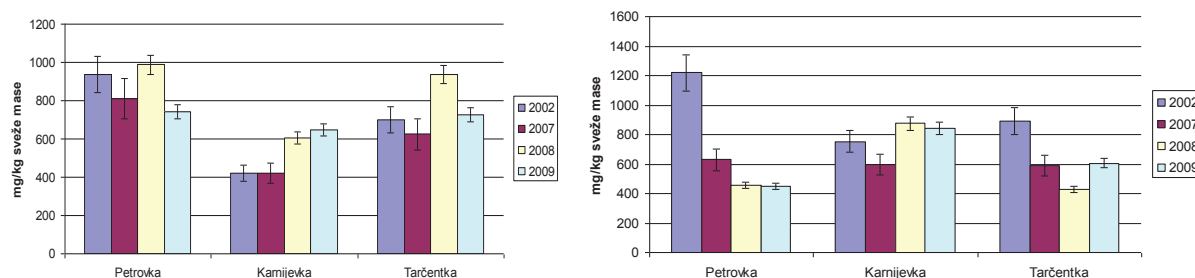


Fig. 2- *Contenuto degli HCAs totali (sinistra) (mg di acido clorogenico/kg PF) e antociani totali (destra) (mg di cianidina-3-rutinoside/kg PF) nelle 3 cultivar di ciliegio nelle stagioni 2002, 2007, 2008 e 2009 (media, n = 3).*

Gli antociani rappresentano l'altro importante gruppo di fenoli rinvenuto nelle 3 cultivar di ciliegio, che per l'85-91% erano rappresentati dalla cianidina-3-rutinoside (Tab. 1). Alla maturazione commerciale della stagione 2002, i frutti della cv Petrovka hanno presentato una concentrazione di circa 1200 mg di antociani per kg PF, mentre, nella stagione successiva la concentrazione rinvenuta è apparsa ridotta del 50-60 %. Un andamento analogo è stato osservato anche per i frutti della cv Tarčentka, i quali hanno presentato un contenuto di 900 mg/kg PF di antociani nel 2002, mentre nel 2007 e nel 2009 tale quantitativo è risultato ridotto del 30 % (600 mg/kg) e nel 2008 è apparso dimezzato rispetto al 2002. Al contrario, le ciliegie della cv Karnijevka hanno mostrato solo una leggera variabilità stagionale (600-870 mg/kg PF). I risultati mostrano che le cultivar di ciliegio rispondono diversamente a seconda dell'andamento stagionale (andamento climatico) ricordando che tutte le cultivar sono state allevate nello stesso frutteto ed utilizzavano il medesimo portinnesto. La variabilità nel contenuto di antociani nei frutti della cultivar Petrovka, probabilmente può essere dovuta non solo alle differenti condizioni climatiche ma anche ad un differente stadio di maturazione al quale i frutti sono stati raccolti.

## Bibliografia

- Gao L., Mazza G., 1995. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 343-346.  
Mozetič B., Trebše P., Hribar J. 2002. *Food Technology and Biotechnology* 40: 207-212.  
Goncalves B., Landbo A.K., Knudsen D., Silva A. P., Moutinho-Pereira J., Rosa E., Meyer A. S., 2004. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52:523-530.  
Chaovanalikit A., Wrolstad R. E., 2004. *Journal of Food Science* 69: 73-83.

# Caratteristiche fisico-chimiche e sensoriali di cultivar di ciliegio tradizionali e innovative

Barbieri, C. Bignami, E. Bulgarelli, Mi. Grandi <sup>1</sup>, S. Lugli <sup>1</sup>

cristina.bignami@unimore.it

Dipartimento di Scienze Agrarie e degli Alimenti, Università di Modena e Reggio Emilia  
Via Amendola 2, 42122 Reggio Emilia

<sup>1</sup>Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Bologna, Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna

Parole chiave: *Prunus avium*, qualità, acidi organici, zuccheri, analisi sensoriale

## Introduzione

La qualità ‘misurabile’ della ciliegia è definita da aspetti esteriori ed intrinseci influenzati da più fattori (cultivar, portainnesto, ambiente, tecniche colturali) e dalla loro interazione (Predieri, 2005).

L’assetto varietale nelle aree a cerasicoltura tradizionale si caratterizza oggi per alcune cultivar locali e per nuove varietà originate da programmi di miglioramento genetico nazionali ed internazionali (Sansavini e Lugli, 2004; Grandi et al, 2010). Questo lavoro è stato finalizzato a caratterizzare e valutare aspetti di qualità esteriore ed intrinseca delle cultivar selezionate dal Dipartimento di Colture Arboree dell’Università di Bologna, già esaminate per produttività e caratteri pomologici e qualitativi di base (Grandi et al, 2010), a confronto con cultivar a diffusione nazionale o tipiche della zona di Vignola.

## Materiali e metodi

Sono stati confrontati nuovi genotipi (Sweet Early<sup>®</sup> Panaro 1\*; Selez. DCA BO C9; Grace Star\*; Blaze Star\*; Black Star\*; LaLa Star\*; Big Star\*) con cultivar a diffusione nazionale (Early Bigi<sup>®</sup> Bigisol\*; Giorgia; Lapins; Sweetheart<sup>®</sup> Sumatre\*) e locale (Mora di Vignola, Durone Nero I, Durone Nero II).

Le piante, innestate a dimora nel 2000 su Colt e allevate a palmetta a 5 m x 4 m, erano coltivate presso l’azienda Mislei a Vignola (MO), salvo quelle delle cultivar tradizionali, presenti in una azienda limitrofa di simili caratteri pedoclimatici. I rilievi, effettuati nel 2009, hanno riguardato la produzione, caratteri pomologici: peso, durezza della polpa, elasticità e colore della buccia; solidi solubili, pH e acidità titolabile; sostanza secca; zuccheri ed acidi organici, analizzati mediante analisi gascromatografica. Nove cultivar sono state sottoposte in due sedute ad analisi sensoriale tramite panel test di 10-12 assaggiatori addestrati o parzialmente addestrati.

## Risultati e conclusioni

Cultivar	Peso frutto (g)	Elasticità buccia (indice Durofel)	Consistenza polpa (kg/cm <sup>2</sup> )	Solidi solubili (°Brix)	Acidità titolabile (g/l a.malico)	Luminosità*	Chroma
Sweet Early	10,99 de	41,00 g	0,27 ef	16,6 fgh	4,0 f	30,8 b	16,7 de
Early Bigi	11,53 cd	46,72 f	0,27 ef	13,5 l	6,1 e	32,0 a	23,9 ab
DCA BO C9	10,94 de	66,57 c	0,36 cde	18,1 e	10,8 bc	28,6 d	19,2 cd
Mora	4,82 h	44,00 fg	0,27 ef	24,0 b	11,6 ab	26,9 e	7,3 g
Grace Star	9,83 ef	46,67 f	0,26 f	16,4 ghi	9,9 c	30,1 bc	19,3 cd
Blaze Star	9,26 f	54,70 e	0,29 ef	15,0 i	10,1 bcd	29,9 bc	20,6 bc
Giorgia	7,97 g	66,30 c	0,33 def	15,4 hi	9,6 cd	30,4 b	21,9 bc
Nero I	11,03 de	71,00 bc	0,58 a	17,6 efg	10,6 bc	30,0 bc	21,6 bc
Black Star	12,91 ab	71,27 bc	0,55 a	21,3 c	10,2 bcd	26,7 e	13,6 ef
LaLa Star	11,20 cd	73,10 ab	0,51 ab	23,7 b	13,1 a	27,1 e	12,5 f
Big Star	13,51 a	72,27 b	0,42 bcd	19,6 d	8,7 d	29,2 cd	13,4 ef
Lapins	12,30 bc	72,93 ab	0,44 bc	18,7 de	10,4 bc	27,7 de	21,4 bc
Nero II	10,36 def	61,00 d	0,36 cdef	25,8 a	10,7 bc	27,3 e	9,6 fg
Sign.	**** P<0,0001	**** P<0,0001	**** P<0,0001	**** P<0,0001	**** P<0,0001	**** P<0,0001	**** P<0,0001
Valori medi	10,51	60,58	0,38	18,9	9,68	28,98	17,00

Tab. 1. Valori medi di caratteri pomologici, chimici e fisici delle cultivar a confronto

Parametri sensoriali	1	2	3	4	5
Croccezza	0,118	0,414	0,31	0,678	0,189
Consistenza	0,069	0,622	0,309	0,291	0,601
Succosità	-0,004	-0,095	0,157	-0,117	-0,971
Dolcezza	-0,732	0,02	0,355	-0,016	-0,289
Acidità	0,493	-0,128	-0,83	-0,129	0,035
Astringenza	0,566	-0,022	-0,661	-0,258	0,312
Aroma	0,249	0,009	0,155	-0,237	0,058
Sapore	0,138	0,279	0,214	0,022	-0,786
Dimensione	0,245	0,943	0,123	0,051	0,013
Colore buccia	-0,701	0,129	0,078	0,239	0,169
Luminosità	-0,52	0,644	-0,008	0,519	-0,067
Colore polpa	-0,68	-0,148	0,15	-0,015	-0,55
Consistenza al tatto	0,021	-0,297	0,315	0,635	0,513
Gradimento visivo	-0,281	0,241	0,032	0,68	-0,396
Peso	-0,445	0,769	0,085	0,403	-0,098
Elasticità buccia	-0,183	0,223	-0,89	0,91	0,272
Consistenza polpa	-0,242	0,473	-0,276	0,53	0,591
Solidi solubili	-0,932	-0,005	-0,193	0,196	0,062
pH	-0,693	0,088	0,423	0,542	0,059
Acidità titolabile	-0,347	-0,164	-0,9	0,066	0,181
L*	0,829	-0,144	0,305	-0,266	0,016
a*	0,955	-0,011	-0,078	-0,017	0,017
b*	0,975	-0,037	-0,065	-0,057	-0,033
h	0,986	0,049	-0,094	-0,059	-0,081
C	0,955	-0,011	-0,078	-0,019	0,016

Tab. 2. Loadings delle 5 componenti principali ottenute da PCA sulla matrice di dati sensoriali.

Giorgia e alcune nuove cultivar hanno presentato le produzioni più alte e il peso del frutto inferiore. Big Star è stata nel complesso migliore per i parametri fisici (peso, elasticità, consistenza), seguita da Black Star, LaLa Star e Lapins (Tab. 1). Per i caratteri chimici di base (solidi solubili, acidità, acidità titolabile), Black Star, LaLa Star e Durone Nero II hanno fatto registrare i valori più alti (Tab. 1). Early Bigi e Sweetheart hanno mostrato alti valori di luminosità, chroma e tinta, distinguendosi quindi per un colore rosso più chiaro e meno intenso, mentre Black Star, LaLa Star e soprattutto Mora di Vignola e D. Nero II presentavano invece per questi caratteri i valori più bassi, corrispondenti a colori più scuri ed intensi (Tab. 1). Il panel test ha evidenziato significative differenze per alcuni attributi sensoriali. L'analisi PCA applicata all'insieme dei 24 descrittori sensoriali ed analitici, ha sintetizzato le informazioni in 5 componenti principali che spiegano l'86% della variabilità. Su PC1 (35% di varianza spiegata), hanno peso elevato attributi visivi e gustativi come l'intensità di colore di buccia e polpa, la luminosità e la dolcezza, le misure colorimetriche e Brix (Tab. 2). Sulla seconda componente (12% della varianza spiegata) incidono il peso misurato e la percezione visiva della dimensione; la terza componente (11,7 % della varianza spiegata) è legata positivamente ad acidità, astringenza ed acidità titolabile (Tab. 2). Nel complesso, è stata rilevata una buona concordanza tra percezione degli attributi sensoriali e misure analitiche strumentali. In Fig. 1, riportante la distribuzione delle cultivar secondo le prime due PC, LaLa Star e Durone Nero II si differenziano per caratteri gustativi e visivi (dolcezza, colore) positivi, e per pezzature non tra le più elevate. Black Star si distingue dalle altre cultivar per entrambi i fattori, che descrivono una ciliegia di buone dimensioni, piuttosto consistente, dolce e molto colorata. Nel grafico degli scores di prima e terza componente (Fig. 1) i valori negativi di PC3 e PC1 contraddistinguono LaLa Star per la spiccata acidità. Giorgia si caratterizza invece per PC1 e PC3 piuttosto elevati, che indicano colorazione e gusto meno validi rispetto alle altre cultivar. Le cultivar già affermate hanno generalmente confermato il giudizio che le ha portate ad essere considerate da anni come riferimento nelle rispettive epoche di maturazione. Le cultivar tradizionali si sono caratterizzate principalmente per gli ottimi parametri chimici e colorimetrici. Black Star e Big Star hanno ricevuto generalmente i migliori giudizi dal panel test.

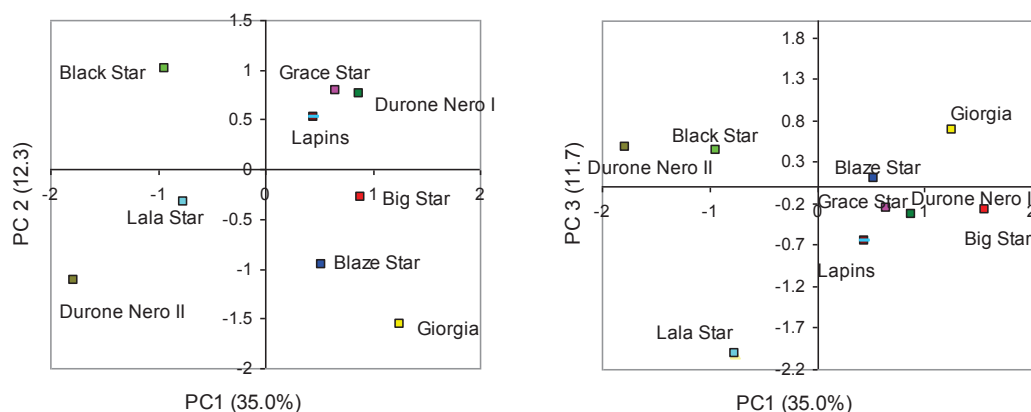


Fig. 1. Score plot di prima e seconda componente e prima e terza componente, ottenute dall'analisi PCA

## Bibliografia

- Predieri S., 2005. Studiare la qualità per valorizzare la ciliegia. *Frutticoltura*, 3, 36-39.
- Sansavini S., Lugli S., 1994. Il miglioramento genetico del ciliegio dolce per l'autofertilità, l'habitus compatto e l'alta qualità del frutto. *Frutticoltura*, 6, 19-27.
- Grandi M., Lugli S., Correale R., Quartieri M., 2010. Influenza dei portinnesti su produttività e qualità dei frutti di nuove varietà. *Frutticoltura*, 5, 38-47.



# Caratterizzazione fisico-chimica e sensoriale di varietà di ciliegio (*Prunus avium*) in Trentino

Fontanari M., Grisenti M., Franchini S., Giongo L.

lara.giongo@iasma.it

Fondazione E. Mach, Centro Ricerca e Innovazione, San Michele all'Adige (Tn)

*Parole chiave: ciliegio, panel test, varietà*

## Introduzione

La cerasicoltura in Trentino ha visto negli ultimi anni un incremento notevole di qualità e quantità. La scelta varietale sempre più focalizzata su Kordia e Regina, insieme all'affinamento della tecnica di allevamento, ai sistemi di copertura ed all'attenzione per il post-accolta hanno permesso al ciliegio di elevarsi a coltura di reddito nel territorio.

Il passaggio di una storica collezione di germoplasma dal CRA (Albertini, 1996) alla Fondazione FEM ha rappresentato l'occasione per approfondire la fenotipizzazione di risorse genetiche importanti per valutarne la variabilità in un'ottica di breeding. Dislocata presso Pergine, in Valsugana, una delle aree di maggior sviluppo della cerasicoltura regionale, la collezione consta di oltre 350 accessioni.

Le osservazioni condotte presso la Fondazione E. Mach si riferiscono al 2009: descrittori oggettivi e soggettivi per mezzo di panel test hanno permesso di definire un quadro qualitativo e produttivo preciso ed hanno permesso di individuare i tratti più critici nella formulazione di un giudizio di apprezzabilità da parte di addetti del settore.

## Materiali e metodi

Le analisi sono state condotte su tre raccolte durante il periodo produttivo, su frutti a completa maturazione di piante, tre per accessione, coltivate in pieno campo, prive di copertura. Le dimensioni dei frutti (mm) sono state misurate ad ogni raccolta per altezza, diametro, dimensioni della cicatrice calicina e della cicatrice peduncolare con calibro digitale (TR Turoni, Forlì, Italy) e per massa (g). I solidi solubili sono stati determinati con rifrattometro digitale DBR35 (°Brix). L'acidità titolabile è stata misurata con un Compact Titrator (Crison, Modena, Italy) automatico. I parametri colorimetrici ( $L^*a^*b^*$ , XYZ) sono stati misurati usando uno spettrofotometro Minolta (CM 3600d), da questi sono stati desunti i parametri di brillantezza e indice Chroma di riferimento per la tonalità. La durezza è stata misurata al penetrometro con puntale 2,5 mm. Inoltre sono stati registrati e valutati parametri inerenti le diverse fasi fenologiche e resistenze a stress biotici ed abiotici. Nel 2009 sono state analizzate 68 cultivar.

Nello stesso anno sono state anche condotte diverse sessioni di panel test per ottenere una misura del grado di apprezzamento di diversi prodotti varietali, coinvolgendo in particolare personale tecnico e commerciale di settore, per avere un preciso orientamento su quanto la richiesta di questo prodotto può variare. In totale sono state valutate 24 accessioni per caratteristiche sensoriali dei frutti su una scala ancorata 1-9 (1=basso; 9=alto). Tutte le analisi statistiche sono state effettuate con Statistica v.8.

## Risultati e conclusioni

L'analisi dei tratti chimico fisici principali ha confermato un'ampia variabilità all'interno del germoplasma (fig. 1), che potrebbe favorevolmente essere utilizzata in programmi di breeding. Pur rimanendo Kordia e Regina le varietà di riferimento per il territorio, la cv Aida (Apostol, 2008) ha ottenuto il miglior giudizio per apprezzabilità al consumo, oltre a coniugare molti tratti fisico chimici a livelli ottimali. Il peso del singolo frutto (12.5 g) è stato il più elevato, così come il giudizio generale al consumo (score: 7.3), l'uniformità del prodotto (score: 8.6), l'apprezzabilità del colore (score: 8.6) e delle dimensioni del frutto (score:9). Aida sembra essere una cv molto interessante, nonostante la produttività non sia elevata, sia poco compatta e sia da approfondire il suo comportamento durante il periodo di conservazione.

Benton (Olmstead et al., 2011) è anche stata valutata molto positivamente al panel (score: 6.8), in particolare per l'apprezzabilità del colore (score: 8.2), per la croccantezza del frutto (score:8.3) e per il sapore (score: 7.0), comparabile nel panel con quello di Enrica (Godini et al., 2009) che ha ottenuto un giudizio generale migliore

(score: 7.1). Benton ha portamento assurgente, è piuttosto vigorosa e nel trial la produttività è stata medio bassa, quindi sarà da valutare con attenzione in futuro.

Dalla valutazione dei risultati del panel test (fig. 2) il giudizio complessivo risulta essere significativamente ( $p < 0.05$ ) correlato in particolare con il sapore ( $r = 0.92$ ), l'aroma ( $r = 0.89$ ), il contenuto in zuccheri ( $r = 0.72$ ) e l'uniformità di prodotto ( $r = 0.62$ ).

Il sapore è significativamente correlato con la componente aromatica ( $r = 0.90$ ) ed il contenuto in zuccheri ( $r = 0.69$ ). L'apprezzabilità del colore è inversamente correlata con i due parametri misurati oggettivamente di brillantezza  $L^*$  ( $r = -0.69$ ) e tonalità ( $r = 0.62$ ). Anche la percezione della croccantezza e della compattezza del frutto hanno presentato una correlazione positiva con la durezza del singolo frutto registrata al penetrometro.

In conclusione, la fenotipizzazione condotta nel 2009, implementata nel 2010, ha permesso di rivelare un'ampia variabilità genetica all'interno del germoplasma presente in collezione. Sono stati caratterizzati i tratti agronomici, fenologici e pomologici più importanti per la maggior parte delle accessioni, potendo così ottenere un profilo definito di ciascuna di esse. Inoltre, i risultati del panel hanno permesso di comprendere quali sono le componenti che hanno maggiore peso sulla formulazione del giudizio nella valutazione varietale.

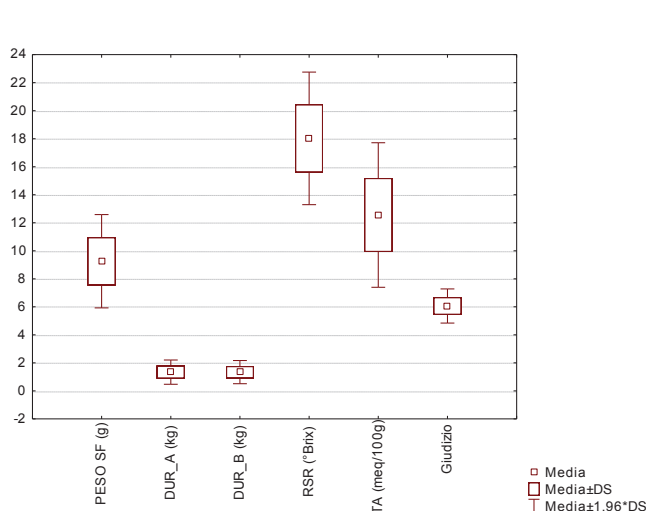


Fig. 1: Variabilità di alcuni tratti monitorati nel germoplasma.

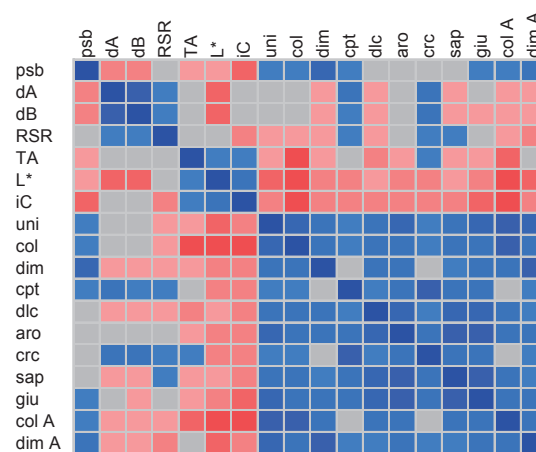


Fig. 2: matrice di correlazione parametri fisico chimici e panel test. (rosso: -1; blu: +1)

## Bibliografia

- Albertini A., Giulio Della Strada G., 1996. *Monografia di cultivar di Ciliegio dolce*. Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione de Generale delle Politiche Agricole ed Agroindustriali Nazionali, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura in Roma, pp 429
- Apostol, J. 2008. *New Sweet And Sour Cherry Selections In Hungary*. *Acta Hort. (ISHS)* 795:75-78
- Olmstead, J.W., M.D. Whiting, G.A. Lang, D. Ophardt, N.C Oragusie, 2011. 'PC7146-8' (Benton™) sweet cherry. *HortScience*. 46:121-122.
- Godini A., Palasciano M., Bassi G., Eccher T., Liverani A., Lugli S., Mennone C., Pennone F., 2009. *Le proposte 2009 delle varietà di ciliegio*. *L'Informatore Agrario* 23:48-52



# Caratterizzazione sensoriale di 12 varietà e selezioni di ciliegio dolce

L. Castellari, P. Sgarbi, D. Missere<sup>1</sup>

[dmissere@crpv.it](mailto:dmissere@crpv.it)

*Astra Innovazione e Sviluppo, Via Tebano 45 , 48018 Faenza (Ra)*

<sup>1</sup>*Centro Ricerche Produzioni Vegetali, Via dell'Arrigoni 120, 47522 Cesena (Fc)*

*Parole chiave: ciliegio, cultivar, analisi sensoriale, panel test, ranking-test*

## Obiettivo

L'obiettivo del lavoro è di caratterizzare sotto il profilo qualitativo alcune selezioni e varietà di ciliegio dolce ottenute nell'ambito di un programma di miglioramento genetico condotto dal CMVF-DCA dell'Università di Bologna (in collaborazione con il CRPV), poste a confronto con cultivar di riferimento, scelte tra le più note o diffuse alla medesima epoca di raccolta.

## Metodologia

Sono stati prelevati campioni di frutti riguardanti ai genotipi Sweet Early, DCA-BO C9, Grace Star, Blaze Star, Black Star, LaLa Star, Big Star e alle varietà di riferimento Early BiGi, Burlat, Celeste, Giorgia e Lapins. Ogni campione, costituito da 2 kg di frutti, omogenei per pezzatura e stadio di maturazione, è stato consegnato ai laboratori della società Astra Innovazione e Sviluppo, dove è stato registrato attribuendogli un codice progressivo d'ingresso.

Dopo la registrazione, 90 frutti sono stati pesati e calibrati. Su 30 di essi è stato valutato il colore della buccia, su altri 30 la consistenza della polpa con penetrometro dotato di puntale di 6 mm di diametro e su altri 30 ancora è stata valutata la resistenza della buccia con penetrometro dotato di puntale di 2 mm di diametro. Quindi i frutti sono stati frullati e sul succo filtrato sono state eseguite le analisi del RSR con rifrattometro digitale, pH e acidità titolabile con titolatore automatico Crison.

Con i restanti frutti sono state eseguite le analisi sensoriali. Le degustazioni sono state eseguite con un panel addestrato costituito da 20 giudici. Sono state organizzate diverse sedute di degustazione con la presentazione di 6 campioni al massimo per volta, di cui uno sempre ripetuto. La valutazione dei campioni è stata eseguita con l'analisi descrittiva quantitativa (QDA) adottando una scheda a descrittori con scale strutturate a intervalli crescenti da 1 a 9.

Abbinata all'analisi descrittiva, è stata valutata anche la gradevolezza scomposta secondo i seguenti parametri: visiva, olfattiva, gustativa, strutturale e complessiva.

Sono stati inoltre eseguiti ranking-test - test di ordinamento in cui vengono presentati contemporaneamente 3 campioni, in sequenze randomizzate per ogni giudice, dove quest'ultimo definisce un ordine di gradevolezza: visiva, olfattiva, gustativa, di struttura e complessiva - mettendo a confronto le varietà standard con le nuove cultivar e selezioni.

## Risultati e conclusioni

Per ogni genotipo è stato creato un profilo sensoriale (grafico radar) attribuendo un punteggio per ciascuno dei seguenti descrittori: intensità del colore, sapore dolce, acido, rapporto dolce/acido, gusto amaro, aroma, consistenza del frutto, succosità, resistenza della buccia, separazione della polpa dal nocciolo.

In base ai giudizi di gradevolezza, tutte le varietà e selezioni hanno ottenuto un punteggio superiore alla sufficienza (>5). In termini di gradevolezza complessiva i punteggi attribuiti (in ordine crescente) sono stati: Burlat 6,55; LaLa Star 6,56; Early BiGi 6,66; Celeste 6,80; Lapins 6,83; DCA-BO C9 6,95; Giorgia 6,97; Grace Star 7,08; Sweet Early 7,18; Big Star 7,31; Blaze Star 7,37; Black Star 7,44.

I

ranking-test hanno fornito i seguenti risultati. Tra le varietà precoci, Sweet Early è stata significativamente più gradita al gusto, alla struttura e nel giudizio complessivo rispetto a Burlat ed Early BiGi. La selezione DCA-BO C9 è stata significativamente più gradita alla vista e alla struttura nel confronto con Celeste.

Tra Giorgia, Blaze Star e Grace Star (cultivar di media maturazione) sono emerse differenze significative solo alla gradevolezza visiva. In particolare Grace Star è risultata la più gradita (frutti più grossi) e Giorgia la meno apprezzata (frutti più piccoli).

Infine, nell'ambito delle varietà tardive Black Star, LaLa Star, Lapins e Big Star, quest'ultima è stata la cultivar significativamente più gradita al gusto e nel giudizio complessivo. Non significativamente diverse le altre tre, anche se, tendenzialmente, Lapins e LaLa Star sono risultate quelle meno apprezzate.

# Consumer test: la ciliegia delle colline romagnole nel segno della qualità

S. Predieri, L. Babbini<sup>1</sup>, E. Gatti, M.S. Drago, A. Ceci<sup>1</sup>

s.predieri@ibimet.cnr.it

Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna

<sup>1</sup>Associazione Produttori Ciliegie Colline Cesenati, Cesena (Fc)

Parole chiave: qualità; consumer test; analisi sensoriale.

## Introduzione

La qualità della ciliegia è determinata da diversi fattori che ne caratterizzano le opportunità di mercato e l'apprezzamento da parte del consumatore. Tali fattori sono in gran parte determinati dall'apparenza esterna dei frutti ossia pezzatura, intensità, omogeneità e tonalità del colore e aspetto di freschezza. Tuttavia è noto che se il consumatore acquista “in base alla vista” ripeterà l'acquisto “in base al gusto” (Cliff *et al.*, 1996). Occorre quindi programmare analisi in grado di determinare la qualità sia degli aspetti visivi sia di quelli gustativi e, nello specifico, di prendere in considerazione il giudizio edonistico del consumatore. La qualità della ciliegia è stata studiata in relazione all'effetto dell'ambiente, delle pratiche agronomiche e delle caratteristiche specifiche delle cultivar (Predieri *et al.* 2003, 2004; Predieri, 2005; Predieri e Dris, 2005). Proporre informazioni precise sulle caratteristiche gustative offre opportunità per fidelizzare i consumatori (Ross *et al.*, 2010). Questo aspetto è di particolare importanza per quanto riguarda i prodotti tipici locali che associano il luogo di origine ad una qualità garantita e riconosciuta.

## Materiali e metodi

Nel 2009 e nel 2010 l'APROCCC, in collaborazione con IBIMET CNR, ha condotto in Emilia-Romagna consumer test che hanno coinvolto circa 200 consumatori su diverse varietà di ciliegie. È stato chiesto loro di esprimere un giudizio di gradimento, su una scala da 1 (“non mi piace per niente”) a 9 (“mi piace moltissimo”), sia dal punto di vista estetico (simulando la fase di acquisto) sia in base al gusto (fase di consumo). Sono state proposte le cultivar Corniola, Kordia e Ferrovia (nel 2009) o Big Lory (nel 2010). Ai consumatori veniva anche chiesto di indicare quali aspetti li colpissero di più dal punto di vista visivo e quindi gustativo per ogni varietà.

## Risultati e discussione

Le varietà hanno ricevuto valutazioni molto elevate e senza differenze significative per quanto riguarda il gusto. Relativamente all'aspetto visivo, Kordia e Ferrovia sono risultate le varietà più attraenti. Anche la valutazione di Corniola (6.8 nel 2009; 7.4 nel 2010) è comunque risultata molto positiva e, soprattutto nel 2009, rinforzata da un maggiore apprezzamento al momento dell'assaggio (Fig.1 a, b).

Quanto agli aspetti che colpiscono di più i consumatori, sia dal punto di vista visivo sia gustativo, è risultato che Corniola, prodotto tipico del territorio dove è stato effettuata l'indagine, colpisce soprattutto per la forma caratteristica (34%) che ne consente il riconoscimento, ma anche per il colore (22%); all'assaggio è la

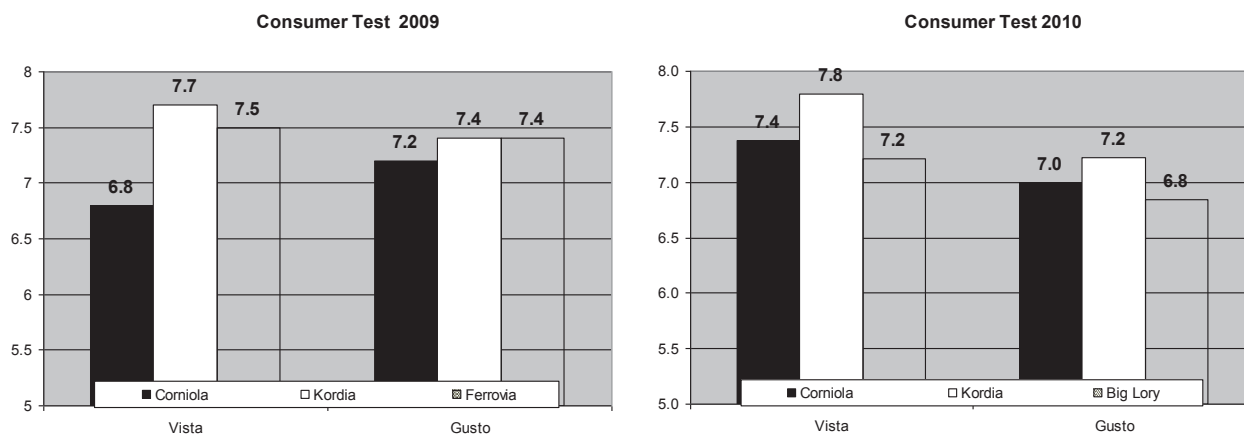


Fig. 1. Gradimento visivo e gustativo per tre varietà di ciliegia nel 2009 e nel 2010

croccantezza (33%) a caratterizzare fortemente questa varietà. Delle altre varietà viene notata principalmente la pezzatura (38% per Kordia e 30% per Ferrovia), ma anche la loro forma, che è tipica, risulta avere un ruolo importante tra le qualità visive. Dal punto di vista gustativo Kordia e Ferrovia risultano essere prodotti equilibrati, meno croccanti e più succosi di Corniola. In tutte e tre le varietà si riscontrano valori simili per quanto riguarda la dolcezza, carattere importante per la definizione dell'apprezzamento gustativo, in linea con il risultato sopra esposto che definisce livelli di gradimento elevati e comparabili tra le tre varietà.

I consumer test condotti confermano l'elevata qualità delle ciliegie prodotte nella collina cesenate. I punteggi medi, superiori a 7 su 9, corrispondono a livelli molto elevati di accettabilità. I consumatori intervistati segnalano, accanto alla dolcezza, che è un carattere prioritario riscontrato in tutte le cultivar assaggiate, la croccantezza ed il sapore di ciliegia (flavour) come punti di forza per la Corniola, mentre la succosità per le altre cultivar.

Cultivar	PESO g	CALIBRO mm	Zuccheri	Acidità T	Zuc/Ac
<b>CORNIOLA</b>	6.6	23.3	19.8	8.0	2.5
<b>KORDIA</b>	9.0	26.8	18.3	7.5	2.4
<b>FERROVIA</b>	8.8	27.2	19.4	9.7	2.0

Tab. 1 Parametri analitici per le tre varietà di ciliegie.

Le diverse caratteristiche gustative delle ciliegie proposte, rilevate anche analiticamente (Tab. 1), in termini ad esempio di elevato rapporto zuccheri/acidi a favore di Corniola, possono soddisfare diverse categorie di consumatori, andando incontro alle esigenze di differenziazione del prodotto, pur mantenendo sempre chiaro l'obiettivo di garantire livelli elevati di soddisfazione per il consumatore.

## Bibliografia

- Cliff M.A., Dever M.C., Hall J.W., Girard, B., 1996. Development and evaluation of multiple regression models for prediction of sweet cherry liking. *Food Res. Int.*, 28: 583-589.
- Predieri S., 2005. Studiare la qualità per valorizzare la ciliegia. *Frutticoltura*, 3: 36-39.
- Predieri S., Dris, R., Sekse L., Rapparini F., 2003. Influence of growing conditions on yield and quality of cherry: I. Environmental factors and orchard management *Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE)* 1 (2):263-266.
- Predieri S., Dris R., Rapparini F., 2004. Influence of growing conditions on yield and quality of cherry: II. Fruit quality. *Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE)*, 2 (1): 307-309.
- Predieri S., Dris R., 2005. Influence of environmental conditions and orchard management on cherry productivity and fruit quality In: *Fruits: growth, nutrition and quality*. R.Dris. ed: 151-168.
- Ross C.F., Chauvin M.A., Whiting M., 2010. Assignment of Sweet Cherry Selections to 3 Taste Groupings Based on Perceived Sweetness and Sourness. *Journal of Food Science*, 75: S48-S54.

# Sweetheart®: prove di conservazione in atmosfera modificata

G. Giacalone, V. Chiabrando

[giovanna.giacalone@unito.it](mailto:giovanna.giacalone@unito.it)

Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (To)

Parole chiave: ciliegio, conservazione, atmosfera modificata

## Introduzione

La ciliegia dolce è un prodotto importante per la frutticoltura italiana con rilevanti produzioni in Puglia, Campania e Emilia-Romagna. Il prodotto nazionale è destinato prevalentemente al mercato interno, ma negli ultimi anni la forte concorrenza di paesi come Spagna e Medio Oriente ha imposto di individuare nuovi mercati e di estendere il periodo di commercializzazione utilizzando la catena del freddo. La conservazione della qualità delle ciliegie dopo la raccolta presenta seri problemi per le caratteristiche del frutto, particolarmente delicato e soggetto a marciumi, a disidratazione del picciolo, a perdita di consistenza della polpa, oltre che ad un generale inscurimento del colore.

Ciò premesso, il lavoro svolto ha avuto come obiettivo quello di valutare, da un punto di vista qualitativo, la cv Sweetheart® conservata in atmosfera modificata. Il prolungamento dello stoccaggio conseguito con la MAP offre infatti la possibilità di coprire segmenti di mercato normalmente non raggiunti.

## Materiali e metodi

Ciliegie della cv Sweetheart® sono state confezionate in sacchetti di polietilene, sigillati (vacuum machine UNIMEC) e conservati in cella frigorifera a 1°C per 21 giorni. I sacchetti impiegati sono a media barriera costituiti con film di poliammide e strato saldante di polietilene, lo spessore totale è di 90 µ, la permeabilità al vapore acqueo è di 2,8 g/m<sup>2</sup> in 24 h, quella all'O<sub>2</sub> è di 50 cc/ m<sup>2</sup> in 24 h e quella alla CO<sub>2</sub> è di 150 cc/ m<sup>2</sup> in 24 h. Per le analisi sono stati preparati sacchetti del peso medio di 500g di prodotto e i campioni sono stati analizzati alla raccolta e dopo 3, 7, 10, 14, 17 e 21 giorni di conservazione. I campioni in atmosfera modificata sono stati confrontati con un testimone privo di imballaggio e sono stati valutati i seguenti parametri: perdita di peso (%), composizione dell'atmosfera (O<sub>2</sub> % e CO<sub>2</sub>%), RSR (°Brix), acidità titolabile (meq/l), colore (CieLab), consistenza della polpa (N).

## Risultati e conclusioni

Per quanto riguarda la composizione dell'atmosfera si è evidenziato come la percentuale di anidride carbonica già dopo 7 giorni di conservazione abbia raggiunto valori molto elevati (35%) per poi stabilizzarsi su questi livelli fino al termine dello stoccaggio. Per l'ossigeno, i valori percentuali sono diminuiti rapidamente fino all'1% già al secondo rilievo (una settimana di conservazione). Anche in questo caso, la percentuale di ossigeno si è stabilizzata intorno al 3-4% per tutto il restante periodo di conservazione.

Se si analizzano le coordinate colorimetriche L\*, a\* e b\* di entrambe le tesi nel corso della conservazione si rileva la perdita di luminosità dei frutti dall'inizio della prova al termine dello stoccaggio; questa perdita risulta più rapida per i frutti confezionati. Considerando la componente a\* (verde-rosso) è possibile evidenziare dei sostanziali cambiamenti in entrambe le tesi determinati dall'invecchiamento del frutto. I valori di a\* tendono in entrambi i casi a diminuire con un andamento più lineare per i frutti confezionati (tab. 1).

	L*(C)		a*(C)		b*(C)	
	MAP	TEST	MAP	TEST	MAP	TEST
giorno 0	37.39 a	37.39 a	32.86 ab	32.86 de	18.37 d	18.37 f
giorno 3	34.04 b	38.22 a	35.14 a	40.46 a	22.37 c	26.21 d
giorno 7	33.89 b	35.51 ab	31.14 b	37.61 c	18.59 d	23.57 de
giorno 10	30.51 c	33.66 bc	31.03 b	37.81 c	20.33 cd	22.88 e
giorno 14	30.85 c	32.16 c	31.95 ab	34.33 d	38.28 a	39.61 a
giorno 17	29.95 c	31.63 c	29.41 bc	30.89 e	35.31 ab	35.63 b
giorno 21	32.78 bc	31.09 c	26.71 c	27.07 b	31.48 b	31.14 c

Tabella 1: parametri L\*, a\* e b\* dei frutti appartenenti alle 2 tesi in conservazione.

Per quanto riguarda la consistenza della polpa delle ciliegie si può osservare che quelle conservate in atmosfera modificata hanno mantenuto una consistenza della polpa tendenzialmente maggiore rispetto al testimone anche se con valori non statisticamente significativi, il che è imputabile al rallentamento del metabolismo determinato dalla confezione. Per lo stesso motivo si evidenziano valori di acidità titolabile più elevati nei frutti confezionati rispetto al testimone. Relativamente stabili rimangono invece i valori in solidi solubili lungo tutto il periodo di conservazione considerato.

	Ac. Tit. (meq/l)		R.S.R. (°Brix)	
	MAP	TEST	MAP	TEST
giorno 0	85.4	85.4	11.3	11.3
giorno 7	73.7	58.5	10.8	11.7
giorno 14	74.1	60.5	11.4	11.1
giorno 21	69.9	46.5	10.7	11.8

Tabella 2. Acidità titolabile (meq/l) e residuo secco rifrattometrico (°Brix) dei frutti appartenenti alle 2 tesi in conservazione.

In conclusione si può affermare che l'applicazione dell'atmosfera modificata è stata vantaggiosa infatti, al termine del periodo di conservazione le ciliegie sono risultate simili per alcuni parametri a quelle in atmosfera normale (colore e tenore zuccherino) ma migliori per altri, come la consistenza della polpa e il tenore in acidi, due caratteri che incidono in misura considerevole sulla conservabilità dei frutti. I risultati conseguiti risultano incoraggianti per ipotizzare un prolungamento della commercializzazione di Sweetheart® tramite gli imballaggi in atmosfera modificata.



# Tendenze nei consumi di ciliegie in Italia

**E. Macchi**

elisa.macchi@csoservizi.com

*Centro Servizi Ortofrutticoli, via Bologna 534, Ferrara*

*Parole chiave: ciliegio, consumo, canali commerciali, aree territoriali*

## **Introduzione**

In termini quantitativi il mercato delle ciliegie per il consumo fresco rappresenta poco più dell'1% di quello della frutta nel complesso, mentre la specie acquista maggiore rilevanza in termini di spesa, salendo al 3% del totale.

Gli acquisti al dettaglio delle famiglie italiane, che non corrispondono al consumo totale, perché non comprendono i consumi fuori casa, denotano un andamento recente positivo in termini di volumi.

Analizzando infatti i dati desunti dalle rilevazioni effettuate da GFK Italia, se si esclude il biennio 2004-2005 caratterizzato da una contrazione degli acquisti, si nota una sostanziale stabilità dal 2000 al 2006, attorno alle 45.000 tonnellate. Nel quadriennio successivo i volumi complessivamente acquistati sul territorio nazionale dalle famiglie italiane sono saliti mediamente a 49.000 tonnellate; nel 2010, in particolare, con oltre 50.000 tonnellate, il comparto ha toccato il picco massimo di consumo dal 2000 ad oggi.

La specie sembra pertanto non aver subito gli effetti della crisi dei consumi che invece ha toccato numerose altre specie frutticole in questi anni duemila.

Il trend positivo si è verificato nonostante la recente tendenza all'incremento dei prezzi medi al dettaglio, a conferma che per questo prodotto non sembra esistere una significativa correlazione inversa fra prezzi al dettaglio e quantitativi acquistati.

Da tenere presente naturalmente che ci troviamo di fronte ad un prodotto altamente stagionalizzato, con consumi pro-capite inferiori rispetto a quelli di altre specie ed una penetrazione minore e pertanto meno suscettibile alle crisi di consumo.

L'indice di penetrazione (percentuale di famiglie che ha acquistato il prodotto almeno una volta nel corso dell'anno) è stata pari al 63% nel 2010, contro una media di poco oltre il 40% di qualche anno fa. Il consumo medio annuo per famiglia acquirente supera di poco i 3 chilogrammi nel 2010, in calo rispetto agli anni precedenti.

## **Distribuzione degli acquisti per canale commerciale**

Analizzando il panorama dei canali commerciali di distribuzione, si conferma un rafforzamento del ruolo della grande distribuzione nell'ambito del mercato al dettaglio delle ciliegie.

La Grande distribuzione infatti, intesa come supermercati, ipermercati, discount e superettes, nei primi anni duemila assorbiva quote variabili attorno al 27% del totale, nel 2010 il 50% degli acquisti al dettaglio delle famiglie italiane viene veicolato dalla grande distribuzione.

In questi anni si è infatti assistito alla progressiva perdita di mercato del dettaglio ambulante e dei mercati rionali, scesi da una media del 44% all'attuale 27% (anno 2010). In calo, seppur in minor misura anche la fetta di mercato del dettaglio specializzato, i cosiddetti fruttivendoli, che scende dal 25% di dieci anni fa al 20% del 2010.

Escono rafforzati i supermercati, che da quote inferiori al 20% dei primi anni duemila oggi raggiungono il 30% del totale, e così pure gli ipermercati, nel 2010 al 13% del totale, contro un 5/6% di qualche anno fa. In crescita anche la quota assorbita dai discount, quasi inesistente nel 2000, oggi attorno al 5%.

## **Distribuzione degli acquisti per aree**

Per molti prodotti ortofrutticoli, e probabilmente non solo, gli eventuali spostamenti nelle quote di mercato tra le diverse fonti di acquisto dipendono in parte anche dall'evoluzione degli acquisti per area territoriale. Sappiamo infatti come in generale nel Nord del paese, sia molto più presente il fenomeno della Distribuzione moderna rispetto alle regioni più meridionali. E' chiaro quindi che un calo degli acquisti al sud del paese si riflette a livello nazionale in una diminuzione della quota spettante al commercio ambulante e ai mercati rionali, senza necessariamente dimostrare un cambiamento nelle abitudini di acquisto delle famiglie italiane.

Nel caso delle ciliegie questo è in parte confermato, ma non in maniera sufficiente per giustificare il rafforzamento della distribuzione moderna.

Negli anni si nota, infatti, pur con oscillazioni a volte in negativo, una certa tenuta dei consumi nel Sud del paese, in cui risulta attualmente concentrato circa il 32% dell'acquisto nazionale. Nelle regioni centrali, ci si pone sul 18% del totale, quota superiore a quella dei primi anni duemila. Nel Nord Est dal 12-13% dei primi anni duemila oggi si raggiunge il 22%; mentre nel Nord Ovest, da una media del 33%, si scende nel 2010 sul 29%.



## Sessione 5

---

### Difesa delle produzioni



# La difesa integrata del ciliegio in Emilia-Romagna

T. Galassi, M. Fornaciari<sup>1</sup>, S. Caruso<sup>2</sup>

[tgalassi@regione.emilia-romagna.it](mailto:tgalassi@regione.emilia-romagna.it)

*Servizio Fitosanitario – Regione Emilia-Romagna, Bologna*

<sup>1</sup>*Coordinatore Produzione Integrata per la provincia di Modena*

<sup>2</sup>*Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena*

*Parole chiave: Ciliegio, difesa integrata, disciplinari, Emilia-Romagna*

## Introduzione

Nella Gazzetta Ufficiale n. 41 del 19-2-2011 è stata pubblicata la Legge, n. 4 del 3 febbraio 2011 che riguarda “Disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti alimentari” e che ai commi 3, 4, 5, 6 dell’art. 4 prevede l’istituzione del Sistema di qualità Nazionale di Produzione Integrata.

Di fatto questo provvedimento porta a regime l’applicazione dei Disciplinari di Difesa Integrata che da tempo erano definiti e/o verificati a livello nazionale dal “Gruppo nazionale Difesa Integrata” e che trovavano il loro utilizzo nei programmi regionali di difesa integrata finanziati attraverso vari provvedimenti comunitari come i “Piani di sviluppo Rurale” (Reg. 1698/2005 – Misura 214) e i piani operativi delle OP in attuazione del Reg. 1234/2005 (meglio noto come OCM Ortofrutta).

## Materiale e metodi

In questo contesto trovano quindi pieno riconoscimento i Disciplinari di Difesa Integrata che da oltre 30 anni la Regione Emilia-Romagna definisce ed applica per la gestione della difesa fitosanitaria del ciliegio. In questi anni i disciplinari sono diventati punto di riferimento fondamentale per le aziende agricole e per le richieste della grande distribuzione organizzata.

La coltura del ciliegio è caratterizzata da un limitato numero di avversità e un ciclo colturale breve (fase compresa tra fioritura e raccolta variabile dai 45 – 70 giorni a seconda delle varietà). Allo stesso tempo occorre segnalare che l’alto valore economico della produzione non consente di tollerare errori e di conseguenza le strategie di difesa devono sempre essere molto attente a non favorire imperfezioni che penalizzerebbero pesantemente i produttori.

## Risultati e discussione

Tra le diverse avversità meritano un cenno particolare le spaccature dei frutti, la monilia in pre-raccolta, che non sempre riesce ad essere ben contenuta dagli anticrittogamici disponibili, e la mosca del ciliegio. In particolare per quest’ultima avversità ci troviamo di fronte a difficoltà applicative non indifferenti a causa della recente revoca all’impiego del Dimetoato e della limitazione all’impiego del Fosmet. Sicuramente la campagna 2011 sarà particolarmente problematica in attesa che si vadano meglio a definire nuove strategie di difesa e che vengano messe a disposizione del mercato nuove molecole e nuove soluzioni applicative.

Nel seguente prospetto si riportano i Disciplinari di Difesa Integrata del ciliegio della Regione Emilia-Romagna per anno 2011 (tab. 1).



AVVERSA'	CRITERI DI INTERVENTO	S.A. E AUSILIARI	LIMITAZIONI D'USO E NOTE
<b>CRITTOGAME</b> <b>Corinco</b> <i>(Corynephorus bejerinckii)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati per contenere la vigoria vegetativa, favorire la penetrazione della luce e la circolazione dell'aria. Asportare con la potatura rami e/o branche infestati. <u>Interventi chimici:</u> Si interviene solitamente nelle fasi di caduta foglie e ripresa vegetativa. Eccezionalmente si può effettuare un intervento nella fase compresa tra caduta petali e semiciatura. <u>Interventi agronomici:</u> Limitare l'impiego dell'azoto ed intervenire con la potatura verde per contenere la vigoria vegetativa, favorire la penetrazione della luce e la circolazione dell'aria. Asportare con la potatura rami e/o branche infestati. <u>Interventi chimici:</u> I trattamenti possono essere necessari da inizio fioritura a caduta petali. In caso di pioggia e/o elevata umidità intervenire anche dalla fase di invaiatura fino in prossimità della raccolta. <u>Interventi agronomici:</u> Limitare l'impiego dell'azoto ed intervenire con la potatura verde per contenere la vigoria vegetativa, favorire la penetrazione della luce e la circolazione dell'aria. <u>Interventi chimici:</u> Si interviene solo in presenza dei primi sintomi. <b>Soglia:</b> Presenza di infestazioni sui rami e danni sui frutti riscontrati nell'annata precedente. Intervenire a ingrossamento gemme.	Prodotti rameici (1)  Ziram (2)  Fenexamid Propiconazolo (1) Fenbuconazolo (1) Tebuconazolo (1)(2) (Pyraclostrobin+ + Boscalid (3)) (Fludioxonil + Cyprodinil (4))	(1) Ammessi interventi solo al bruno nelle fasi autunnali ed invernali. Non ammessi interventi in post fioritura (2) Al massimo 1 intervento all'anno entro la fase di semiciatura Al massimo 4 interventi all'anno contro questa avversità
<b>Monilia</b> <i>(Monilia laxa,</i> <i>Monilia Fructigena)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Limitare l'impiego dell'azoto ed intervenire con la potatura verde per contenere la vigoria vegetativa, favorire la penetrazione della luce e la circolazione dell'aria. Asportare con la potatura rami e/o branche infestati. <u>Interventi chimici:</u> I trattamenti possono essere necessari da inizio fioritura a caduta petali. In caso di pioggia e/o elevata umidità intervenire anche dalla fase di invaiatura fino in prossimità della raccolta. <u>Interventi agronomici:</u> Limitare l'impiego dell'azoto ed intervenire con la potatura verde per contenere la vigoria vegetativa, favorire la penetrazione della luce e la circolazione dell'aria. <u>Interventi chimici:</u> Si interviene solo in presenza dei primi sintomi. <b>Soglia:</b> Presenza di infestazioni sui rami e danni sui frutti riscontrati nell'annata precedente. Intervenire a ingrossamento gemme.	Prodotti rameici (1) Dodina Prodotti rameici (1) <i>Bacillus subtilis</i>	(1) Ammessi interventi solo al bruno nelle fasi autunnali ed invernali. Non ammessi interventi in post fioritura (1) Ammessi interventi solo al bruno nelle fasi autunnali ed invernali. Non ammessi interventi in post fioritura
<b>Nebbia o secume delle foglie</b> <i>(Gnomonia erythrostoma)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza di infestazioni sui rami, su branche e/o sui frutti raccolti l'anno precedente. Intervenire a rottura gemme.	Polisolfuro di Ca Olio minerale	I polisolfuri hanno un'azione collaterale su crittogame (Corineo e Monilia).
<b>Cilindrosporiosi</b> <i>(Cylindrosporium padi)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza di infestazioni sui rami e danni sui frutti riscontrati nell'annata precedente. Intervenire a ingrossamento gemme.	Imidacloprid (1) Acetamiprid (1) Thiametoxam (1) Piretro naturale	(1) Al massimo 1 intervento all'anno
<b>BAATTERIOSI</b> Cancro batterico Cocciniglia S. José Cocciniglia a virgola Cocciniglia bianca Afide nero <i>(Myzus cerasi)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Limitare l'impiego dell'azoto ed intervenire con la potatura verde per contenere la vigoria vegetativa e con essa l'attività del fitofago. <u>Interventi chimici:</u> Soglia - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza		
<b>Mosca delle ciliege</b> <i>(Rhagoletis cerasi)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza	Etoleprox (1) Thiametoxam (2)	Il momento per l'intervento è definito sulla base di quanto indicato dai bollettini tecnici provinciali che devono essere realizzati utilizzando dati sulle catture degli adulti monitorati attraverso trappole cromotropiche gialle - Tipo Rebell (1) Al massimo 1 intervento all'anno indipendentemente dall'avv. (2) Al massimo 1 intervento all'anno
<b>Cidia</b> <i>(Cydia molesta)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza	Spinosad (1) <i>Bacillus thuringiensis</i>	(1) Al massimo 3 interventi all'anno Contro Chermatobia, in autunno applicare sul tronco a 1,5 m di altezza strisce collate per catturare le femmine attere che risalgono verso la chioma per deporre le uova.
<b>Chermatobia o Falena</b> <i>(Chermatobia)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
<b>Tignola delle gemme</b> <i>(Archips rosana)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza	<i>Bacillus thuringiensis</i>	
<b>Tignola dei fruttiferi</b> <i>(Archips podanus)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza		
<b>Archips podana</b> <i>(Archips podanus)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza		
<b>Eulia</b> <i>(Argyrotaenia pulchellana)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza		
<b>Piccolo scoilide dei fruttiferi</b> <i>(Scolytus rugulosus)</i>	<u>Interventi agronomici:</u> Eliminare con la potatura i rami maggiormente infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia <b>Soglia:</b> Presenza - In aree ad elevato rischio di infestazione: presenza - Negli altri casi: 3% di organi infestati <u>Interventi chimici:</u> Soglia: Presenza		Evitare cataste di rami, branche o tronchi residui di potatura o di espianti in prossimità dei frutteti

Tabella 1. Disciplinari di Difesa Integrata del ciliegio della Regione Emilia-Romagna per anno 2011

# Uso di esche adulticide per il controllo di *Rhagoletis cerasi* in Sardegna: risultati preliminari.

P.M. Marras, D. Satta, A. Cuccu

pmarras@agrisricerca.it

Dipartimento per la Ricerca nella Arboricoltura - Agris Sardegna, Viale Mameli 126, Cagliari

Parole chiave: mosca delle ciliegie, esca attrattiva, insetticidi, Sardegna

## Introduzione

La mosca delle ciliegie *Rhagoletis cerasi* (L.) è una specie che causa seri danni alle produzioni cerasicole in Europa (Boller et al, 1970; Fimiani, 1984). Date le severe restrizioni all'uso di prodotti chimici comunemente utilizzabili, una delle strategie alternative per la lotta a questo fitofago è rappresentata dall'uso di esche attrattive mescolate ad un insetticida (Köppler et al, 2008). Spintor fly<sup>®</sup> è un prodotto, nato per il controllo dei Ditteri Tripetidi, che contiene un'esca proteica e l'insetticida Spinosad<sup>®</sup> (DowAgroscience, 2011). Nel 2010 è stata condotta una prova per valutarne l'efficacia su piante di ciliegio appartenenti ad una varietà-popolazione di antica origine indicata come "Carruffale di Bonnannaro" (Agabbio, 1994).

## Materiali e metodi

La prova è stata realizzata in un ceraseto di 5000 mq, situato nel nord Sardegna, con circa 200 piante di ciliegio delle quali circa la metà sono cloni provenienti dalla zona di origine (Bonnannaro-Sassari) della varietà-popolazione "Carruffale di Bonnannaro"; per ogni clone sono presenti tre piante. Il campo è stato diviso in due semicampi in uno dei quali è stato utilizzato Spintor fly<sup>®</sup> per il controllo di *R. cerasi*, mentre la seconda metà è stata utilizzata come controllo. A causa delle frequenti piogge, sono stati eseguiti 7 trattamenti a partire dalla prima rilevazione della presenza del fitofago in campo (30 aprile) fino ad una settimana prima della raccolta (21 maggio). Il prodotto è stato distribuito su una parte della chioma esposta a sud, utilizzando, per ogni trattamento, circa 2,5 litri di soluzione con un rapporto di diluizione di 1:4. Per la rilevazione del grado di infestazione dei frutti sono stati effettuati due campionamenti, uno a mezza maturazione ed uno a maturazione commerciale. In ciascun semicampo sono stati prelevati 20 frutti da ciascuno di 5 diversi cloni. Per valutare la significatività della differenza fra le medie del trattato e del testimone è stato utilizzato il test t.

## Risultati e conclusioni

Nel testimone sui 20 frutti/clone raccolti a mezza maturazione  $18,6 \pm 1,517$  (media  $\pm$  dev. st.) presentavano uova e larve giovani di *R. cerasi* (93% dell'intero campione), mentre nel semicampo trattato il fitofago è stato rilevato su un numero di frutti ( $4,6 \pm 3,286$ ) significativamente inferiore ( $P < 0.001$ ), corrispondente al 23% dell'intero campione (Fig. 1). I campioni di frutti raccolti a maturazione commerciale confermano la differenza significativa ( $P < 0.001$ ) dell'infestazione rilevata nel trattato rispetto al testimone (Fig. 1); il numero di frutti maturi con larve mature o fori di uscita della larva erano pari all'8% nel semicampo trattato e al 50% nel semicampo testimone. Nella Figura 2 si osserva inoltre che più del 50% dei frutti maturi campionati nel campo testimone presentavano da 2 a 4 uova di *R. cerasi*, mentre la quasi totalità dei frutti maturi prelevati dal campo trattato presentava un solo uovo del Tripetide.

I risultati ottenuti in questa prima indagine dimostrano che Spintor Fly<sup>®</sup> presenta una buona capacità di controllo su *R. cerasi*, non si esclude, tuttavia, che i risultati ottenuti possano essere stati influenzati dalla frequente piovosità della stagione primaverile-estiva che ha reso necessario ripetere più volte il trattamento per garantire una costante copertura della coltura. Si considera quindi opportuno un secondo anno di studio per confermare ed eventualmente migliorare i risultati finora ottenuti.

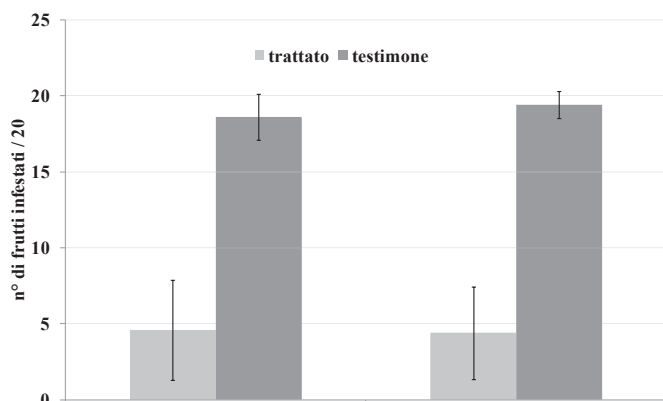


Fig.1 – Numero medio ( $\pm$  dev. st.) di frutti infestati da *R. cerasi* presenti nelle piante trattate con Spintor fly<sup>®</sup> rispetto al testimone non trattato. I due valori medi sono significativamente differenti ( $P < 0.001$ ) in entrambe le epoche di maturazione considerate.

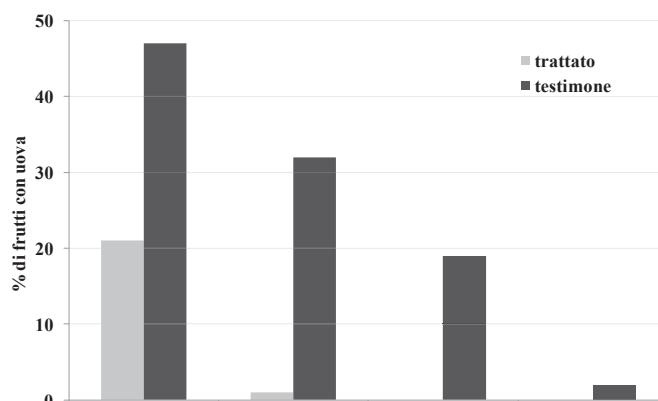


Fig.2 – Numero di uova di *R. cerasi* presenti nei frutti prelevati, alla maturazione commerciale, dalle piante trattate con Spintor fly<sup>®</sup> e dal testimone non trattato.

## Bibliografia

- Boller E.F., Haisch A., Russ K., Vallo V., 1970. *Entomophaga* 15 (3): 305-313.  
 Fimiani P., 1984. *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici* 41: 11-22.  
 Köppler K., Kaffer T., Vogt H., 2008. URL: <http://orgprints.org/13653/>.  
 Dow Agrosience, 2011. URL: <http://www.dowagro.com/spintorfly/caratteristiche/index.htm>.  
 Agabbio M., 1994. *Patrimonio genetico di specie arboree da frutto. Le vecchie varietà della Sardegna*. pp. 161.

# Valutazione efficacia esche adulticide per la difesa dalla mosca del ciliegio

S. Caruso, G. Tommasini<sup>1</sup>

scaruso@regione.emilia-romagna.it

Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena

<sup>1</sup>Centro Ricerche Produzioni Vegetali, Cesena (Fc)

*Parole chiave: ciliegio, Rhagoletis cerasi, esca alimentare, difesa*

## Introduzione

La mosca del ciliegio (*Rhagoletis cerasi* L.) rappresenta la principale problematica entomologica della produzione cerasicola, in grado di arrecare gravi danni ai frutti se non opportunamente controllata. A seguito della revisione europea dei LMR (Limiti Massimo Residuo) ed in particolare con la riduzione dell'RMA (Residuo Massimo Ammesso) del fitofarmaco più impiegato nella difesa dalla mosca del ciliegio, il dimetoato (RMA da 1 a 0,2 ppm), è stato necessario affrontare la problematica ed individuare nuove strategie percorribili per salvaguardare le produzioni cerasicole dell'Emilia-Romagna. I prodotti attualmente registrati per l'impiego su questo fitofago sono il fosfororganico Fosmet, che però nel 2010 ha mostrato causare, in diversi contesti, gravi effetti di fitotossicità, mentre alcuni insetticidi neonicotinoidi (es. Thiametoxam) sono in fase di valutazione.

Data l'importanza strategica che la coltura del ciliegio ha in alcune aree particolarmente vocate della nostra regione come Vignola (Mo) e Cesena, in queste due zone sono stati svolte, nel 2010, alcune prime indagini su un prodotto alternativo per la difesa della mosca. In particolare è stata verificata l'efficacia di una esca alimentare a base di spinosad, (Spintor Fly®), in fase di registrazione su ciliegio per *R. cerasi*, ma già utilizzata con buoni risultati sulla mosca dell'olivo (*Dacus olae* (Fabr.)) e la mosca mediterranea (*Ceratitis capitata* Wiedemann). Il prodotto infatti è già registrato per questi 2 parassiti su alcune colture (i.e., olivo, agrumi, kaki, fico e melograno). Si tratta di un formulato a basso impatto ambientale, impiegabile anche in agricoltura biologica. A tal proposito, va ricordato che le produzioni biologiche non hanno, al momento, alcun mezzo di difesa efficace ammesso per contenere la mosca del ciliegio, se non le reti anti-insetto che notoriamente presentano elevati costi e limiti di praticità nel loro impiego.

## Materiali e metodi

La prova è stata svolta nel 2010 in 3 aziende di cui una a Linaro di Cesena (FC) e due a Vignola (MO), scelte per i forti attacchi di mosca osservati negli anni precedenti (danni superiori al 50%). In ciascuna azienda (tabella 1), l'indagine ha visto il confronto di parcelloni trattati con Spintor Fly®, rispetto a parcelloni testimoni non trattati. Questo nuovo formulato è un'esca attrattiva alimentare contenente una piccola quantità di sostanza attiva Spinosad (0,24 g/l). Gli adulti attratti dall'esca ingeriscono anche la sostanza attiva e muoiono nell'arco di poche ore rendendo impossibile la loro moltiplicazione. Il suo impiego è molto specifico e diverso da quello dei comuni insetticidi. Va infatti impiegato in maniera omogenea nel frutteto ma trattando una piccola porzione (ca. 50 cm<sup>2</sup>) della parte alta della vegetazione di ciascuna pianta, lasciando gocce grossolane di prodotto sull'area trattata. Nelle prove svolte i trattamenti sono stati eseguiti con spruzzette manuali di 2-4 litri. La dose per ettaro è di 5 litri di soluzione/trattamento (costituita da 1 litro di prodotto e 4 litri di acqua). Gli interventi sono stati eseguiti con cadenza settimanale salvo i re-interventi necessari, anche a intervalli inferiori, in caso di pioggia. Il prodotto è, infatti, facilmente dilavabile anche a seguito di pochi millimetri di pioggia. I campi testimone erano localizzati mediamente ad una distanza non superiore a 500-600 metri in linea d'aria dagli appezzamenti trattati. Al fine di individuare la comparsa dei primi adulti e quindi iniziare tempestivamente gli interventi con Spintor Fly®, sono state posizionate trappole cromotropiche gialle (tipo Rebell) in ciascun campo in data 8 maggio. Le trappole hanno anche lo scopo di fungere da indicatore circa l'efficacia del trattamento (ad un incremento delle catture corrisponderebbe una riduzione dell'attrattività dell'esca). I rilievi sulle trappole hanno avuto una cadenza settimanale. All'inizio del volo sono iniziati i trattamenti con Spintor Fly® (in data 17 maggio a Vignola e 24 maggio nel cesenate). Alla raccolta sono stati eseguiti i rilievi sul danno causato dalla mosca campionando 100 frutti/tesi.

Azienda No.	Località	Tesi	Sup. (Ha)	Numero trattamenti
1	Linaro (FC)	Spintorfly	0.25	5
		Testimone nt	0.5	-
2	Vignola (MO)	Spintorfly	1	6
		Testimone nt	0.1	-
3	Vignola (MO)	Spintorfly	0.3	6
		Testimone nt	0.8	-

Tab. 1 – Schema delle tesi a confronto

## Risultati

Le catture medie di adulti registrate sulle trappole durante le prove nei parcelloni trattati con Spintor Fly® sono risultate tendenzialmente sempre molto basse ed inferiori a quelle dei testimoni, fornendo quindi una preliminare indicazione positiva sull'attività del metodo in sperimentazione.

In tabella 2 sono descritti i risultati sui danni riportati dai frutti delle diverse cultivar alla raccolta. In particolare si rileva in tutte le aree di saggio una netta differenza fra le tesi trattate con Spintor Fly® ed i testimoni non trattati (non sempre della medesima cultivar per mancanza di disponibilità).

Azienda No	Tesi	Cultivar	Data rilievo (raccolta)	Frutti bacati (%)
1 Linaro (FC)	Spintor Fly®	Sweetheart	9/6	0
		Ferrovia	9/6	0
		Sweetheart & Ferrovia	23/6	5.5
	Testimone nt	Cornine	23/6	67.7
		Maraschine	23/6	39.8
2 Vignola (Mo)	Spintor Fly®	Mora Vignola	8/6	0
		Nero I	8/6	11
		Durone Anella	15/6	0
		Ferrovia	15/6	0
		Durone Marca	15/6	0
	Testimone nt	Durone Anella	15/6	33
3 Vignola (Mo)	Spintor Fly®	Nero I	8/6	0
		Mora Vignola	8/6	0
		Ferrovia	8/6	0
		Testimone nt	Durone Marca	8/6

Tab. 2 Risultati - %frutti bacati alla raccolta

Nelle parcelle trattate, l'attacco di *R. cerasi* il danno è stato limitato allo 0-5,5% dei frutti contro un danno registrato sui testimoni non trattati superiore al 33% e fino al 90%. Si segnalano infine sintomi di fitotossicità, di entità tollerabile, sulle porzioni di vegetazione trattata.

## Conclusioni

La sperimentazione svolta ha fornito risultati interessanti, evidenziando il positivo e promettente effetto di contenimento del nuovo formulato Spintor Fly® verso la mosca del ciliegio. Questi dati, che hanno trovato un riscontro positivo e di coerenza in due aree regionali diverse, sono comunque in attesa di essere confermati da nuove sperimentazioni che saranno indispensabili per convalidare quanto emerso nel 2010.

# Disseccamenti rameali del ciliegio associati a *Leucocyospora* spp.

G. Romanazzi, V. Mancini, S. Murolo

g.romanazzi@univpm.it

Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche, via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Parole chiave: Cancri rameali, *Cytospora*, *Leucostoma*, *prunus avium*

## Introduzione

Il ciliegio è una specie arborea particolarmente suscettibile a fattori avversi di natura abiotica (in particolare eccessi o carenze di acqua) e biotici, fra cui una serie di malattie (Faretra, 1997; Amenduni et al., 2001). Fra le malattie crittogamiche che interessano la parte aerea, in numerosi ciliegeti in esame, nell'ultimo decennio è stata riscontrata con elevata frequenza la presenza di rami o branche disseccati, spesso associati a depressione della corteccia, che si presenta più scura, e ad emissione di gomma. Tali fenomeni sembrano avviarsi da ferite o tagli di potatura e nella maggior parte dei casi interessano le porzioni terminali delle branche. Tuttavia, non è infrequente osservare tali sintomi a seguito di ferite o tagli di potatura a livello dell'impalcatura principale della pianta. In tal caso la malattia evolve con un deperimento progressivo e l'esito è quasi sempre letale per la pianta.

## Materiali e metodi

Vista l'importanza economica del ciliegio, la ricerca ha avuto l'obiettivo di indagare la presenza di agenti patogeni associati a tali disseccamenti. Campioni di rami e branche disseccate provenienti da ciliegeti commerciali della Puglia e delle Marche sono stati decontaminati esternamente mediante immersione in una soluzione di ipocolorito di sodio all'1% per 30 secondi, quindi sottoposti ad isolamento degli agenti patogeni eventualmente presenti.

## Risultati e conclusioni

Da quasi tutti gli oltre 200 campioni prelevati, delle varietà Ferrovia, Bigarreau, Montagnola, Forlì, Bing, Durone di Vignola e Lapins, è emersa la presenza di colonie a margine irregolare, che ad una prima identificazione sono state ascritte al genere *Leucocyospora*. Difatti, il ciliegio, come tutte le drupacee, può essere soggetto alle infezioni di diversi agenti dei cosiddetti "cancri da *Cytospora*" (Regner et al., 1990; Wilcox, 1995), quali *Leucocyospora cincta* (Sacc.) Höhn (teleomorfo *Leucostoma cincta* Höhn) e *Leucocyospora leucostoma* (Pers.) Höhn (teleomorfo *Leucostoma persoonii* Höhn). Si tratta di ascomiceti appartenenti all'ordine Diaporthales e alla famiglia Valsaceae, presenti in campo più frequentemente con la forma imperfetta. Per distinguere le colonie di *L. cincta* e *L. leucostoma*, molto simili tra di loro morfologicamente, si possono prendere in considerazione il colore del micelio (da bianco a verde oliva-marrone per *L. cincta*, da bianco a marrone-marrone scuro per *L. leucostoma*) e le dimensioni e le caratteristiche dei picnidi (1-3 mm di diametro, biancastri per *L. cincta*; <1 mm di diametro, di colore scuro per *L. leucostoma*). Un ulteriore criterio discriminante è la temperatura di accrescimento: quella ottimale è di 18-20 °C per *L. cincta* e di 25-30 °C per *L. leucostoma*. Pertanto, le colonie si possono tenere ad una temperatura di 37 °C, dove solo *L. leucostoma* è in grado di accrescersi (Biggs, 1997; Groove, 1997). *L. cincta* è diffusa a livello mondiale su diverse specie del genere *Prunus* (Willison, 1937; Helton e Mosiey, 1955; James e Davidson, 1971; Wilson et al., 1984; Biggs, 1989), mentre su ciliegio è stata riscontrata in Nord America (Regner et al., 1990; Spotts et al., 1990) ed in Canada (Biggs, 1989). In Italia è riportata la presenza di *L. leucostoma* come patogeno predominante su rami e branche di ciliegio (Frisullo e Ferrara, 1997).

Sulle piante infette da *Leucocyospora* spp. si osserva il deperimento dei rami interessati dal fungo, che appaiono con la corteccia più scura e depressa; alla ripresa vegetativa della pianta è possibile osservare la fuoriuscita di una massa gommosa rossastra proveniente dal punto d'infezione e fruttificazioni picnidiche erompenti dalla corteccia, mentre i periteci si formano più di rado e dopo diversi anni di presenza della malattia. Il patogeno penetra nella pianta attraverso ferite di potatura o lesioni provocate da gelate o da insetti, ma non sembra in grado di infettare piante integre (Rohrbach e Luepschen, 1968; Biggs, 1989). Se la malattia non viene contrastata, con il passare degli anni può provocare la morte della pianta, determinando forti perdite di produzione (Regner et al., 1990; Barakat e Johnson, 1997; Ellis, 1997).



In base ai risultati ottenuti si può affermare che i cancri da *Leucocytophora* spp. rappresentano un importante problema fitopatologico non solo per il pesco, per il quale tali specie sono state studiate in maniera approfondita, ma anche per il ciliegio. Gli studi sono in corso per l'identificazione del patogeno a livello di specie. Vista l'importanza economica, si potrebbe ipotizzare l'inserimento di tali agenti fra i patogeni di qualità delle drupacee. Inoltre ulteriori studi sono necessari per mettere a punto un protocollo di diagnosi molecolare utile ad una identificazione univoca della specie responsabile.

## Bibliografia

- Amenduni T., Boscia D., Cariddi C., Ippolito A., Myrta A., Romanazzi G., Schena L., Vovlas N., 2001. *Organismi patogeni di qualità delle drupacee*. In: Savino V., Amenduni T., Bazzoni A., Boscia D., Pollastro S., Saponari M., coord. *Atti Convegno Nazionale "Norme fitosanitarie e commercializzazione delle produzioni vivaistiche"*. Locorotondo (BA), 4-7 dicembre. Vol. II: 525-601.
- Barakat R.M., Johnson D.A., 1997. *Expansion of cankers caused by Leucostoma cincta on sweet cherry trees*. *Plant Disease* 81: 1391-1394.
- Biggs A.R., 1997. *Leucostoma canker of stone fruits – Fruit disease focus*. West Virginia University, WV, USA.
- Biggs A.R., 1989. *Integrated approach to controlling Leucostoma canker of peach in Ontario*. *Plant Disease* 73, 869-874.
- Ellis A.M., 1997. *Peach canker*. Factsheet HYG-3005-94. The Ohio State University Cooperative Extension, Columbus, OH, USA.
- Faretra F., 1997. *Le malattie fungine del ciliegio*. *Atti Convegno Nazionale del Ciliegio, Valenzano (BA), 19-21 giugno*, 493-504.
- Frisullo S., Ferrara G., 1997. *Indagine sui micromiceti del ciliegio in Puglia*. *Atti Convegno Nazionale del Ciliegio, Valenzano (BA), 19-21 giugno*: 515-519.
- Grove G.G., 1997. *Leucostoma (Cytospora) canker of stone fruit*. Washington State University Cooperative Extension, Wenatchee, WA, USA.
- Helton A.W., Mosiey J.A., 1955. *Cytospora damage in Idaho prune orchards*. *Plant Disease Reporter* 39, 931-943.
- James W.C., Davidson T.R., 1971. *Survey of peach canker in the Niagara Peninsula during 1960-1970*. *Canadian Plant Disease Survey* 51: 148-153.
- Regner K.M., Johnson D.A., Gross D.C., 1990. *Etiology of canker and dieback of sweet cherry trees in Washington State*. *Plant Disease* 74: 430-433.
- Rohrbach K.G., Luepschen N.S., 1968. *Environmental and nutritional factors affecting pycnidiospore germination of Cytospora leucostoma*. *Phytopathology* 58: 1134-1138.
- Spotts R.A., Facticeau T.J., Cervantes L.A., Chestnut N.E., 1990. *Incidence and control of Cytospora canker and bacterial canker in a young sweet cherry orchard in Oregon*. *Plant Disease* 74: 577-580.
- Wilcox W.F., 1995. *Perennial canker*. *Tree fruit crops*. Cornell cooperative extension. *Disease Identification sheet n. D12*.
- Willison R.S., 1937. *Peach canker investigation, III. Further notes on incidence, contributing factors, and control measures*. *Canadian Journal of Research. Section C: Botanical* 15: 324-339.
- Wilson C.L., Miller S.S., Otto B.E., Eldridge B.J., 1984. *Pruning technique affects dieback and Cytospora infection in peach trees*. *HortScience* 19: 251-253.

# La certificazione del materiale di propagazione del ciliegio in Italia

L. Catalano, P. Giorgetti<sup>1</sup>

info@civi-italia.it

*CIVI-Italia (Centro Interprofessionale per le Attività Vivaistiche), Roma*

<sup>1</sup>*Mipaaf - COSVIR XI - Segreteria Comitato Nazionale Certificazione Volontaria, , Roma*

*Parole chiave: qualità, certificazione, varietà, portinnesti.*

## Introduzione

La qualificazione del materiale di propagazione delle specie da frutto attraverso i programmi nazionali di certificazione genetico sanitaria del materiale di propagazione, ciliegio incluso, è ormai una realtà anche in Italia. Di seguito sono illustrati brevemente l'organizzazione e gli aspetti salienti del Servizio nazionale di certificazione volontaria.

## Materiali e metodi

I programmi di certificazione delle produzioni vivaistiche nel nostro Paese furono avviati su scala regionale a partire dagli anni '80 nelle province autonome di Bolzano e Trento, in Emilia Romagna e Puglia. In queste due ultime regioni si svilupparono le prime produzioni certificate del ciliegio, seppur nell'ambito di programmi regionali.

A partire dal 1993, grazie all'emanazione da parte dell'allora Ministero dell'Agricoltura e Foreste delle norme tecniche per la produzione di piante di prunoidee, poi aggiornate nel 1997, la certificazione nazionale delle piante di ciliegio fu avviata in Puglia, raggiungendo in pochi anni produzioni di diverse centinaia di migliaia di astoni e portinnesti (magaleppo) per stagione.

Dopo l'entrata in vigore delle norme comunitarie in materia di commercializzazione e qualità dei materiali di propagazione vegetali, che istituirono la categoria C.A.C. (*Conformitas Agraria Communitatis*), grazie alla disponibilità di nuove tecniche diagnostiche più sensibili ed efficienti, oltre che sulla base dell'esperienza maturata, fu chiara la necessità di aggiornare le regole della certificazione.

Inoltre, nel frattempo, c'era stato il trasferimento delle competenze in materia di agricoltura dallo Stato alle amministrazioni regionali.

Quest'ultimo aspetto ebbe grande effetto sull'assetto generale del servizio nazionale di certificazione che, da un'organizzazione "centralizzata" delle fasi di conservazione per la premoltiplicazione e premoltiplicazione, prevedeva ora la realizzazione di tali fasi anche presso altre organizzazioni e strutture presenti sul territorio.

## Risultati e conclusioni

La riorganizzazione del Servizio Nazionale di Certificazione Volontaria (SNC) del Mipaaf nel 2003, tracciò l'avvio del nuovo corso. Il SNC è istituito presso il Mipaaf, che rappresenta l'autorità responsabile per la sua attuazione.

Esso è costituito da:

Comitato Nazionale per la Certificazione (CNC), che rappresenta l'organismo a livello nazionale responsabile per le prestazioni concernenti la qualità e che effettua il coordinamento delle attività tecnico-amministrative e tecnico-scientifiche relative alla certificazione del materiale di propagazione vegetale;

Segreteria Operativa per il supporto alle attività del CNC;

Servizi Fitosanitari Regionali che sono responsabili della certificazione nelle varie fasi in cui si articola il sistema (effettuazione dei controlli sanitari e di corrispondenza varietale) per le produzioni effettuate nei loro territori di competenza.

Con la pubblicazione dei disciplinari tecnici che regolamentano la produzione delle singole specie – giugno 2007 -, la certificazione è entrata nella sua fase operativa.

Nel sistema di certificazione nazionale sono ufficialmente registrate 63 fonti primarie di 47 differenti varietà, 12 delle quali sono coperte dal brevetto europeo (Tab. 1)

Adriana	Durone dell'anella	Giorgia (2)	Roma
Bella d'Italia	Durone nero II	Hedelfinger	Salmo
B. Burlat (2)	Durone nero III	Isabella	Sam
B. Moreau (3)	Duroni 3 (Durone tardivo anella)	Jubilee	Samba®Sumste
B. Napoleon (2)	Duroncina	Kordia	Starking Hardy Giant
Bing (2)	Early Burlat	Lala Star	Stella (2)
Blaze Star (2)	Early Red®Maraly	Lambert	Sunburst
Burbank Black Giant	Early Star®Panaro 2 (2)	Lapins(3)	Sweet Early®Panaro 1
Celeste® Sumpaca (3)	Ferrovia	Firm Red® Marim	Sweetheart®Sumtare
Corinna	Forlì	Mora di Vignola	Tardiva di Vignola
Cristalina® Sumnue	Fucileta Primizia	Napoletana	Van (4)
Durone	Giant Red® Mariant	New Star	

Tab. 1 – Elenco delle varietà di cui sono registrate fonti primarie nel Servizio Nazionale di Certificazione Volontaria (tra parentesi il n. di fonti primarie per singola varietà)

Le accessioni di portinesti per il ciliegio dolce sono invece 22, appartenenti a 18 differenti specie (Tab. 2).

Mazzard F12/1 (2)	Magaleppo (2)	MaxMa Delbard®14 Brocksec (2)	CAB 11E (2)	Gisela® 5
P-HL-C	SL 64 (2)	MaxMa Delbard®60 Brockforest	Stockton Morello	Gisela® 6 – Gi 148-1
Gisela® 4	Santa Lucia 64	MaxMa Delbard®97 Brockgrove	VICTOR® - BIGIVIT	
Colt	Avima® Argot	CAB 6P	Weiroot® 158	

Tab. 2 – Elenco dei portinesti del ciliegio di cui sono registrate fonti primarie nel Servizio Nazionale di Certificazione Volontaria (tra parentesi il n. di fonti primarie per singolo portinesto)

Il materiale di categoria Pre-base e Base è conservato in 3 differenti centri (Emilia Romagna, Lazio e Puglia), mentre le piante madri sono allevate in 10 centri di moltiplicazione ubicati in Emilia Romagna, Puglia e Basilicata.

La produzione di materiale di propagazione per la costituzione di nuovi impianti nella stagione 2010/2011 ha riguardato n. 112.894 astoni e n. 2.261.120 piante di portinesti.

Rispetto agli scorsi anni, essa ha risentito delle condizioni climatiche avverse che hanno interessato importanti zone produttive (Veneto e Puglia) e che hanno determinato una forte riduzione nei quantitativi di piante riconosciute idonee per la certificazione.

Prospettive future nel breve periodo Benchè per il ciliegio i dati produttivi non siano così significativi come per altre specie, melo e fragola su tutte, le produzioni certificate nazionali di piante da frutto e portinesti, in pochi anni hanno raggiunto livelli produttivi comparabili con quelli di altri Paesi (Francia ed Olanda) di più lunga e collaudata tradizione in tale campo.

La disponibilità di numerose nuove varietà che stanno permettendo il rinnovo della cerasicoltura in numerose aree, affiancata a quella di varietà storiche (Burlat, Moreau, Ferrovia, Lapins, ecc.) lasciano però intravedere un incremento delle produzioni certificate anche per questa specie.

Forte è anche l'attività promossa dai vivaisti per la costituzione di fonti primarie delle nuove varietà al fine di assicurare e garantire livelli qualitativi più elevati ai cerasicoltori, così come la sensibilità mostrata dai breeder nazionali per il rispetto delle precise norme di qualità (specialmente riferite allo loro stato sanitario) che regolamentano l'introduzione di nuove varietà nel circuito produttivo.

# Problematiche relative al risanamento di germoplasma di ciliegio dolce infetto da *Prune Dwarf Virus*

G. Bottalico, A. Campanale<sup>1</sup>, A. Saponari<sup>2</sup>, O. Potere, F. Palmisano<sup>1</sup>, V. Savino<sup>1</sup>

g.bottalico@agr.uniba.it

Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-Forestale ed Ambientale, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola, 165/A 70126 Bari

<sup>2</sup>Istituto di Virologia Vegetale - UOS di Bari, Consiglio Nazionale delle Ricerche Via Amendola 165/A 70126 Bari

<sup>3</sup>Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia", Via Cisternino 281, 70010 Locorotondo (Ba)

*Parole chiave:* ciliegio, infezioni virali, coltura in vitro, termoterapia.

## Introduzione

Il ciliegio, *P. avium* L., come tutte le drupacee, è interessato da un gran numero di malattie dovute a virus e ad agenti virus simili che ne compromettono notevolmente il vigore, la produttività e la qualità della produzione.

*Prune dwarf virus* (PDV) è tra i virus più diffusi del ciliegio, è facilmente trasmesso per inoculazione meccanica su ospiti erbacei e si diffonde con il materiale di propagazione infetto: nesti, portainnesti e seme. La presenza di questo virus nel materiale di propagazione ne limita la commercializzazione in quanto non è ammesso dalla normativa vigente (D.M. 14/4/1997- C.A.C).

Nel risanamento di drupacee da PDV risultati soddisfacenti sono stati ottenuti in passato con la termoterapia *in vivo* utilizzata da sola o in combinazione con la coltura *in vitro* di apici meristemati (Savino *et al.*, 1990; Gella e Errea, 1998; Saponari *et al.*, 1999); più deludenti sono risultate la sola coltura *in vitro* di apici meristemati di *P. mahaleb* (Saponari, *et al.*, 1999) e la termoterapia *in vitro* su ciliegio dolce (Deogratias *et al.*, 1989; Cieslinska, 2007); in effetti la scarsa resistenza del ciliegio alle alte temperature (Howel *et al.*, 2001) e la recalcitranza di alcune varietà ad adattarsi alla coltura *in vitro* rendono problematico l'utilizzo di queste tecniche tradizionali. Il presente lavoro ha riguardato la messa a punto di tecniche di risanamento applicate a due nuove varietà di ciliegio selezionate nell'ambito di un programma di miglioramento genetico dell'Istituto Sperimentale di Frutticoltura della Provincia di Verona.

## Materiali e metodi

Piante di ciliegio dolce cv. Lucrezia ed Enrica sono state sottoposte ad accertamenti sanitari mediante saggio immunoenzimatico (ELISA) ai virus *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV), PDV, *Plum pox virus* (PPV), *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV) ed *Apple mosaic virus* (ApMV).

Tutte le piante saggiate sono risultate infette da PDV per cui è stato avviato il risanamento mediante coltura *in vitro* di apici meristemati e termoterapia *in vivo*. Dalle piante infette sono state costituite, per innesto, due piante per ciascuna varietà e conservate in serra a rete a prova di insetto.

### *Coltura in vitro di apici meristemati*

In primavera dalle piante innestate sono stati prelevati germogli di circa 3-4 cm, sterilizzati con bicloruro di mercurio allo 0,05% per 10 minuti, ridotti in taleine uninodali ed insediati su un mezzo di coltura idoneo alla stabilizzazione *in vitro* (tab.1). Gli espianti sono stati posti in camera di crescita a temperatura di 24°C, con intensità luminosa di 3000 lux, fotoperiodo di 16 h di luce e 8 h di buio per circa 20gg.

Passato tale periodo le taleine germogliate sono state trasferite su un mezzo di coltura di moltiplicazione (tab.1) e conservate in cella alle medesime condizioni.

Dalle piante in moltiplicazione *in vitro* con l'ausilio di uno stereomicroscopio sono stati prelevati gli apici meristemati di 0,4-0,6 mm dalle gemme apicali ed ascellari. Gli apici sono stati insediati su substrato di composizione uguale al precedente e conservati in camera di crescita alle condizioni sopracitate. Dopo circa 30-40 giorni sono stati trasferiti e in seguito sottoposti a moltiplicazione fino ad ottenere un numero di 3-4 piante per apice, dopodichè sono stati posti su mezzo di radicazione (tab.1) e dopo 10-12 giorni ambientate. Trascorso un mese da tale ambientamento le piante sono state trasferite in vasi con terriccio sterile e mantenute in serra. Sugli apici prodotti si è proceduto ad un primo accertamento sanitario mediante saggio ELISA.

INSEDIAMENTO	MOLTIPLICAZIONE	RADICAZIONE
Macroelementi Schenk e Hildebrandt 1972	Driver e kuniuki 1984	Quorin e Lepoivre, 1978 mod.
Microelementi Murashige e Skoog 1962	Driver e kuniuki 1984	Murashige e Skoog 1962
Vitamine Llyod e McCown 1980	Driver e kuniuki 1984	Llyod e McCown 1980
BAP 0,5mg/l; GA <sub>3</sub> 0,5 mg/l; NAA 0,01 mg/l	BAP 1,0 mg/l	IBA 1,0 mg/l
Saccarosio 30.000 mg/l	30.000	20.000
Plant Agar 7.000 mg/l	7.000	7.000
pH 5,7-5,8	pH 5,7-5,8	pH 5,7-5,8

Tab. 1. Composizione dei substrati di coltura

### Termoterapia *in vivo*

Piante infette sono state poste in camera calda a 36-38°C per un periodo variabile da 40 a 60 gg. Dopo tale periodo gli apici vegetativi di circa 2 cm sono stati stabilizzati *in vitro* con la stessa procedura indicata per la coltura degli apici meristemati. Contestualmente sul materiale prelevato dalla termoterapia si sono effettuati i saggi diagnostici, dapprima sierologici (ELISA) e successivamente, sul materiale risultato negativo all'ELISA, analisi molecolari (RT-PCR).

### Risultati e conclusioni

Il protocollo utilizzato per la coltura *in vitro* delle due varietà di ciliegio ha consentito lo sviluppo soddisfacente delle piantine sia nella fase di stabilizzazione sia nelle successive fasi di moltiplicazione e radicazione *in vitro*, superando in tal modo problemi di recalcitranza segnalati in passato su questa specie. I risultati delle analisi, riportati nella tabella 2, hanno evidenziato ancora una volta la scarsa efficacia della coltura *in vitro* di apici meristemati nel risanamento del ciliegio da PDV; al contrario, l'elevata sensibilità del virus alle alte temperature ha confermato l'efficacia della termoterapia, anche se occorre sottolineare due punti deboli di quest'ultima tecnica: i) la bassa sopravvivenza del ciliegio alle alte temperature e ii) la difficoltà a propagare gli apici vegetativi sani.

N°apici negativi / N° saggiati	Coltura <i>in vitro</i>	Termoterapia			
	ELISA	40 gg		60gg	
		ELISA	RTPCR	ELISA	RTPCR
0/13	4/7	2/7	4/6	4/6	

Tabella 2: risultati dei saggi diagnostici

### BIBLIOGRAFIA

- Cieslinska M., 2007- *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 15: 117-124  
 Driver J.A. e kuniuki A.H., 1984- *Hort.science* 4: 19-39  
 Savino V., Di Terlizzi B., Martelli G.P., 1990- *IAM Bari quaderno 1*:167-172  
 Gella R. e P. Errea, 1998- *J. Phytopathology* 146:445-449  
 Saponari M., G. Bottalico e V. Savino, 1999 - *Adv. Hort. Sci.* 13: 56-60  
 Deogratias J.M, Dosba F., A. Lutz, 1989- *Canadian Journal of Plant Pathology* 11: 337-342  
 Howell W.E., Eastwell K.C e T.S.C. Li , 2001- *Acta Horticulture* 550: 455-456  
 Murashige T. e F. Skoog, 1962.- *Physiol. Plant.*,15:473-497  
 Quorin M. e P. Lepoivre ,1978-*Acta Horticulture* 78: 437-442  
 Lloyd G.B. and McCown B.M., 1980-*Proc. International Plant Propagation Society* 30: 412-427



# Prime esperienze per la validazione di protocolli per la conduzione di vivai di prunoidee in biologico

C. Dongiovanni, C. Giampaolo, M. Di Carlo, A. Santomauro<sup>1</sup>, F. Faretra<sup>1</sup>

a.santomauro@agr.uniba.it

*Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia" – Via Cisternino, 281, 70010 Locorotondo (Ba)*

*<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale ed Ambientale, Università degli Studi di Bari – Via Amendola 165/A, 70126 Bari*

*Parole chiave: agricoltura biologica, vivaismo, deriva, aree di rispetto.*

## Introduzione

Secondo quanto disposto dai Regolamenti CE 834/2007 e CE 889/2008 che disciplinano l'agricoltura biologica, le aziende che producono secondo tale metodo sono tenute ad impiegare esclusivamente sementi e/o materiale di moltiplicazione ottenuti anch'essi con metodo biologico. In proposito, la normativa prevede che qualora non tutte le unità aziendali siano in regime di produzione biologica, vi debba essere una netta separazione tra le diverse unità. Tuttavia, non è fornita alcuna indicazione circa le distanze minime da mantenere fra le due tipologie di unità, tali da evitare che vi siano contaminazioni dovute all'effetto di deriva dei trattamenti effettuati sugli appezzamenti "convenzionali". Allo scopo di acquisire informazioni per la definizione di tali aree di rispetto, sono state condotte quattro prove in un vivaio di drupacee, sito in agro di Sammichele di Bari.

## Materiale e metodo

Le prove sono state condotte in piantonai di due anni di età, aventi sesto d'impianto 0,3x1,0 m, costituiti da astoni di ciliegio (Prove A e B) o di albicocco (Prove C e D). Le prove sono state eseguite in differenti condizioni di ventosità: 4,3 m/sec (Prova A); 0,3 m/sec (prova B); 1,2 m/sec (Prova C); 2,1 m/sec (Prova D). Per l'esecuzione dei trattamenti, così come normalmente si opera nella pratica dei vivai frutticoli del comprensorio considerato, è stata impiegata un'irroratrice trainata a polverizzazione mista dotata di diffusore a "cannone" che procedeva parallelamente ad uno dei lati del piantonaio ed erogava un volume di distribuzione equivalente a 1000 l/ha (Fig. 1).

Per definire la distanza massima a cui giungevano le gocce generate dall'irroratrice, esternamente ai lati del piantonaio non percorsi dall'irroratrice stessa sono state collocate cartine idrosensibili di colore giallo, posizionate a diverse altezze dal suolo su asticelle di legno dell'altezza di 2 m. Le asticelle con gli indicatori sono state disposte, in file parallele, intorno ai lati del piantonaio non percorsi dall'irroratrice, tranne che nella Prova A in cui non erano previsti indicatori di fianco ad uno dei lati perpendicolari al percorso dell'irroratrice. Le asticelle erano opportunamente distanziate tra loro in modo da raggiungere, nelle quattro prove, le seguenti distanze massime dai bordi del piantonaio non percorsi dall'irroratrice: 33 m e 28 m (Prova A); 33 m, 43 m e 23 m (Prova B); 43 m, 43 m e 43 m (Prova C); 63 m, 63 m e 63 m (Prova D). Le valutazioni sull'effetto di deriva dei trattamenti sono state effettuate stimando la percentuale di superficie delle cartine idrosensibili interessata dalla bagnatura (Fig. 2), considerando la loro disposizione spaziale nel campo sperimentale.

## Risultati e conclusioni

Operando in condizioni di ventosità inferiori a 1,2 m/sec (Prove B e C), sul lato parallelo al lato di avanzamento della trattatrice l'effetto di deriva dei trattamenti è stato rilevato fino ad una distanza massima di 13 m nella Prova B, con una percentuale media di superficie bagnata degli indicatori del 5% e di 23 m nella Prova C, con una percentuale media di superficie bagnata degli indicatori del 20%. Nelle Prove A e D, in cui si è operato ad una velocità del vento superiore a 2,0 m/sec, sul lato parallelo a quello di avanzamento dell'irroratrice l'effetto deriva è stato rilevato fino a 28 m e 33 m, rispettivamente nelle due prove, con percentuali medie di superficie bagnata degli indicatori del 10% e dello 0,5%. Nella Prova D, inoltre, l'effetto deriva è stato rilevato fino ad una distanza massima di 53 m dal lato del vivaio disposto sottovento e perpendicolarmente al lato di avanzamento dell'irroratrice, con percentuali medie di superficie bagnata degli indicatori del 6%. Nella medesima Prova, sugli indicatori posizionati sotto vento lungo la diagonale del campo, è stata rilevata una percentuale di

bagnatura della cartine del 20% ad una distanza massima di 63 m dal vertice superiore del piantonaio, disposto sottovento. Nella Figura 3, è riportata la rappresentazione grafica della distribuzione spaziale della deriva relativa alla Prova D.

L'entità della deriva di un trattamento dipende, oltre che dalla velocità e direzione del vento, anche da una serie di fattori quali la tipologia dei mezzi di distribuzione impiegati, le caratteristiche chimico-fisiche del formulato impiegato, il tipo di coltura da trattare, il suo stadio fenologico al momento dell'applicazione, ecc. Pertanto, per fornire indicazioni più specifiche per diverse situazioni colturali sarebbero necessarie ulteriori valutazioni in differenti contesti.



Figura 1. Trattamento del piantonaio con irroratrice dotata di diffusore a "cannone"



Figura 2. Bagnatura di una cartina idrosensibile evidenziata dalle aree di colore blu

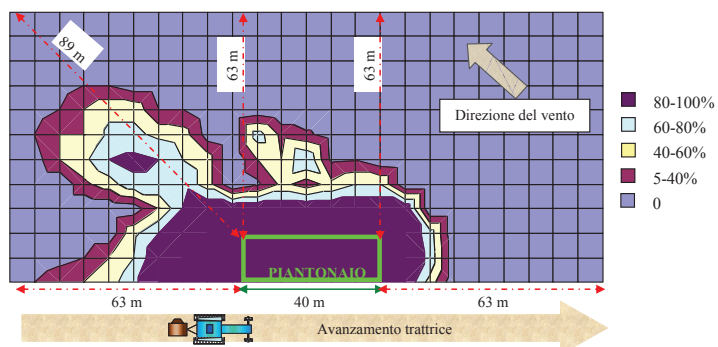


Fig 3. Prova D - Rappresentazione grafica della distribuzione spaziale della deriva



# Valutazione dell'efficacia di insetticidi impiegabili in agricoltura biologica nel contenimento di *Monosteira unicostata* Muls et Rey in ciliegio

C. Dongiovanni , M. Di Carlo , C. Giampaolo , A. Saponari

Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia, Locorotondo (Ba)

Parole chiave: cimicetta del mandorlo, ciliegio, insetticidi

## Introduzione

La *Monosteira unicostata* Muls et Rey, volgarmente nota come cimicetta del mandorlo, rappresenta l'insetto più dannoso per il mandorlo (Moleas, 1987) e in alcune aree pugliesi può determinare filloptosi anticipata sul ciliegio con conseguente riduzione della produzione nell'annata successiva (Moleas e Pizza, 2001). Attualmente nessuna sostanza attiva è registrata contro questa avversità in regime di agricoltura biologica. Pertanto le infestazioni da cimicetta rappresentano una problematica di difficile gestione nelle aziende cerasicole biologiche. Con la presente sperimentazione si è inteso valutare l'efficacia di due sostanze naturali e di un antagonista fungino nel controllo della cimicetta mettendoli a confronto con una sostanza attiva di sintesi ampiamente impiegata in agricoltura integrata.

## Materiale e metodo

La prova è stata realizzata in un'azienda cerasicola biologica in agro di Conversano. Per l'esecuzione della prova sperimentale è stato adottato lo schema dei blocchi randomizzati, con sette ripetizioni per ciascuna tesi. Per ciascuna pianta, sono stati ispezionati otto germogli (2 germogli per punto cardinale), selezionando 10 foglie apicali per ciascun germoglio. Dall'ultima decade di Giugno 2008, le piante sono state costantemente monitorate per verificare l'evoluzione delle popolazioni e stabilire l'epoca ottimale per l'esecuzione del trattamento. Sono state allestite cinque tesi a confronto (Tab. 1).

Tesi	Sostanza attiva(s.a)	Nome commerciale (s.a. % o g/L) formulazione	Società	Dose di formulato (L/ha)	Epoca delle applicazioni
1	Non trattato (testimone)	-	-	-	-
2	Malathion	Antares® (40%) SL	Nufarm Italia	3	A
3	Spinosad	Laser® (44,2%) SC	Dow Agrosiences	0,25	A
4	Azadiractina	Neemazal-T/S® (10 g/L) EC	Intrachem Bio Italia	3	A - B
5	<i>Beauveria bassiana</i> , ceppo JW-1, ATCC 74040	Naturalis® (7,16%) [con aggiunta di un prodotto protettivo per UV) SC	Intrachem Bio Italia	1,2	A - B

Tab. 1 – Schema della prova

Le applicazioni insetticide sono state eseguite su popolazioni della seconda generazione, quando si è notata la presenza di 1-2 colonie giovanili sul 50% dei germogli esaminati (A = 19 luglio) e sei giorni più tardi (B = 25 luglio) per le tesi 4 e 5. Il primo rilievo è stato eseguito prima dell'esecuzione del trattamento ( $T_0$ ), il secondo quattro giorni dopo l'esecuzione del trattamento ( $T_4$ ) ed i due successivi a cadenze settimanali ( $T_{11} - T_{18}$ ). I rilievi sono stati eseguiti rilevando per ciascuna foglia la presenza/assenza di adulti e il numero di colonie di neanidi/ninfe. L'entità della infestazione da neanidi/ninfe è stata valutata adottando una scala empirica comprendente 13 classi [0 = assenza di stadi giovanili; 12 = da 6 o più colonie per foglia, costituite ciascuna da un numero d'individui > 10]. L'adozione della scala empirica ha permesso di calcolare i valori di diffusione e limitatamente alle neanidi/ninfe, la gravità media e l'indice di McKinney (dati non riportati). E' stato determinato il grado di efficacia secondo l'indice di Henderson-Tilton.

## Risultati e conclusioni

Al primo rilievo ( $T_4$ ), la percentuale di foglie infestate dagli adulti ( $P = 0,05$ ) e dalle forme giovanili ( $P = 0,01$ ) è risultata significativamente inferiore nella tesi trattata con malathion rispetto alle altre tesi. Al terzo rilievo ( $T_{11}$ ), la percentuale di foglie infestate dagli adulti è stata significativamente più bassa ( $P = 0,05$ ) nelle parcelle trattate con malathion rispetto alle altre tesi. Viceversa, le parcelle trattate con spinosad, azadiractina e *B. bassiana*

hanno evidenziato una percentuale di foglie infestate dalle forme giovanili inferiore rispetto alle altre tesi ( $P = 0,05$ ). All'ultimo rilievo ( $T_{18}$ ), tutte le tesi hanno mostrato livelli d'infestazione significativamente più bassi ( $P = 0,05$  (adulti) –  $P = 0,01$  (forme giovanili)) rispetto al testimone. Il contenimento dell'infestazione è risultato particolarmente marcato nei confronti delle forme giovanili, con valori di diffusione compresi tra il 32,5% (spinosad) e il 4,2% (azadiractina) (Tab. 2).

Programmi d'intervento	Diffusione adulti				Diffusione forme giovanili			
	T <sub>0</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>18</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>18</sub>
Testimone	51,9	19,8 ab	29,5 a	63,8 a A	39,5 b	7,3 a A	30,2 a	64,6 a A
Malathion	59,6	8,2 b	12,3 b	34,6 b B	41,7 ab	0,9 c B	22,9 ab	27,5 b B
Spinosad	64,4	12,7 ab	22,0 ab	40,5 b AB	44,6 ab	3,0 bc AB	15,7 b	32,5 b B
Azadiractina	53,1	22,9 a	19,0 ab	31,9 b B	40,8 ab	3,5 abc AB	15,2 b	4,2 c C
<i>Beauveria bassiana</i>	60,8	20,7 ab	21,6 ab	39,1 b AB	54,0 a	7,2 ab A	18,8 b	24,8 b BC

Tab. 2 - Percentuale d'infestazioni su foglie

La prova condotta ha evidenziato una discreta efficacia dei prodotti saggianti nei confronti degli stadi giovanili del tingide. L'unico trattamento con spinosad ha avuto un'efficacia relativamente pronta, ma poco persistente. La duplice applicazione di azadiractina e del fungo entomopatogeno *B. bassiana*, ha che consentito un'azione più duratura nel tempo. Nessuno dei prodotti saggianti è riuscito a ridurre il livello d'infestazione degli individui adulti in misura paragonabile allo standard di riferimento (malathion) che comunque ha mostrato un grado di efficacia non molto elevato, pari al 63,9% (al primo rilievo) e gradatamente inferiore nei rilievi successivi (Fig. 1).

I risultati conseguiti, sebbene non pienamente soddisfacenti, evidenziano la potenzialità dei prodotti saggianti che necessitano di ulteriori sperimentazioni in merito al posizionamento del trattamento e al numero delle applicazioni.

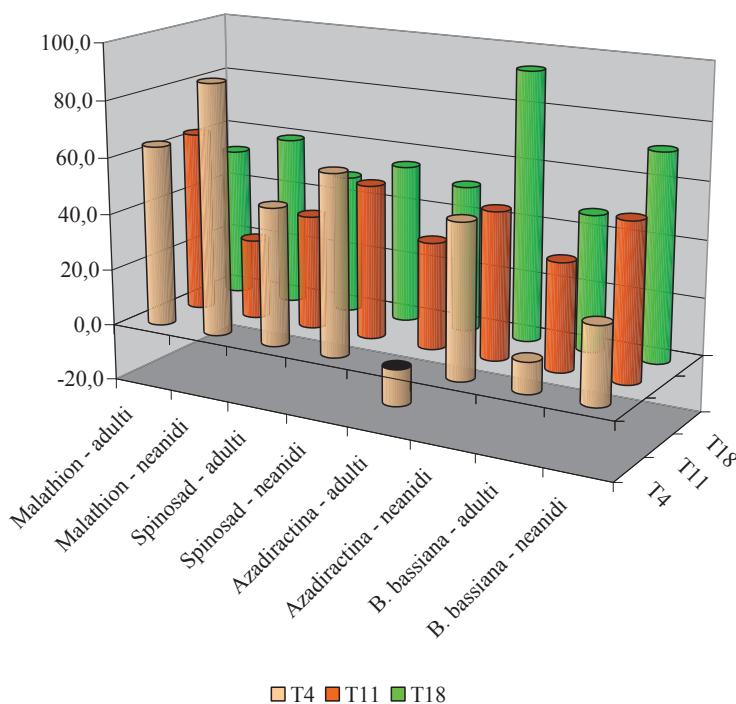


Fig. 1. Grado di efficacia, secondo l'indice di Henderson-Tilton, calcolato sulla percentuale di foglie infestate da adulti e da neanidi/ninfe.

## BIBLIOGRAFIA

- Moleas T., 1987, *Etologia, ecologia e controllo della Monosteira unicostata Muls. et Rey sul mandorlo in Puglia. La difesa delle piante*, 10 (4): 469-484.
- Moleas T., Pizza M., 2001: *Fatty acid control trials on some peach and almond arthropods. Integrated Fruit Production IOBC/wprs Bulletin*, 24 (5), 109-112.

## Sessione 6

---

### Controllo delle spaccature da pioggia



# Effetto dell'applicazione di prodotti chimici e naturali per la riduzione dell'incidenza del cracking dei frutti su differenti cultivar di *Prunus avium* in diversi areali

L. Laghezza, L. Piccinini, G. Fiori, M. Noferini, I. Donati, D. Ravaglia, S. Lugli, Mi. Grandi, G. Costa

guglielmo.costa@unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Via Fanin, 46, 40127, Bologna

Parole chiave: ciliegio, cracking, prevenzione, prodotti chimici e naturali

## Introduzione

Il ciliegio (*Prunus avium* L.) è soggetto in diverse aree colturali del nostro paese al fenomeno della spaccatura dei frutti che si può verificare in prossimità della raccolta in modo più o meno grave in relazione alla suscettibilità varietale ed all'entità della piovosità (Simon, 2006). Tra le diverse forme di difesa l'uso di specifici prodotti può, in alcune situazioni colturali, determinare un positivo controllo della fisiopatia (Sorrenti et al., 2008). Peraltro, l'azione di tali formulati è da mettere in relazione all'influenza che i formulati possono esercitare sia sulla pezzatura che sulle caratteristiche qualitative dei frutti e sulla maturazione degli stessi.

## Materiali e metodi

Tre prodotti a differente azione anti-cracking sono stati testati in due ambienti colturali: in provincia di Modena su 6 cv di ciliegio dolce (Sweet Early, Early Star, Giorgia, Prime Giant, Lapins e Sweetheart) e in provincia di Bari su 4 cv (Early Bigi, Giorgia Ferrovia e Sweetheart). Le cv sono state scelte a maturazione successiva in modo da poter incrociare uno o più eventi piovosi. Si sono testati i seguenti formulati: Fruit Natural Coating (Decco® - agente di rivestimento a base di cera d'api e olio di semi di girasole), il Platina (L.Gobbi - a base di L-Triptofano) ed il Raingard® (Xeda Italia - antitrasspirante a base di acidi grassi di origine vegetale) che sono stati messi a confronto con il Cloruro di calcio, un comune prodotto anti-cracking già ampiamente sperimentato, ed con un controllo non trattato secondo le dosi e le epoche riportate nella Tabella 1.

Alla raccolta sono stati effettuati rilievi sull'entità e sulla tipologia di spacco (apicale, laterale e peduncolare) dei frutti sull'intera produzione nel Settentrione e su un campione rappresentativo di 300 frutti nel Meridione. Sono state inoltre effettuate le analisi dei parametri quantitativi (produzione per pianta e peso medio del frutto) e qualitativi (colore dell'epidermide, durezza ed elasticità della polpa, contenuto in solidi solubili ed acidità titolabile) su di un campione rappresentativo di 50 frutti per ogni trattamento. Nella prova svoltasi nel Settentrione, è stato anche misurato lo stadio di maturazione dei frutti (100) con un prototipo sperimentale del DA-meter specifico per il ciliegio. I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente tramite analisi della varianza e separazione delle medie (test Duncan:  $p \leq 0,05$ ).

Prodotto	N° trattamenti	Epoca	Dose
Cloruro di calcio	3	Al viraggio del colore del frutto, +7 gg, +14 gg (in previsione di evento piovoso).	0,5 kg/ha
Fnc	3	Al viraggio del colore del frutto, +10, +20 giorni	3-5 l/ha
Platina	Max 4	Al viraggio del colore del frutto, (20 gg prima della raccolta), +7-10 gg, +14-20 gg, solo in previsione di pioggia.	1-1,5 l/ha
Raingard	3	Al viraggio del colore del frutto, +7-10 gg, +14-20 gg (eventualmente in funzione delle condizioni ambientali).	5 l/ha

Tab. 1 - Modalità di applicazione dei diversi formulati

## Risultati e conclusioni

Gli esiti della prova (Fig. 1) hanno risentito fortemente del decorso climatico verificatosi durante la stagione 2010. La concentrazione di numerosi eventi piovosi in concomitanza con la maturazione dei frutti delle cultivar precoci (Settentrione e Meridione) e di quelle tardive (principalmente nel Settentrione) ha reso poco efficaci i trattamenti.

Le cultivar precoci, tendenzialmente più suscettibili allo spacco dei frutti, hanno subito in entrambi gli ambienti di prova un danno che è andato nel controllo dal 25% di Sweet Early ed Early Star ad un 75% di Early Bigi; il miglior risultato in questo ambito è stato ottenuto grazie all'applicazione del Platina su Early Bigi dove si è osservata una riduzione della percentuale di frutti spaccati pari al 35%. Il Cloruro di Calcio ha confermato la sua azione preventiva riducendo del 7% lo spacco dei frutti in Sweet Early e del 20% in Early Bigi.

Le cultivar a maturazione medio-precocce ovvero Prime Giant e Giorgia non hanno subito grossi danni per il decorso climatico favorevole in entrambi gli ambienti di prova. Notevoli sono stati invece i danni causati dalle precipitazioni sulle cultivar medio-tardive e tardive, principalmente al Nord ma anche al Sud su Ferrovia. In questo caso il Platina ed il Raingard sono risultati più efficaci degli altri formulati saggianti: il Platina principalmente nel Meridione su Ferrovia (-13% rispetto al controllo); il Raingard nel Meridione su Ferrovia (-16% rispetto al controllo) e nel Settentrione su Sweetheart (-13% rispetto al controllo).

Per quanto riguarda il Platina, nel Meridione l'effetto sulle cultivar Early Bigi e Ferrovia sembra legato ad un ritardo della maturazione dei frutti (dati non mostrati) così come evidenziato dal colore più chiaro dell'epidermide e da un contenuto in solidi solubili più basso rispetto al controllo. Ciò indica probabilmente uno stadio di maturazione meno avanzato e dunque una suscettibilità inferiore rispetto al controllo al momento dell'evento piovoso.

Per quanto riguarda il Raingard, nel Settentrione, la riduzione del cracking dei frutti di Sweetheart potrebbe essere collegato alla minore consistenza dell'epidermide e della polpa stessa, così come evidenziato dai valori di Durofel e di durezza della polpa statisticamente più bassi del controllo (dati non mostrati). L'effetto del prodotto sulla cultivar Ferrovia sembra ascrivibile probabilmente ad un probabile ritardo della maturazione del frutto evidenziato dal ridotto accumulo di solidi solubili e di pigmenti nella buccia (colore dell'epidermide più chiaro). Concludendo i prodotti testati nei due ambienti su varietà a differente epoca di maturazione hanno confermato quanto già espresso in materia dal settore della ricerca: l'efficacia dei diversi formulati risente fortemente delle condizioni ambientali, meteorologiche e della diversa suscettibilità varietale. Nelle condizioni nelle quali si è operato, i formulati Platina e Raingard sono risultati quelli che hanno fornito risultati di un certo interesse. Questi preliminari risultati, pur interessanti, necessitano comunque di ulteriori approfondimenti rivolti a chiarire il loro meccanismo di azione su alcuni importanti aspetti fisiologici collegati al fenomeno della spaccatura dei frutti (Figura 1).

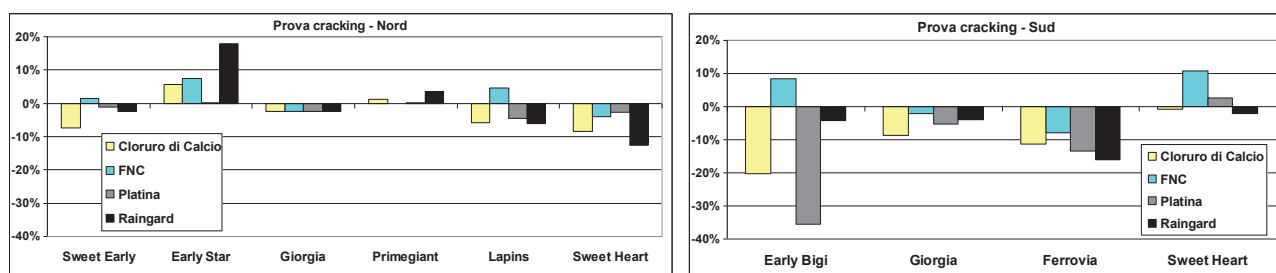


Fig. 1 - Variazioni percentuali esercitate dai trattamenti sul cracking dei frutti rispetto al controllo

## Bibliografia

- Sorrenti G., Quartieri M., Caruso S., Lugli S. e Rombolà A.D., 2008. Efficace l'impiego di silicato di sodio e cloruro di calcio per ridurre lo spacco dei frutti. *Rivista di Frutticoltura* 3:28-32
- Simon G., 2006. Review on rain induced fruit cracking of sweet cherries (*Prunus avium* L.), its causes and the possibilities of prevention. *International Journal of Horticultural Science* 12(3): 27-35

# Localizzazione del silicio irrorato alla chioma nei tessuti delle ciliegie mediante criomicroscopia elettronica a scansione e microanalisi a raggi X

A.D. Rombolà, A. Minnocci<sup>1</sup>, G. Sorrenti, L. Sebastiani<sup>1</sup>

adamo.rombola@unibo.it

Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna, Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna

<sup>1</sup> Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, P. Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa

*Parole chiave: ciliegio, cracking, spacco, prevenzione, silicato di sodio, localizzazione*

## Introduzione

La prevenzione dello spacco dei frutti rappresenta una priorità per la cerasicoltura mondiale ed un settore di estremo interesse per la ricerca scientifica. In diverse condizioni sperimentali è stato dimostrato come l'irrorazione di silicio (Si) alla chioma possa ridurre lo spacco dei frutti di ciliegio in misura analoga o superiore a quella di cloruro di calcio, limitando altresì l'incidenza della monilia (Sorrenti et al., 2008). Il presente contributo è stato realizzato allo scopo di approfondire le conoscenze sui meccanismi d'azione dell'elemento (Ma, 2007) e riporta informazioni sulla localizzazione del Si nei tessuti dei frutti irrorati.

I risultati sono stati ottenuti su campioni di frutto mantenuti idratati per mezzo di adeguata criofissazione e analizzati al Crio-microscopio elettronico a scansione e Microanalisi a raggi X (Mc Cully et al., 2009; Mc Cully et al., 2010).

## Materiali e metodi

Sono stati condotti diversi esperimenti, sulla cv Van e sulla cv New Star confrontando diversi trattamenti: a) cloruro di calcio 0,5%; b) silicato di sodio (36-40° Bé) 0,23%; c) acqua (controllo). Le soluzioni sono state irrorate alla chioma tre volte, con cadenza settimanale, a partire dall'invasatura (Sorrenti et al., 2008). Alla raccolta, su alcuni frutti depicciolati e non lavati, appartenenti alle piante trattate con silicato di sodio, sono stati prelevati campioni di polpa di sezione regolare (5 x 5 mm) a partire dalla cuticola fino a raggiungere il seme. I campioni sono stati immediatamente criofissati in azoto liquido e mantenuti "idratati-congelati" (-196°C) fino al momento dell'analisi mediante Criomicroscopia elettronica a scansione (Cryo-SEM) e Microanalisi a raggi X. Al momento dell'analisi, i campioni sono stati trasferiti nella camera di crio-preparazione, ricoperti con 3 nm di oro ed osservati ad 8 kV a temperature inferiori a -160°C. La Microanalisi è stata realizzata attraverso aree di scansione puntiformi (diametro 40 nm), a diversi ingrandimenti. Tutti gli spettri sono stati acquisiti per 120 s (*live time*) con un *dead time* inferiore al 20%. Il background ed i picchi degli elementi caratteristici sono stati rilevati e gli spettri sono stati processati (EDAX DX4). In questo modo è stata esaminata la composizione del contenuto elementare delle singole cellule nei diversi tessuti. Sulla base degli elementi presenti all'interno delle cellule e del loro interesse per questo studio sono state realizzate delle mappe qualitative della distribuzione del Si nei tessuti. Per questo tipo di analisi si è applicata una scansione del frame prescelto ripetuta per 30 minuti, integrando gli spettri dei raggi X rilevati per i diversi elementi. L'analisi è stata realizzata usando un voltaggio di accelerazione di 17 kV, un angolo di *take-off* di 16,5° ed una distanza di lavoro (dalla superficie del campione alla lente finale del SEM) di 12 mm.

## Risultati e conclusioni

Le numerose rilevazioni effettuate sui frutti, campionati in annate caratterizzate da diversa piovosità (Sorrenti et al., 2008), hanno evidenziato che, anche in corrispondenza di presenza certa di silicato di sodio sulla superficie esterna del frutto (Figure 1A e 1B), le cellule al di sotto della cuticola non mostrano, al loro interno, presenza rilevabile di silicio, il cui segnale si mantiene sempre inferiore al livello di background (Fig. 1D). Questo si osserva sia analizzando le cellule del mesocarpo (Fig. 1C) che quelle dell'epidermide, anche a distanza di poche decine di µm dalle gocce di silicato di sodio residue sulla superficie (Fig. 1B).

Tali risultati suggeriscono che l'efficacia del silicio nella riduzione dello spacco delle ciliegie può essere ricondotta alla sua capacità di formare uno strato protettivo sulla superficie del frutto, in grado di ostacolare la penetrazione dell'acqua all'interno del mesocarpo, piuttosto che ad una sua azione sui tessuti interni.



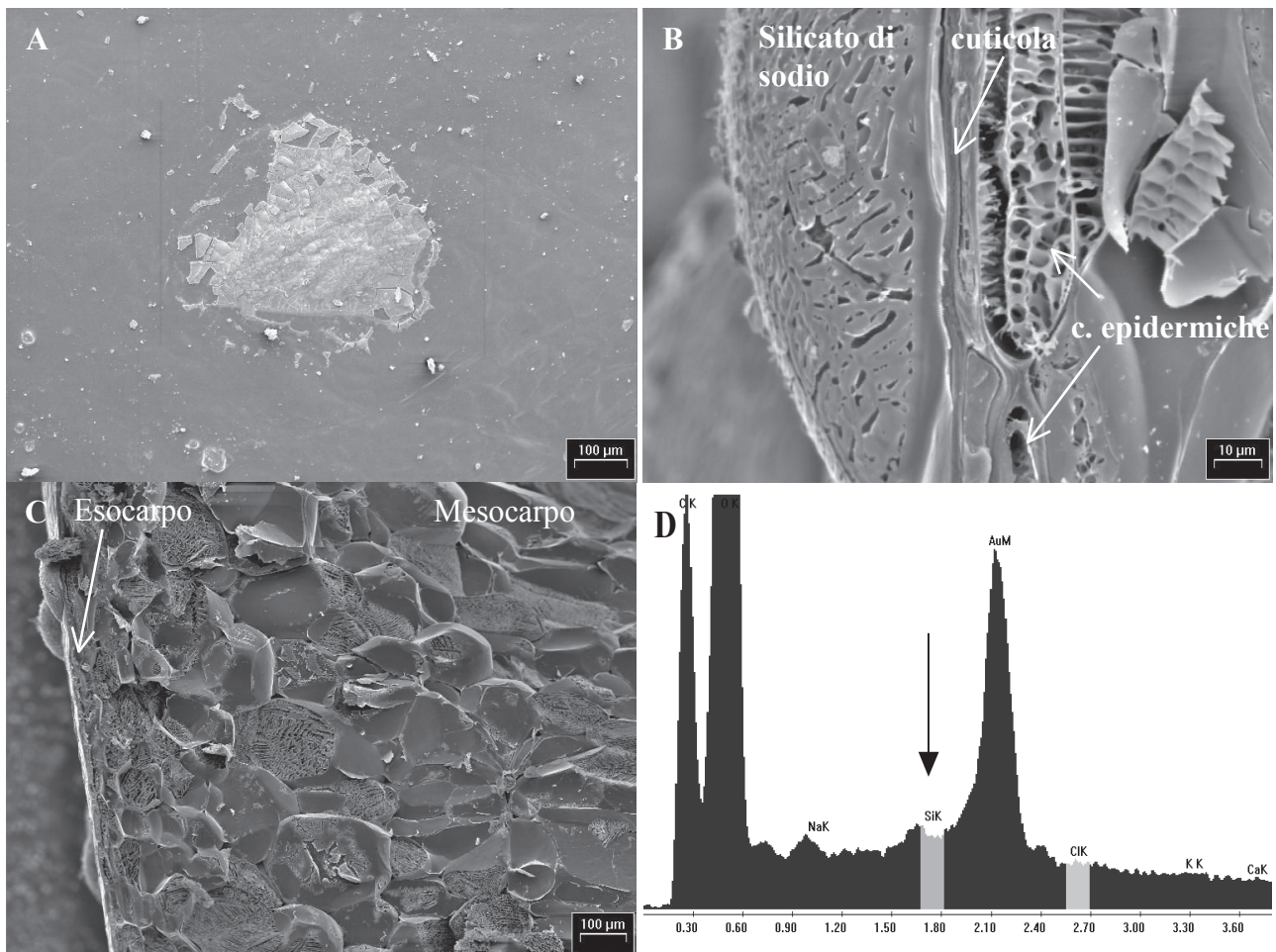


Figura 1. (A): residuo di silicato di sodio sulla superficie esterna del frutto trattato; (B) criofrattura trasversale dell'esocarpo in corrispondenza di una goccia residua di silicato di sodio; (C) la frattura di (B) a minori ingrandimenti per visualizzare i diversi tipi cellulari esaminati con la microanalisi a raggi X; (D) esempio di spettro rilevato sia nelle cellule dell'epidermide sia del mesocarpo, con il contenuto in silicio (SiK) evidenziato dalla freccia.

## Bibliografia

- Ma J.F., 2007. Effetti benefici e sistemi d'assorbimento del silicio nelle piante. *Italus Hortus*, 14 (4):1-13.
- McCully M.E., Canny M.J., Huang C., 2009. Cryo-scanning electron microscopy (CSEM) in the advancement of functional plant biology. Morphological and anatomical applications. *Functional Plant Biology*, 36: 97-124.
- McCully M.E., Canny M.J., Huang C.X., Miller C., Brink F. 2010. Cryo-scanning electron microscopy (CSEM) in the advancement of functional plant biology: energy dispersive X-ray microanalysis (CEDX) applications. *Functional Plant Biology*, 37:1011-1040.
- Sorrenti G., Quartieri M., Caruso S., Lugli S., Rombolà A.D., 2008. Efficace l'impiego di silicato di sodio e cloruro di calcio per ridurre lo spacco dei frutti. *Rivista di Frutticoltura*, 3:28-32.

# Sensibilità allo spacco da pioggia dei frutti di cultivar di ciliegio di recente diffusione in coltura

L. Gaeta, M. Palasciano, P. Losciale<sup>1</sup>, A. Godini

marino.palasciano@agr.uniba.it

Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" - Via G. Amendola, 165/a, 70126 Bari

<sup>1</sup> Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna, Via G. Fanin, 46 40127, Bologna

*Parole chiave: ciliegio, cracking, residuo solido rifrattometrico, peso medio*

## Introduzione

Scopo del presente lavoro è stato la valutazione nell'ambiente pugliese della sensibilità allo spacco di cultivar di ciliegio dolce di recente costituzione e/o diffusione, dotate di caratteri agronomici tali da renderne interessante la coltivazione in regione.

## Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta, nel triennio 2006-2008, a Valenzano (Bari) presso il Centro didattico-sperimentale 'P. Martucci' della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bari. Le cultivar esaminate nel triennio sono state 35 in totale, tutte innestate su *P. mahaleb* da seme, allevate a vaso a media impalcatura ed in regime asciutto. La suscettibilità varietale al cracking è stata valutata in laboratorio attraverso il calcolo dell'indice di spacco con la metodologia già applicata in precedenza (Palasciano et al., 2005); per ciascuna cultivar sono stati rilevati inoltre peso medio del frutto e contenuto in solidi solubili del succo. I dati ottenuti sono stati elaborati con l'analisi della varianza e per evidenziare differenze significative tra i valori medi è stato applicato il test di Duncan.

## Risultati e conclusioni

I risultati del presente lavoro hanno evidenziato che nessuna delle 35 cultivar esaminate è risultata completamente indenne allo spacco da pioggia dei frutti. Il comportamento osservato è stato estremamente variabile tra le cultivar, confermando che tale carattere è strettamente legato al genotipo (Tab. 1). Sono stati rilevati valori oscillanti da un minimo di 3,8% ('Bertiello') ad un massimo di 72,8% ('Van'). La cultivar 'Burlat', adottata come standard di riferimento, ha mostrato un indice di 56,9%, confermando di essere molto suscettibile a questa fisiopatia secondo quanto riportato in letteratura (Belmans et al., 1989, Lichou e Edin, 1997). Dai risultati ottenuti e sulla base di una classificazione già adottata in precedenti studi (Palasciano et al., 2005) è stato possibile suddividere le 35 cultivar esaminate in 4 gruppi di differente sensibilità (Tab. 1). Oltre ad 'Adriana' e 'Bertiello', già analizzate in precedenza, sono risultate poco sensibili a questa fisiopatia (indice di spacco <10%) 'Black Star\*', 'Blaze Star\*' e 'Giulietta', tre interessanti novità varietali italiane, e la tedesca 'Regina', proposta in coltura negli areali cerasicoli settentrionali proprio per questa sua specificità. Tutte le cultivar a maturazione precoce esaminate ('Burlat', 'Early Bigi® Bigi Sol\*', 'Early Lory®\*', 'Early Star® Panaro 2\*'), invece, hanno fatto osservare un'elevata suscettibilità (indice di spacco  $\geq 40\%$ ), confermando essere questo uno dei loro maggiori limiti alla larga diffusione.

Cultivar	Indice di spacco (%)	Peso medio dei frutti (g)	R.S.R (°Brix)
sensibilità molto elevata $\geq 40\%$			
Van	72,8 a	8,3 im	20,9 bc
Ruby <sup>®</sup>	67,3 ab	6,4 r	21,3 b
Early Bigi <sup>®</sup> Bigi Sol <sup>*</sup>	66,7 ab	8,8 gi	12,9 q
Brooks <sup>*</sup>	60,0 bc	8,7 gk	17,7 jm
Early Lory <sup>®*</sup>	59,9 bc	9,2 eh	14,0 pq
Burlat	56,9 bd	7,2 pq	17,3 km
Samba <sup>®</sup> Sumste <sup>*</sup>	55,1 cd	8,0 lo	17,8 im
Early Star <sup>®</sup> Panaro 2 <sup>*</sup>	52,9 ce	7,6 nq	14,5 op
Santina <sup>*</sup>	48,5 df	7,7 mp	17,7 jm
Garnet <sup>®</sup> Magar <sup>*</sup>	46,6 df	8,5 hl	20,2 be
Lala Star <sup>*</sup>	46,1 df	7,2 pq	18,8 fj
Somerset	45,7 df	9,0 ei	18,6 fk
Chelan <sup>®</sup>	43,1 ef	8,8 gj	15,7 no
sensibilità elevata $\geq 20\%$ <40%			
Vanda <sup>*</sup>	39,2 fg	9,8 cd	19,1 eh
Royalton	32,0 gh	8,7 hk	19,1 ei
Margit	29,4 gi	6,9 rq	17,4 km
Enrica	26,1 hj	9,2 eh	16,8 ln
Cashmere <sup>®</sup>	22,3 hk	9,4 dg	22,7 a
Grace Star <sup>*</sup>	21,9 hk	11,4 a	17,7 jm
Vigred	21,3 hl	10,3 bc	21,3 b
Cristalina <sup>®</sup> Sumnue <sup>*</sup>	20,6 im	8,1 kn	19,6 dg
sensibilità media $\geq 10\%$ <20%			
Malizia Falsa	19,6 im	8,1 jn	15,0 op
Hartland	17,5 jn	7,1 pq	14,6 op
Germersdorfi Orias 3	16,7 jn	11,5 a	18,9 ej
Staccato <sup>®</sup> 13S2009 <sup>*</sup>	15,3 jo	8,9 fi	17,7 jm
Sweetheart <sup>®</sup> Sumtare <sup>*</sup>	14,9 jo	9,4 dg	19,7 cf
Canada Giant <sup>®</sup> Sumgita <sup>*</sup>	14,5 jo	10,7 b	18,8 fj
Giorgia	14,4 jo	7,2 pq	15,3 o
Symphony	10,7 ko	8,0 kn	16,5 mn
sensibilità bassa <10%			
Adriana	9,7 lo	9,0 eh	17,0 lm
Blaze Star <sup>*</sup>	9,2 mo	7,4 oq	16,9 ln
Black Star <sup>*</sup>	6,4 no	9,5 df	18,1 hl
Giulietta	4,8 o	8,5 hl	18,4 gj
Regina	4,8 o	9,7 de	18,7 fj
Bertiello	3,8 o	7,0 rq	20,7 bd

(\*) Nella stessa colonna, valori accompagnati da lettere diverse sono significativamente diversi per  $P \leq 0,01$ .

Tab. 1: Indice di spacco, peso medio e residuo solido rifrattometrico dei frutti (media degli anni 2006, 2007, 2008) e proposta di classifica delle cultivar in base alla sensibilità al fenomeno (\*)

## Bibliografia

- Belmans K., Keulemans J., Bronchart R., 1989. Sensibilité variétale à l'éclatement chez les cerises douces. *Revue de l'Agriculture* n. 42, 155-162.
- Lichou J., Edin M., 1997. *Cerise: les variétés et leur conduite*. Ctifl, Paris.
- Palasciano M., Pacifico A., Godini A., 2005. Suscettibilità allo spacco dei frutti di nuove e vecchie cultivar di ciliegio. *Rivista di Frutticoltura* n. 3, 48-51.

## Sessione 8

---

### Biologia e fisiologia



# Ricerca mirata ad individuare varietà idonee per l'impollinazione di Regina e Kordia

M. Zago, S. Franchini<sup>1</sup>

[massimo.zago@provincia.bz.it](mailto:massimo.zago@provincia.bz.it)

Centro per la Sperimentazione Agraria e Forestale di Laimburg, Bolzano

<sup>1</sup>Unità produzioni ortoflorofrutticole, Fondazione E. Mach, 38057 San Michele all'Adige, Via della Val 2, Loc. Costa di Casalino (Tn)

Parole chiave: ciliegio dolce, impollinazione, Kordia, Regina

## Introduzione

La produttività delle varietà autosterili di ciliegio dolce è legata alla scelta dell'impollinatore. Attualmente si conoscono un cospicuo numero di alleli che determinano in quale misura due cultivar possono essere impollinate reciprocamente con successo (Aeppli et al, 1982; Fischer e Vogel, 1991; Kellerhals e Rusterholz, 1998; Götz et al, 1999; Schmidt et al, 1999; Stehr, 2000)

Questa conoscenza ha creato un ottimo presupposto per individuare gli impollinatori più idonei. Purtroppo, però, non sempre la cv impollinante presenta caratteristiche dei frutti confacenti le esigenze di mercato, andando così ad incidere negativamente sulla redditività dell'intero ceraseto. Anche la diversa epoca di maturazione (cv principale/cv impollinante) può creare problemi nella gestione fitosanitaria, per quello che riguarda i residui degli agrofarmaci sui frutti. Situazione che si riscontra in particolare sulla cv Regina (da imputare soprattutto ai trattamenti tardivi per la lotta contro la rhafoletis).

In Trentino-Alto Adige nell'ultimo decennio la cerasicoltura si è sviluppata soprattutto nel segmento medio-tardivo. Le varietà *Kordia* e *Regina* si sono inserite molto bene in questi ambienti grazie alla maturazione tardiva e ai frutti di ottima qualità. Per garantire le migliori performance produttive di queste varietà, come impollinatori idonei sono state individuate le cv *Schneiders* per *Kordia* e *Durone 3* per *Regina*. Tuttavia è stato riscontrato un grosso gap per quello che riguarda la qualità dei frutti delle varietà impollinanti, indirizzando l'attività sperimentale verso la ricerca di varietà 'donatrici di polline' più performanti.

## Materiali e metodi

La prova si è articolata su 5 anni (2005-2009) per la cv *Regina*, mentre su 2 anni (2008-2009) per la cv *Kordia*. Per determinare il 'potenziale' di una cv come impollinatore sono state individuate piante di *Kordia* e *Regina* in piena produzione. In seguito, nel periodo pre-fiorale, sono state selezionate branche (5 per tesi) di equivalente vigoria, contandone il numero di bottoni fiorali. Per evitare un'impollinazione spontanea delle branche selezionate, queste sono state isolate utilizzando sacchetti di stoffa, ad eccezione di quelle del 'testimone', permettendo ai pronubi una libera impollinazione.

Nel periodo di piena fioritura si è proceduto con la raccolta di fiori delle cv prescelte per l'impollinazione, eliminandone i petali al fine di migliorare l'applicazione di polline sullo stigma dei fiori da impollinare. L'impollinazione è stata eseguita nel periodo di piena fioritura. Le branche fruttifere selezionate per la prova sono state scoperte dal sacchetto protettivo solo mentre avveniva l'impollinazione.

Per determinare la percentuale di allegagione delle singole tesi, dopo il periodo di cascola sono stati conteggiati i frutti di ogni singola branca. I dati sono stati raggruppati in classi percentuali per anno.

## Risultati e conclusioni

Dalle prove effettuate sono emersi i seguenti risultati.

Per la cv *Regina*, dai dati in tabella 1 si può notare che la cv *Durone 3* ha confermato la buona compatibilità come impollinante, mentre *Kordia* sembrerebbe insufficiente per garantire un'allegagione soddisfacente. Ciò è in parte da attribuire al fatto che *Kordia* e *Regina* hanno in comune un allele e quindi sussiste solo una parziale autoincompatibilità (Fischer e Vogel, 1991). Inoltre va rammentato che *Kordia* fiorisce con qualche giorno d'anticipo rispetto a *Regina* e quindi non c'è una perfetta sovrapposizione del periodo di piena fioritura.

La cv di ciliegio acido *Schattenmorelle*, inserita per ovviare i problemi di gestione fitosanitaria, in quanto utilizzata solo come donatrice di polline, non ha dato dei risultati apprezzabili. Solamente nel 2005 ha raggiunto livelli soddisfacenti, attorno al 21,7%. Una causa è probabilmente da attribuire alla fioritura più tardiva di *Schattenmorelle* rispetto a *Regina*.

Tesi	2005	2006	2007	2008	2009
Testimone	21,7	42,5	43,7	9,2	27,3
Schattenmorelle	21,7	8,2	3,0	4,0	-
Durone 3	30,5	36,6	26,8	9,6	14,7
Kordia	-	18,8	16,8	11,3	8,5

Tab 1: Percentuale di allegazione cv Regina (2005-2009)

Tesi	2008	2009
Testimone	29,8	27,7
Regina	38,7	37,7
Schneiders	20,9	22,9
Vovi	0,5	

Tab 2: Percentuale di allegazione cv Kordia (2008-2009)

Per la cv *Kordia*, dai dati in tabella 2, si può notare che la varietà di ciliegio acido *Vovi* presenta una percentuale di impollinazione solo del 0,5%. Anche in questo caso è stata riscontrata un'epoca di fioritura della varietà impollinante più tardiva rispetto a *Kordia*.

La cv *Regina* ha mostrato la percentuale di allegazione maggiore con valori più elevati anche rispetto all'impollinante storico *Schneiders*.

In conclusione, la prova ha fornito delle buone indicazioni sulla compatibilità di *Regina* per *Kordia*. I risultati ottenuti hanno convinto i cerasicoltori locali a sostituire l'impollinatore *Schneiders*, vista la scarsa qualità, la suscettibilità verso la monilia e la spiccata tendenza al cracking mostrate da quest'ultima varietà.

## Bibliografia

- Aeppl, A., U. Gremminger, A Nyfeler, W. Zbinden, 1982. *Kirschensorten*. Verlag Stutz und Co., Wädenswil (CH).
- Fischer U., Vogel T., 1991. *Befruchtungsbiologisches Verhalten von Süßkirschensorten*, Obstbau 16: 520-523.
- Kellerhals M., Rusteholz P., 1998. *Befruchtung der Obstsorten (Flugschrift Nr 30. Eidgen. Forschungsanstalt Wädenswil (CH)*.
- Götz G., Silbereisen R., Hartmann W., 1999. *Obstsortenatlas*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Schmidt H., Wolfram B., Boskovic R., 1999. *Befruchtung bei Süßkirschen*. *Erwerbsobstbau* 41 (2): 42-45.
- Stehr R., 2000. *Befruchtungsversuche zu Süßkirsche*. *Mitt. OVR* 55 (1): 5-13.



# Sulla dinamica dell'antesi in due cultivar di ciliegio dolce

V. Ughini, A. Roversi, G.L. Malvicini.

[virginia.ughini@unicatt.it](mailto:virginia.ughini@unicatt.it)

Istituto di Fruttiviteicoltura, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore,  
Via E. Parmense, 84, 29122 Piacenza

*Parole chiave: ciliegio, fenologia, fioritura, allegagione.*

## Introduzione

La dinamica dell'antesi del ciliegio dolce è un tema di importanza conoscitiva, soprattutto in fase di pre-impianto, per decidere la consociazione varietale atta a garantire un'adeguata impollinazione. Infatti tale consociazione, oltre alla compatibilità genetica, deve necessariamente considerare anche quella fenologica. Perciò la modellizzazione della dinamica dell'antesi delle popolazioni di fiori presenti nel ceraseto consente simulazioni interpretative che rendano ragione del fenomeno al variare di alcuni parametri. A questo riguardo alcuni di noi avevano interpolato l'andamento cumulato della fioritura con una curva logistica del tipo  $Y=100/1+e^{BKt}$  i cui parametri B e K dipendono dal genotipo e dal giorno d'inizio dell'antesi. Lo studio della derivata prima di tale funzione ha consentito di evidenziare l'*overlapping* delle fioriture di 2 o più cultivar permettendo in una migliore conoscenza dei rapporti fenologici tra la fioritura delle cultivar consociate.

## Materiale e Metodi

Al fine di validare l'andamento delineato dai modelli, sono state effettuate le indagini qui riportate per validarli e per riconsiderare l'influenza del tempo (giorni dall'inizio dell'antesi e/o percentuale di fiori aperti ad un dato giorno), del periodo della giornata, della temperatura dell'aria nell'intorno delle branchette fruttifere, sulla velocità di antesi dei loro fiori. In un frutteto della zona cerasicola piacentina della Bassa Val d'Arda su 2 cultivar di ciliegio dolce (Durone Nero II e Durone Nero III), sono stati condotti rilievi su 6 piante rappresentative di ciascuna cultivar, alla decima foglia, innestate su Colt. In particolare poco prima dell'inizio dell'antesi, per ogni pianta di ogni cultivar sono state scelte 6 branchette fruttifere di 2-3 anni di età, orientate in tutte le direzioni dello spazio e poste in una fascia intermedia della chioma (1,5-3 m). Dall'inizio della fioritura per diversi giorni ed in diverse ore del giorno, si provvide a determinare il numero di fiori aperti all'inizio ed alla fine di periodi di osservazione della durata minima di 1 ora e di una massima di 4 ore. Per tutta la durata di tali periodi, nella posizione mediana di ognuna di tali branchette, fu applicato un termometro a mercurio per registrare le temperature all'inizio ed alla fine del periodo stesso. I rilievi vennero effettuati dalle 8.00-8.30 del mattino, sino alle 17.30-18.00, separando quelli del mattino da quelli del pomeriggio, prendendo come discriminante le ore 13.00. I rilievi proseguirono fino alla completa antesi, per un totale di oltre 54000 fiori. Dall'elaborazione dei rilievi, è stato possibile calcolare la velocità media di apertura dei fiori, ossia i fiori aperti per unità di tempo, nonché, con l'usuale formula, i valori medi del  $Q_{10}$ .

## Risultati e discussione

I risultati hanno mostrato come la velocità di apertura dei fiori, vari significativamente per le 2 cultivar. Considerando la percentuale di fiori aperti al momento dei rilievi, appare come la velocità di apertura dei fiori risulti significativamente più elevata quando tale percentuale non abbia ancora raggiunto il 50%. Analogamente la velocità di apertura dei fiori è sempre risultata maggiore nella prima settimana dell'antesi, rispetto alla seconda. Inoltre la velocità della fioritura risultò sempre più alta nella fascia oraria 8.30-13.30, rispetto a quella verificatasi nel pomeriggio. Infine il calcolo del  $Q_{10}$  conferma come la velocità dell'antesi risulti più che raddoppiata al mattino rispetto al pomeriggio, tanto per Durone II (2,38), quanto per Durone III (2,33). Ciò in particolare quando la percentuale di fiori aperti al momento dei rilievi sia inferiore al 50%. Al di là del valore dottrinale di tali indagini, si evidenzia come per garantire l'impollinazione incrociata, sia particolarmente importante adottare consociazioni varietali che consentano l'*overlapping* delle loro fioriture.

# Relazioni tra fluorescenza, elementi minerali e letture di SPAD in foglie di ciliegio cv. Kordia

M. Genovese, M. Brentegani, D. Bertoldi<sup>1</sup>, R. Larcher<sup>1</sup>, S. Franchini, D. Porro<sup>2</sup>

michele.genovese@iasma.it

Unità produzioni ortoflorofrutticole, Fondazione E. Mach, Istituto Agrario di S.Michele a/A, Via della Val, 2 Loc. Costa di Casalino 38057.Pergine Valsugana (Tn)

<sup>1</sup> Unità laboratorio chimico e consulenza enologica, Fondazione E. Mach, Istituto Agrario San Michele all'Adige, Via Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (Tn)

<sup>2</sup> Fondazione E. Mach, Istituto Agrario San Michele all'Adige, Via Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (Tn)

Parole chiave: ciliegio, fluorescenza, elementi minerali, SPAD

## Introduzione

Lo scopo del lavoro era di saggiare le relazioni tra: letture di SPAD, letture di fluorescenza e concentrazione di elementi minerali, al fine di ottenere informazioni circa la funzionalità del fotosistema II e la dotazione in elementi minerali.

La misura del contenuto relativo in clorofilla mediante lo SPAD, avviene per quantificazione dell'energia luminosa assorbita dal tessuto vegetale a due lunghezze d'onda: il primo a 650 nm ed il secondo a 940 nm, per compensare eventuali errori di lettura dovute allo spessore della foglia (Minolta Camera Co. Ltd., 1989).

Misure di fluorescenza della Chl a, possono rappresentare un mezzo rapido per la diagnostica di danni al fotosistema II da stress di varia natura ed eventuali carenze di costituenti importanti della clorofilla con funzione di fotoprotezione (Young et al., 1997; Ort, 2001).

Saggiare pertanto le relazioni esistenti tra lettura di SPAD, resa quantica del fotosistema II e composizione minerale delle foglie, potrebbe fornire all'operatore un mezzo valido e immediato a supporto della diagnosi nutrizionale tenendo conto dello stadio fenologico della pianta.

## Materiali e metodi

L'esperimento è stato condotto durante la stagione vegetativa 2010 su ciliegio dolce sotto copertura (*Prunus avium L.*) cv. Kordia, con sesto d'impianto 4,20 x 2,20 allevato a spindel ed innestato su portainnesto Gisela 5 in un'azienda sita agro di Pergine Valsugana (Tn), 46°03'53''N, 11°11'27.55''E, (Italia), gestita secondo criteri di ordinarietà e provvista di impianto di irrigazione.

Al fine di poter relazionare le letture di SPAD, di fluorescenza e contenuto in elementi minerali importanti per il processo fotosintetico, a 30 giorni dalla piena fioritura sono state selezionate 15 foglie per ogni classe di lettura SPAD (20-30, 30-40, 40-50), sulle quali sono state effettuate misure di fluorescenza e composizione di elementi minerali quali: azoto (N), magnesio (Mg), calcio (Ca), manganese (Mn), ferro (Fe), zinco (Zn) e zolfo (S).

I dati sono stati analizzati utilizzando il pacchetto statistico R per saggiare le differenze tra le classi utilizzando l'HDS post-hoc test di Tukey con livelli di significatività  $p < 0.05$ .

## Risultati e conclusioni

La Figura 1 mostra le relazioni esistenti tra letture di SPAD e di massima resa quantica del fotosistema II per il ciliegio cv. Kordia; da notare una relazione di tipo lineare tra valori di SPAD e valori di Fv/Fm ove foglie valori di SPAD sopra i 40 fanno osservare una massima resa quantica del (PSII) (Fv/Fm) di circa 0.83, in accordo con quanto osservato da Kitajima e Bulter (1975), che associano a valori di Fv/Fm pari a  $0.800 \pm 0.050$  un'alta efficienza quantica.

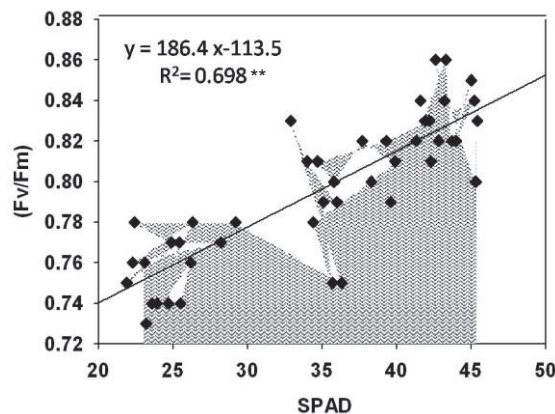


Fig.1 Relazione tra letture di SPAD e Fv/Fm effettuate su foglie di ciliegio cv Kordia  
\*\* = significatività al test di correlazione di Pearson  $p < 0.01$ .

SPAD	Fv/Fm	N (% SS)	Ca (% SS)	Mg (% SS)	S (% SS)
20-30	0.75c	3.313c	0.710c	0.310c	0.150c
30-40	0.80b	3.563b	0.933b	0.340b	0.180b
40-50	0.83a	3.950a	1.290a	0.443a	0.210a

Tab. 1. Composizione minerale delle foglie per: Azoto (N), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zolfo (S) e valore di fluorescenza per classi di SPAD; il valore riportato in tabella rappresenta la media di tre valori analitici; lettere differenti all'interno delle colonne indicano differenze statistiche significative tra le classi. Tukey's HDS test  $p < 0.05$ .

Foglie con bassi valori di SPAD (classe 20-30), fanno rilevare valori di massima resa quantica Fv/Fm minori di 0.75 significativamente ridotta rispetto a quella delle classi SPAD 30-40 e 40-50. Valori di Fv/Fm rispettivamente di 0.75 e 0.80 mostrano un contenuto in elementi minerali quali Zn, Fe, Mn significativamente ridotto rispetto a foglie con una massima resa quantica di 0.83 (Tab.2).

Il Mg ed Fe per esempio, sono importanti per la sintesi della clorofilla e l'assemblaggio del citocromo Cyb6f (Perez et al. 1995) ed una loro ridotta quantità nelle foglie, potrebbe condizionare la funzionalità del fotosistema.

SPAD	Fv/Fm	Zn (mg/Kg)	Mn (mg/Kg)	Fe (mg/Kg)
20-30	0.75c	35.00c	52.67c	0.310c
30-40	0.8b	44.67b	79.67b	0.340b
40-50	0.83a	62.33a	108.00a	0.443a

Tab. 2 . Composizione minerale delle foglie per: Ferro (Fe), Manganese (Mn), Zinco (Zn) valore di fluorescenza per classi di SPAD; i valori riportati in tabella rappresenta la media di tre valori analitici; lettere differenti all'interno delle colonne indicano differenze statistiche significative tra le classi. Tukey's HDS test  $p < 0.05$ .

Quanto osservato per ciliegio cv. Kordia permette di relazionare le misure di SPAD a valori di massima resa quantica, fornendo informazioni circa la funzionalità del foto sistema II e la dotazione di elementi minerali che hanno un ruolo chiave nel processo fotosintetico. Tali informazioni potrebbero essere utilizzate a supporto della diagnosi nutrizionale, tenendo in considerazione la fase fenologica di campionamento e altri aspetti che potrebbero interferire sulle letture strumentali.

### Bibliografia:

- Bruisna, J., 1961. A comment on the spectrophotometric determination of chlorophyll. *Biochem.* 2) Havaux, M., 1988. Carotenoids as membrane stabilizers in chloroplasts. *Trends Plant Sci.* 4, 147-151.
- Lichtenthaler, H.K., Wellburn, A.R., 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochem. Soc. Trans.* 11, 591-592.



## Sessione 9

---

# Germoplasma e biodiversità



# Indagine sulla qualità dei frutti di Corniola, varietà di ciliegio tipica dell'areale collinare romagnolo.

L. Babbini, S. Lugli<sup>1</sup>

lorisbabbini@virgilio.it

Associazione Produttori Ciliegie Colline Cesenati, via Comunale S. Lucia, 870, 47521 Cesena (Fc)

<sup>1</sup> Dipartimento di Coltivazioni Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna

Parole chiave: ciliegio dolce, germoplasma, qualità dei frutti, prodotto tipico

## Introduzione

Da sempre i prodotti tipici italiani si distinguono per il loro stretto legame con il territorio. Un legame che per alcuni prodotti è più forte di altri. Tra i prodotti ortofrutticoli le ciliegie vantano molti esempi di tipicità legati a tradizioni a volte secolari e a territori di coltivazione ben definiti. Fra queste, un posto di primo piano va alla varietà Corniola, ciliegia coltivata nel Cesenate sin dal Rinascimento e conosciuta dai Romani con il nome di "Cornum". La varietà è coltivata per lo più nelle colline e montagne del cesenate tra i fiumi Savio e Rubicone. Le peculiarità di questa cultivar sono l'epoca di maturazione molto tardiva e la consistenza delle drupe, unita a caratteristiche qualitative particolarmente interessanti.

Per verificare tali caratteristiche, è stato condotto uno studio mettendo a confronto Corniola con altre due varietà a maturazione tardiva: l'autofertile di origine canadese Sweetheart®Sumtare e una varietà tradizionale del vignolese, il Durone Nero III. Lo studio rientra in una indagine più ampia svolta in un biennio intitolata "Nuove varietà e selezioni di ciliegio per la collina romagnola" che ha preso in considerazione alcune selezioni e varietà frutto del lavoro di miglioramento genetico del CMVF – DCA dell'Università di Bologna ed altre varietà di diversa provenienza situate in due località del cesenate, Monteleone e Carpineta.

## Materiali e metodi

L'Azienda Agricola f.lli Bonandi, località Monteleone (FC) è situata ad una altitudine di 365 m s.l.m., l'apezzamento considerato ha esposizione Sud e giacitura lieve pendenza, il tipo di terreno è di medio impasto; per tutte e tre le varietà considerate, il portinnesto è quello Franco e le piante sono state messe a dimora nell'anno 1994. Sono stati eseguiti rilievi meteorologici nell'annata che hanno riportato piovosità e temperature nella norma. Per tutte le varietà, sono stati rilevati i seguenti parametri: fenologici (epoca di fioritura e di maturazione dei frutti, i cui risultati sono riportati in *tab. 1*), produttivi (Kg di frutti raccolti/pianta) e pomologici (su un campione di 50 frutti sono stati misurati: colorazione della buccia con colorimetro *Minolta Chroma Meter CR – 200*, peso medio espresso in g tramite bilancia analitica, durezza della polpa con penetrometro digitale *Turoni* a puntale 6 mm, solidi solubili tramite rifrattometro elettronico *mod. Atago Palette Pr100*, espressi in °Brix e acidità titolabile del succo tramite titolatore elettronico *Crison Compact Titrator I Sampler 15*, che neutralizza l'acidità del succo con idrossido di Na esprimendo il dato in g/L equivalenti di acido malico).

Fioritura								Maturazione																					
Aprile								Varietà	Giugno																				
Corniola																													
Durone Nero III																													
Sweetheart®Sumtare																													
2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30							

Tab. 1: Fenogramma della fioritura e della maturazione delle tre varietà considerate.



## Risultati

I risultati di laboratorio ottenuti dalle analisi effettuate sui campioni sono riportati in *tab 2*.

Varietà	Peso Medio (g)	Durezza (kg/cm <sup>2</sup> )	Solidi Solubili (°Brix)	Acidità (g/l ac. malico)	Indice Chroma
Corniola	9,0	1,38	19,0	9,1	22,6
Durone Nero III	6,9	0,91	19,9	10,6	24,9
Sweetheart®Suntare	8,3	0,76	17,8	8,8	40,1

*Tab. 2: Dati analitici dei frutti delle tre varietà in esame analizzati in laboratorio.*

In generale possiamo affermare che per quanto riguarda il peso medio dei frutti, Corniola manifesta la pezzatura più elevata, con un valore di 9 grammi, segue poi Sweetheart®Sumtare con un valore che si attesta su 8,3 e chiude Durone Nero III con 6,9. Per quanto riguarda la durezza della polpa, Corniola fa registrare valori estremamente elevati: 1,38 kg/cm<sup>2</sup>, quasi il doppio di Sweetheart®Sumtare che si attesta su un 0,76, il valore più basso delle tre varietà. Il valore di durezza di Durone Nero III si colloca tra le due varietà con un 0,91. Analizzando di seguito la quantità di solidi solubili, è possibile notare come Durone Nero III faccia registrare il valore più alto, cioè 19,9° Brix, seguito subito dopo da Corniola con un valore di 19,0. Sweetheart®Sumtare risulta meno dolce con un valore di 17,8 °Brix. Per quanto concerne l'acidità titolabile, la varietà che presenta succo più acido è risultata Durone Nero III, che alla titolazione fa registrare un valore di 10,6 grammi/litro di acido malico, seguita da Corniola con 9,1 e Sweetheart®Sumtare con 8,8.

L'indice Chroma evidenzia una colorazione dell'epidermide nettamente più scura nelle due varietà tradizionali, Corniola e Durone Nero III, rispetto a Sweetheart®Sumtare, ciliegia a buccia rosso chiaro.

## Conclusioni

I risultati ottenuti appaiono senz'altro interessanti. Corniola, si mette in evidenza soprattutto per l'eccezionale consistenza della polpa, maggiore persino a quella registrata dai classici "duron" di Vignola. La varietà romagnola presenta anche una pezzatura maggiore rispetto alla canadese Sweetheart®Sumtare e un ottimo rapporto tra contenuto in zuccheri e acidi della polpa.

In definitiva si può definire Corniola una interessante varietà tipica dell'areale romagnolo, senz'altro da valorizzare e da promuovere anche per i nuovi impianti con l'adozione delle tecniche della moderna cerasicoltura specializzata.

# Germoplasma di ciliegio dolce delle Puglie a rischio di estinzione

A. Monteforte, A. Roversi, G.L. Malvicini.

alessandro.roversi@unicatt.it

*Istituto di Fruttiviteicoltura, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore  
Via E. Parmense, 84, 29122 Piacenza.*

*Parole chiave: ciliegio, germoplasma locale, biodiversità, collezione varietale.*

## Introduzione

In questi ultimi anni nel Barese, le classiche cultivar locali, vengono via via sostituite da numerose nuove cultivar di ciliegio dolce da mensa. Inoltre la diminuzione di interesse e di importanza per le cultivar da industria, ha condotto ad una loro rarefazione sul territorio o, addirittura, ad una loro incipiente scomparsa.

## Materiali e metodi

Poiché alcune cultivar, tanto da mensa quanto da industria, sono a grave rischio di estinzione, si è ritenuto opportuno, anche nell'ottica dell'attuale grande interesse per la biodiversità, effettuare un'ampia e circostanziata ricerca bibliografica al riguardo. In seguito si è provveduto, tanto per le cultivar riscontrate in bibliografia, quanto per quelle non ancora descritte, a ricercarle sul territorio, individuarle e descriverle per tentarne la salvaguardia ed un eventuale recupero.

## Risultati e conclusioni

Dalla bibliografia è stato possibile riscontrare 54 cultivar, di molte delle quali è stato anche possibile riscontrare numerosi sinonimi. Di 33 di tali cultivar, è stato possibile risalire alla descrizione pomologica, talvolta effettuata anche da 2 o più Aa., mentre le rimanenti 17 sono solo citate e ulteriori 4 non sono mai state né citate né tampoco descritte. Trattasi delle cv. Laffiona bianca e nera, di Nunziata e di Santantonio. Sono state altresì riscontrate 27 cultivar con 1 o più sinonimi che, per la Palombara arrivano a 10. Le indagini pluriennali di campo hanno consentito di evidenziare la scomparsa di numerose cultivar riscontrate in bibliografia, mentre per alcune sono stati riscontrati dei "relitti" rappresentati da singole o poche piante. Sul territorio sono state riscontrate 2 piccole collezioni varietali presso l'Istituto Agrario di Alberobello (6 cultivar) e presso l'Azienda Mariano di Santeramo in Colle (10 cultivar). Inoltre 5 cultivar da industria sono state reintrodotte in un ceraseto privato. La presente indagine ha evidenziato almeno 12 cultivar "supersititi" di cui 5 da mensa (Laffione bianco, Laffione nero, Nunziata, Roma e S.Nicola) e 7 (Colafemmina, Capo e'serpe, Duroncina di Bisceglie, Montagnola, Pagliaarsa, Sant'Antonio e Zuccherò) da industria. Alcune tra quelle con frutti a destinazione industriale (Colafemmina, Montagnola e Pagliaarsa) sono state oggetto di coltivazione per le loro precipue caratteristiche, mentre le rimanenti sopravvivono in pochi od un solo esemplare.

# Valutazioni chimico - fisiche e sensoriali di varietà' del germoplasma nazionale

L. Guidi, P. Turrone

[lisa.guidi@apofruit.it](mailto:lisa.guidi@apofruit.it)

*Apofruit Italia Soc. Coop. Agricola, Cesena (Fc)*

*Parole chiave: germoplasma, caratterizzazione, profilo sensoriale, origine, marketing*

## Introduzione

Sono stati valutati i parametri chimico – fisici e sensoriali di diversi genotipi di ciliegie provenienti dal Sud Italia. Lo scopo è quello di individuare le caratteristiche che contraddistinguono ciascun genotipo. Il confronto tra i dati raccolti consente inoltre di effettuare una valutazione delle differenze che emergono tra i genotipi provenienti da diverse zone del Sud Italia.

## Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto negli anni 2007 e 2008 su un totale di 12 diversi genotipi provenienti dalle regioni Campania, Calabria e Sicilia. Le valutazioni effettuate hanno riguardato il peso medio dei frutti (espresso in grammi ed effettuato su 50 frutti), la lunghezza del peduncolo (espressa in cm ed effettuata su 50 peduncoli), il residuo secco rifrattometrico (°brix, effettuato con rifrattometro digitale sul succo del campione frullato), la percentuale di acidità (ac. Malico % determinato mediante titolazione sul campione frullato), la shelf – life (i campioni sono stati tenuti in cella a temperatura controllata di 18-20°C). Le valutazioni visive sono state effettuate dal giorno dell'arrivo dei campioni in stabilimento e fino a 7 giorni), analisi sensoriale (effettuata da un gruppo di assaggiatori addestrati all'analisi descrittiva mediante scala di valutazione da 1 a 9 dei descrittori caratteristici). I dati del panel test sono stati sottoposti ad analisi della varianza e a test LSD. È stata inoltre effettuata una valutazione dell'attitudine alla commercializzazione delle varietà studiate.

## 3. Risultati e discussioni

Per quanto riguarda le determinazioni chimico-fisiche (Tab. 1) le varietà Cappuccia di Chiusa Sclafani (anno 2007), Mastr'Antonio, Posino, Imperiale e Della Recca sono risultate avere un grado rifrattometrico superiore a 20°brix. Le stesse varietà sono state riconosciute anche come le più dolci dal punto di vista organolettico nell'ambito del test sensoriale (Fig. 1 e 2). Le varietà New Star, Della Recca e Mulegnana Riccia (tutte di provenienza Campania) si sono distinte dalle altre in termini di pezzatura elevata e di ridotta lunghezza del peduncolo (Tab. 1). Quest'ultimo parametro risulta significativo per la qualità visiva del prodotto in quanto un peduncolo corto tende ad essiccarsi più lentamente conferendo al frutto maggiori caratteristiche di freschezza.

VARIETA'	PESO MEDIO gr	LUNGHEZZA PEDUNCOLO cm	°BRUX	ACIDITA' %	
2007	MULEGNANA RICCIA	9,4	4	17	0,8
	NEW STAR	9,6	3,1	17,4	0,67
	DELLA RECCA	9,3	3,3	20,6	0,7
	CAPPUCCIA DI CHIIUSA SCLAFANI 2007	6,1	5,1	22,7	0,37
	NICASTRESE	5,4	5,9	19,1	0,43
	GRAFIONI	4,6	5,1	16	0,62
	DONN'ANTONI	8,4	4,4	18,2	0,23
2008	POSINO	4,9	5,2	20,8	0,4
	IMPERIALE	6,8	5,1	20,1	0,56
	LIMONE	5,0	5,1	17,8	0,6
	GAMBOLUNGO	6,8	5,6	20,6	0,5
	MASTR'ANTONIO	7,7	4,6	20,2	0,28
CAPPUCCIA DI CHIIUSA SCLAFANI 2008	7,0	5,3	18,4	0,4	

*Tab. 1 - Parametri chimico-fisici rilevati nelle annate 2007 - 2008*

Dal punto di vista sensoriale, la varietà Mastr'Antonio si è distinta dalle altre. In particolare è risultata essere discretamente colorata, consistente/croccante, dolce e poco acida, molto aromatica, polposa alla masticazione e complessivamente molto gradita (Fig. 2).

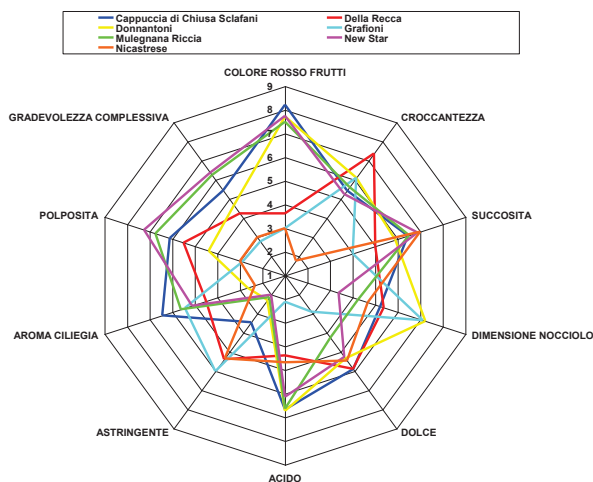


Fig. 1 - Profilo sensoriale anno 2007

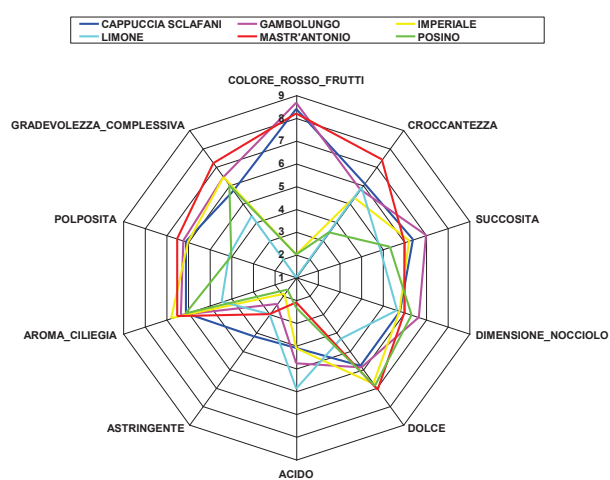


Fig. 2 - Profilo sensoriale anno 2008

Oltre ai parametri chimico-fisici e quelli sensoriali, risulta di notevole importanza l'attitudine alla conservabilità a temperatura ambiente. Dalle prove di shelf-life condotte a temperatura di 18 – 20°C (Tab. 2) le basse percentuali di frutti guasti rilevate dopo 4-5 giorni, conferiscono alle varietà Donn'Antoni, Grafioni e Mastr'Antonio buone caratteristiche di resistenza alla formazione di marciumi. Il dato rilevato sulle varietà Cappuccia di Chiusa Sclafani (anno 2007) e Nicastrese indica una notevole sensibilità di queste varietà alla formazione di marciumi e quindi una scarsa propensione alla conservazione. Questo dato è attribuibile alla sensibilità varietale ma, soprattutto allo stato del prodotto al raccolto e in particolare alle condizioni durante il trasporto (tempo e temperatura).

VARIETA'	1GG	2GG	3GG	4GG	5GG	6GG	7GG
2007	MULEGNANA RICCIA	47%	52%	79%	DOM	100%	
	NEW STAR	5%	7%	21%	DOM	39%	47% 57%
	DELLA RECCA	1%	2%	7%	DOM	11%	23% 35%
	CAPPUCCIA DI CHIIUSA SCLAFANI 2007	SAB	DOM	100%			
	NICASTRESE	SAB	DOM	100%			
	GRAFIONI	SAB	DOM	4%	5%	5%	11% 15%
2008	DONN'ANTONI	1%	5%	8%	12%	SAB	DOM 19%
	POSINO	1%	5%	11%	14%	SAB	DOM 41%
	IMPERIALE	1%	2%	5%	10%	SAB	DOM 45%
	LIMONE	2%	4%	6%	8%	SAB	DOM 22%
	GAMBOLUNGO	0%	0%	12%	16%	SAB	DOM 67%
	MASTR'ANTONIO	1%	1%	SAB	DOM	16%	32% 43%
CAPPUCCIA DI CHIIUSA SCLAFANI 2008	3%	SAB	DOM	17%	31%	44% 49%	

Tab. 2 - Shelf-life

Con la collaborazione dell'ufficio commerciale, sono stati individuati i descrittori significativi per il programma di sviluppo commerciale. In particolare le caratteristiche che determinano un buon apprezzamento del prodotto sono: pezzatura, colore rosso ma non eccessivamente scuro, buona consistenza/croccantezza alla masticazione, dolcezza, freschezza a livello del peduncolo, buona conservabilità. Sulla base di queste informazioni e dall'insieme dei dati raccolti, le varietà provenienti dalla Sicilia possono essere considerate come le più adatte per il consumo fresco. Tra queste, la ciliegia Mastr'Antonio ha dimostrato possedere le caratteristiche qualitative migliori in termini di aspetto, freschezza e buona conservabilità. Inoltre il profilo sensoriale che contraddistingue questa varietà la rende particolarmente gradita dal punto di vista gustativo.

# **Il germoplasma autoctono del ciliegio dolce in campania: non solo un patrimonio da conservare, ma anche una risorsa per innovare**

**F. Pennone, A. Carbone, L. Scarpato, P. Fusani**

felice.pennone@entecra.it

*Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Caserta*

*Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Roma*

*Parole chiave: germoplasma, ciliegio dolce, Campania*

## **1: Introduzione**

La Campania vanta antiche tradizioni nella coltivazione del ciliegio dolce, che ha trovato in questa regione condizioni particolarmente favorevoli. Nel corso degli anni, si è costituito, per questa specie, un ricco patrimonio genetico, rappresentato da cultivar locali, diffuse per lo più in ambienti ristretti di coltivazione. Negli ultimi decenni, questa coltura ha registrato in Campania una notevole contrazione delle superfici, perdendo il primato produttivo che deteneva da anni in ambito nazionale. La causa di ciò è da attribuire soprattutto agli elevati costi di produzione, determinati principalmente dal costo della manodopera per la raccolta dei frutti. Questo risultato ha portato all'abbandono di numerose cultivar locali che rischiano di andare perdute, anche perché nei nuovi impianti che vengono realizzati soprattutto in provincia di Caserta si preferiscono cultivar di altra origine.

## **Materiali e metodi**

E' stata condotta un'indagine sistematica nei diversi ambienti cerasicoli della Campania, volta ad individuare le cultivar locali di ciliegio presenti in coltivazione. Per le stesse sono state condotte una serie di osservazioni con lo scopo di rilevare le principali caratteristiche pomologiche, morfologiche, biologiche e produttive. I rilievi sono stati inizialmente condotti sulle cultivar nelle loro aree di reperimento e successivamente nella collezione realizzata presso l'azienda sperimentale dell'Unità, propagando il materiale vegetale delle cultivar individuate.

## **Risultati e conclusioni**

Le caratteristiche rilevate su oltre 60 diverse cultivar locali hanno evidenziato una notevole variabilità.

Tra le caratteristiche che hanno fatto registrare differenze più marcate si segnalano: l'epoca di fioritura e di maturazione, la pezzatura dei frutti, la consistenza e la colorazione della polpa, il grado rifrattometrico, la vigoria e il portamento dell'albero. Per quanto riguarda la compatibilità fiorale, nessuna delle cultivar osservate è risultata autocompatibile.

Alcune cultivar hanno evidenziato caratteri di particolare interesse che potrebbero rivelarsi utili in programmi di miglioramento genetico. Tra queste si ricordano le cultivar Cianfrona e Patanara che sono risultate scarsamente sensibili alla Monilinia sui fiori; la cultivar Montenero che ha evidenziato buone caratteristiche pomologiche, un interessante epoca di maturazione precoce e un buon comportamento agronomico con portinnesti che riducono lo sviluppo dell'albero; la cultivar Duroncella Nera ha dimostrato una elevata capacità di conservazione in frigo, abbinata a buone caratteristiche qualitative dei frutti, anche se di dimensioni modeste; la cultivar Corvina possiede, invece, ottime caratteristiche organolettiche dei frutti: elevato grado rifrattometrico, colorazione intensa della polpa e buona resistenza alle manipolazioni, caratteri molto ricercati per diversi utilizzi industriali; la cultivar Bertiello, è risultata molto resistente allo spacco dei frutti; infine la cultivar Spernocchia possiede caratteri che la rendono in grado di competere con le migliori cultivar di più generale diffusione: ottime caratteristiche dei frutti, sia commerciali che organolettiche, abbinata alla resistenza allo spacco e alla elevata idoneità alla frigoconservazione.

Nella tabella 1, vengono illustrate alcune caratteristiche delle cultivar di maggiore interesse.

Cultivar	Colore epidermide	Colore polpa	Peso Frutto (g)	Peso Nocciolo (g)	R.S.R. (° Brix)	Acidità (meq %)	Consistenza (g)	Epoca Maturazione
Bertiello	Rosso intenso	Rosso	8,1	0,43	15	7,1	1370	5 giugno
Casanova	Rosso scuro	Rosso	6,8	0,37	18,2	11,5	1277	30 maggio
Cianfrona	Giallo rosso chiaro	Giallo chiaro	8,6	0,42	16	6,8	1050	11 giugno
Cornaiola	Rosso	Rosso	6,7	0,5	14,4	8,6	1610	10 giugno
Corvina (Caianello)	Rosso scuro	Rosso scuro	4,6	0,38	18,5	10	916	10 giugno
Del Monte	Giallo rosso chiaro	Giallo chiaro	9,2	0,4	11,8	10,3	1419	31 maggio
Della Recca	Giallo rosso chiaro	Giallo chiaro	8,6	0,43	19,2	9,3		7 giugno
Dura Di Mugnano	Rosso scuro	Rosso scuro	7,2	0,6	18,6	12	1564	2 giugno
Duroncella Nera	Rosso scuro	Rosso scuro	6,6	0,25	19,4	8,4	2360	5 giugno
Gambocorta	Rosso intenso	Rosso	6,4	0,36	21	13,4	1509	9 giugno
Ilene	Rosso scuro	Rosso	6,7	0,48	14,4	11,7	1276	12 giugno
Imperiale	Giallo rosso	Giallo chiaro	8,5	0,4	18	12,5	2177	15 giugno
Malizia	Rosso scuro	Rosso	9,5	0,45	21,4	12,4	1260	1 giugno
Malizia Falsa	Rosso scuro	Rosso	9,8	0,46	20	10,4	1324	26 maggio
Melella	Giallo rosa	Giallo chiaro	8,6	0,37	16	18	1344	5 giugno
Montenero	Rosso intenso	Rosso chiaro	9	0,4	16,4	16,9	2000	27 maggio
Mulegnana	Rosso scuro	Rosso	8,6	0,42	17,2	16,6	1187	3 giugno
Pagliaccio	Rosso scuro	Rosso	8,1	0,45	19,2	21,6	1237	3 giugno
Palermitana	rosso	Rosso	4,8	0,35	16,2	10,1	606	16 maggio
Passaguai	Rosso intenso	Rosso chiaro	5,9	0,36	18,1	9,4	537	15 maggio
Patanara	Giallo rosso chiaro	Giallo chiaro	9	0,43	16,8	16,3	1013	3 giugno
Sciazza	Rosso scuro	Rosso scuro	7	0,34	18,4	12,9	1383	1 giugno
Seconda Nera	Rosso scuro	Rosso intenso	7	0,39	15,2	9,7	621	20 maggio
Spernocchia	Rosso scuro	Rosso	10,3	0,5	19	7,3	1156	10 giugno

Tab. 1 Principali caratteristiche delle cultivar campane ritenute di maggiore interesse.

# Antiche cultivar di ciliegio in Calabria

T. Scalzi, A. Scalise

arssacropani@tiscali.it

*Agenzia Regionale per lo Sviluppo e i Servizi in Agricoltura, SS 106 Jonica km 207,100 Cropani Marina (Cz)*

*Parole chiave: ciliegio, germoplasma, Calabria*

## Introduzione

Fin dal 1993 l'ARSSA è impegnata nella raccolta di germoplasma di vecchi fruttiferi diffusi in Calabria (melo, pero, ciliegio, castagno, ecc.), portando alla costituzione di alcuni campi catalogo.

## Materiale e metodi

Quello del ciliegio è presente su un terreno dell'A.Fo.R (Azienda Forestale Regionale di Catanzaro), in località Crongerino di Zagarise a circa 1000 m s.l.m..La maggior parte delle varietà proviene dai Comuni presilani catanzaresi.

Gli obiettivi dello studio hanno riguardato la caratterizzazione delle diverse varietà e alla valorizzazione delle migliori, al fine di contribuire al rilancio, affermazione e conservazione di un patrimonio genetico locale che altrimenti rischia di scomparire. Inoltre rappresenta una opportunità per recuperare valori di una civiltà rurale legata ad antiche tradizioni e per preservare prodotti che hanno come loro caratteristica la genuinità e la qualità del prodotto.

Su apposite schede pomologiche, fornite dalla Università degli Studi di Bologna - Dipartimento Colture Arboree, si è proceduto alla rilevazione delle caratteristiche dell'albero, della fioritura e fruttificazione.

## Risultati e discussioni

Dalla elaborazione e valutazione dei dati raccolti le varietà che hanno fornito un certo interesse nella loro diffusione sono: Gambo lungo (per il colore e sapore dei frutti), Bombino (in passato veniva conservato sotto spirito), Limune (conservabilità e colore), Maiatico (precocità di maturazione il che lo preserva, inoltre, dall'attacco della mosca).



# Caratterizzazione molecolare e distanza genetica di vecchie varietà di ciliegio della tradizione romagnola

D. Giovannini, A. Leone, A. Liverani, S. Sirri, S. Tellarini

daniela.giovannini@entecra.it

*Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Roma*

*Parole chiave: microsatelliti, fingerprinting, omonimia, germoplasma*

## Introduzione

Il CRA-FRF ha di recente iniziato una ricerca storico-documentale finalizzata all'identificazione delle vecchie varietà di ciliegio coltivate in passato nel territorio romagnolo e ad esso tradizionalmente legate (Giovannini et al., 2009). Obiettivi di questa attività sono il recupero, il mantenimento, la caratterizzazione e la valorizzazione di questo germoplasma, che spesso presenta interessanti caratteristiche agronomiche e pomologiche, utili anche nelle attuali azioni di *breeding*. Allo scopo di individuare casi di omonimia e sinonimia nel materiale finora reperito, è stata condotta la caratterizzazione molecolare dei genotipi presenti nella collezione CRA-FRF o candidati ad essere inseriti. Per facilitare il confronto e la condivisione dei dati acquisiti tra diversi laboratori, è stato impiegato il set di microsatelliti SSR e di varietà di riferimento scelti per il ciliegio dal *Prunus* Working Group dell'European Cooperative Programme for Genetic Resources (EPCGR) (Clarke and Tobutt 2008).

## Materiale e metodo

Giovani foglie di 22 accessioni di vecchie varietà di ciliegio originarie del territorio romagnolo sono state raccolte presso la collezione CRA-FRF (Magliano, FC) e presso aziende di produttori dell'associazione APROCCC (Associazione dei PRODuttori di Ciliegie delle Colline Cesenati) di Cesena. Di alcune varietà sono stati reperiti campioni di foglie di diversa provenienza. Infine, sono state incluse nelle analisi molecolari le foglie delle 8 varietà ECPGR, provenienti dalla collezione di East Malling Research, UK.

Il DNA estratto con il DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen), amplificato in 1X GoTaq® PCR Master Mix (Promega) con 15 coppie di primer è stato separato su gel di polyacrilammide al 6% sottoposto ad elettroforesi verticale a 70 W per 1.30h e colorato con nitrato d'argento; le bande ottenute sono state quantificate mediante ladder 25 bp, 50 bp e 100 bp (Invitrogen) e l'ausilio del software GeneTools (Syngene, UK). Il numero di alleli/locus, l'eterozigosità osservata ( $H_o$ ) ed attesa ( $H_e$ ) sono stati calcolati col programma Identity (Version 1.0). È stata costruita una matrice binaria (0=assenza; 1=presenza di un determinato allele) per le analisi di similarità e la costruzione di un dendrogramma UPGMA (NTSYS-pc, v.2.02k).

## Risultati e conclusioni

Il set di 15 SSR usati in questo studio ha rilevato 10 profili unici tra le accessioni romagnole. La maggior parte delle accessioni con lo stesso nome ma di diversa provenienza ha confermato di possedere il medesimo profilo genetico. È stato individuato un solo caso di omonimia (diverso profilo molecolare di accessioni con il medesimo nome), che ha riguardato due accessioni della varietà 'Gemelle' reperite presso due distinti produttori cesenati. Nel pool di vecchie varietà romagnole sono stati reperiti alleli rari (frequenza < 5%), in alcuni casi cultivar-specifici. Rispetto al set varietale ECPGR, inoltre, alcune delle varietà romagnole presentano diversi alleli "nuovi".

Nel dendrogramma UPGMA, costruito sui dati molecolari ottenuti, il pool di vecchie varietà locali si è ben distinto da quello delle varietà internazionali ECPGR, con la sola eccezione di 'Noble', un'antica varietà inglese di origine ignota che, inaspettatamente, mostra una stretta relazione genetica con la varietà Durone di Cesena. È necessaria un'accurata caratterizzazione morfologica delle accessioni per confermare i dati molecolari, completata la quale i duplicati potranno essere eliminati riducendo i costi e migliorando l'efficienza del mantenimento della collezione di ciliegio CRA-FRF. Poiché sono stati standardizzati con le 8 varietà di riferimento ECPGR, i dati molecolari ottenuti sono confrontabili con quelli di altre collezioni e saranno utili ad integrare i dati di caratterizzazione fenologica del database europeo del ciliegio (EPDB) contribuendo al suo

sviluppo. Lo studio ha consentito anche di individuare un subset di 5 SSR particolarmente polimorfici che verranno utilizzati in futuro per uno *screening* molecolare iniziale delle accessioni candidate a far parte della collezione CRA-FRF.

### **Bibliografia**

Clarke J.B., Tobutt K.R., 2009. *A standard set of accessions, microsatellites and genotypes for harmonising the fingerprinting of cherry collections for the ECPGR. Acta Hort, 814:615-618.*

Giovannini D., Liverani A., Baruzzi G., Bergamaschi M., Castagnoli M., Maltoni M.L., Sirri S., Faedi W., 2009. *Conservazione, caratterizzazione e valorizzazione del vecchio germoplasma frutticolo e di fragola, con particolare attenzione a quello romagnolo. Notiziario RGV, 1-2, pag. 60-62.*

### **Ringraziamenti**

Gli Autori ringraziano l'Associazione dei Produttori di Ciliegie delle Colline Cesenati - APROCCC, in particolare il presidente ed il vicepresidente, per la collaborazione prestata nell'individuazione di molte delle accessioni oggetto di caratterizzazione molecolare in questo studio.

Lavoro svolto con il contributo del Progetto RGV-FAO del MiPAAF. Pubblicazione n°232

# Caratteristiche pomologiche e biochimiche di accessioni di Corniola, varietà di punta della tradizione cerasicola romagnola

D. Giovannini, I. Quacquarelli, A. Liverani, S. Sirri

daniela.giovannini@entecra.it

*Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Roma*

*Parole chiave: germoplasma, valorizzazione, solidi solubili, acidità titolabile, consistenza*

## Introduzione

La Corniola è un'antica varietà di ciliegio della tradizione romagnola, tuttora coltivata con successo soprattutto nelle colline cesenati. Si caratterizza per la peculiare forma appuntita e allungata del frutto, ma anche per la croccantezza e l'elevata qualità gustativa della polpa, che la rende molto apprezzata sui mercati, sui quali normalmente arriva a fine giugno (Diolaiti, 2009). Si ritiene che nel territorio di origine esistano diversi ecotipi di questa varietà, che differiscono per epoca di raccolta e caratteristiche pomologiche, quali dimensioni, contenuto in zuccheri ed acidi. Nell'ambito di un programma di recupero e valorizzazione del vecchio germoplasma frutticolo iniziato dal CRA-FRF nell'ambito del progetto RGV-FAO del MiPAAF, si è inteso caratterizzare alcune accessioni di 'Corniola' reperite presso ciliegeti delle colline intorno a Cesena.

Obiettivo del presente studio, di cui si riportano i risultati preliminari, è la caratterizzazione della varietà dal punto di vista pomologico e biochimico, ma anche la determinazione del *range* di variazione dei principali tratti morfologici e qualitativi in funzione dell'annata produttiva e/o dell'ambiente di coltivazione.

## Materiali e metodi

L'indagine è stata condotta presso 3 aziende del cesenate associate ad APROCCC (Associazione dei produttori di ciliegie delle colline cesenati)

Studio 1. Nel triennio 2008÷2010, presso l'azienda Campana (Montelorenzone, FC), in concomitanza con la raccolta stabilita dal produttore, sono stati campionati 50 frutti da ciascuno di 5 alberi adulti (età > 10 anni) di 'Corniola' innestati su franco. Di ogni frutto stati rilevati l'altezza, la larghezza alle guance ed alla sutura, il peso medio, il residuo secco rifratto metrico, le coordinate colorimetriche L\*, a\* e b\* (sistema Cielab) e, su un campione unico per albero, l'acidità titolabile, gli zuccheri singoli e gli acidi organici.

Studio 2. Nel 2009, si è operato anche in altre due aziende, anch'esse dotate di impianti di 'Cornetta' su portinnesto franco di età superiore ai 10 anni con carico produttivo equilibrato e comparabile a quello dell'azienda dello studio 1. Il numero di alberi campionati, di frutti analizzati e le variabili pomologiche rilevate sono gli stessi indicati nello studio 1. Nei 3 ambienti, la raccolta è avvenuta nel periodo tra il 16 ed il 22 di giugno.

*Elaborazione dei dati.* Sono stati calcolati la media e l'errore standard di tutte le variabili qualitative rilevate. Inoltre, i valori medi per albero di tutte le variabili sono stati elaborati congiuntamente con analisi multivariata discriminante (SYSTAT 11 software), allo scopo di evidenziare i tratti maggiormente influenzati dall'annata produttiva (studio 1) o dall'ambiente di coltivazione (studio 2).

## Risultati e discussioni

Lo studio 1 ha consentito la caratterizzazione pomologica e qualitativa di 'Corniola', evidenziando anche il *range* di variazione di ciascuno dei tratti qualitativi rilevati nelle tre annate produttive 2008÷2010 (tab.1). Il glucosio (48%) ed il fruttosio (34%) sono risultati gli zuccheri più rappresentati, il malico (90%) l'acido predominante. Molti dei parametri qualitativi rilevati sono variati significativamente in funzione dell'anno, presumibilmente a causa del diverso decorso climatico (piovosità, andamento termico) che ha caratterizzato il triennio di rilievi.

	Altezza	larghezza guancia	larghezza sutura	peso	durezza	solidi solubili	acidità titolabile	L *	chroma	saccarosio	glucosio	fruttosio	sorbitolo	ac. malico	ac. citrico
	mm	mm	mm	g	kg	%	meq/l		$\sqrt{(a^2+b^2)}$	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l
media	28,8	25,5	22,9	9,6	0,4	16,3	65,4	28,5	19,6	3,2	64,5	47,5	21,7	7,9	0,9
err. st.	0,12	0,21	0,13	0,13	0,02	0,32	4,32	0,18	1,06	0,09	2,83	2,03	1,62	0,79	0,17

Tab.1. Principali caratteristiche pomologiche di 'Corniola' nel triennio 2008÷2010 (Az. Campana)

Lo studio 2 ha evidenziato come anche il diverso contesto aziendale influisca sui tratti qualitativi dei frutti. Pur corrispondendo tutti all'ideotipo di 'Corniola' – frutto di forma allungata ed appuntita, schiacciata alla sutura, colore rosso scuro, polpa croccante ed elevata dolcezza -, i frutti provenienti dalle 3 aziende hanno mostrato differenze significative di peso, contenuto di solidi solubili ed acidità titolabile. Queste differenze hanno indotto ad iniziare uno studio di caratterizzazione molecolare delle 3 accessioni di Corniola, che ne hanno evidenziato il medesimo profilo molecolare (Giovannini *et al.*, 2011). Le differenze emerse tra le tre località sembrano pertanto da imputare a variabili ambientali e/o di tecnica di gestione dell'impianto e non genetiche.

Aziende	Data raccolta	Altezza	larghezza guancia	larghezza sutura	peso	durezza	solidi solubili	acidità titolabile	L *	chroma	saccarosio	glucosio	fruttosio	sorbitolo	ac. malico	ac. citrico
		mm	mm	mm	g	kg	%	meq/l		$\sqrt{(a^2+b^2)}$	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l
Campana	19-giu	28,68	25,31	23,59	9,15	0,49	17,54	84,93	28,49	22,29	3,42	57,85	44,89	24,04	10,58	0,48
Babbini	22-giu	26,72	23,82	21,98	7,97	0,64	19,88	87,76	27,65	19,32	3,54	73,10	59,35	43,02	16,17	1,24
Brunetti	16-giu	26,36	23,14	21,68	7,83	0,73	20,33	111,49	28,24	12,74	3,74	80,52	66,41	49,19	16,68	1,55

Tab.2. Principali caratteristiche pomologiche di 'Corniola' nelle tre aziende a confronto (2009)

L'analisi multivariata, che offre l'opportunità di confrontare dei gruppi sulla base dell'elaborazione contemporanea di numerose variabili, ha consentito di discriminare chiaramente sia l'annata produttiva (studio 1) che il contesto aziendale (studio 2) esclusivamente sulla base dei tratti qualitativi oggetto di rilievo.

## Bibliografia

Diolaiti F., 2009. Corniola, un piccolo "cuore" dolce e croccante. *Agricoltura*, luglio/agosto, pagg. 111-112.  
 Giovannini D., Leone A., Liverani A., Sirri S., Tellarini S., 2011. Caratterizzazione molecolare e distanza genetica di vecchie varietà di ciliegio della tradizione romagnola. *Riassunti del Convegno Nazionale del Ciliegio 2011*.

## Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano l'Associazione dei Produttori di Ciliegie delle Colline Cesenati - APROCCC, in particolare il presidente ed il vicepresidente, per la collaborazione prestata nell'individuazione di molte delle accessioni oggetto di caratterizzazione molecolare in questo studio.

Lavoro svolto con il contributo del Progetto RGV-FAO del MiPAAF. Pubblicazione n°234

# Parametri qualitativi e nutraceutici di cultivar appartenenti al germoplasma piemontese

V. Chiabrando, G. Giacalone

valentina.chiabrando@unito.it

*Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (To)*

*Parole chiave: qualità, germoplasma, ciliegio*

## Introduzione

Il ciliegio, per la variabilità di condizioni ambientali in cui è stato coltivato in Italia, ha raggiunto un'elevata diversificazione genetica. Ciò vuol dire che disponiamo di parecchie varietà con diffusione puntiforme che trovano sbocchi solo su mercati locali. Le varietà coltivate nelle maggiori aree di produzione italiane sono spesso quelle caratteristiche di quelle zone con il primato di alcune varietà tipiche locali. Ad affiancare le cultivar locali nel tempo sono state introdotte dall'estero parecchie nuove varietà, entrate a far parte integrante della produzione italiana, e altre derivanti dal lavoro di miglioramento genetico italiano. In Piemonte, la produzione si colloca principalmente sui versanti meridionali della Collina Torinese in cui si trova un ambiente pedo-climatico decisamente favorevole grazie alla presenza di terreni limosi ideali per la specie, ad una buona esposizione e all'assenza di gelate tardive primaverili. Le principali varietà tipiche locali sono, per il gruppo delle ciliegie: la Vigevano, la Mollana, la Vittona, la Galucia, la Cacciatora, la Martini e la Ciliegia Bianca; per i duroni: il Galucio e il Graffione bianco; e per le agriotte la Marisa. Nel presente lavoro sono state valutate alcune cultivar locali, ancora molto importanti per il mercato interno, sia sotto il profilo qualitativo che nutraceutico.

## Materiali e metodi

Le cultivar oggetto di studio sono state: Cassadora, Galuciu, Graffione bianco, Vigevano e Vittona. Queste cultivar appartengono al germoplasma piemontese, e risultano ancora molto apprezzate e diffuse fra consumatori e produttori per le ottime caratteristiche organolettiche e produttive.

Alla raccolta, avvenuta a maturità commerciale, sono state effettuate le seguenti valutazioni: peso del singolo frutto (g), calibro (mm), consistenza della polpa (N) (penetrometro manuale), consistenza della polpa (Indice Durofel) (Durofel® Agro-Technologie, France), residuo secco rifrattometrico (°Brix), acidità titolabile (meq/l).

Le cultivar sono state valutate anche da un punto di vista nutrizionale attraverso i seguenti parametri: contenuto in antociani totali (mg/100 g (cianidina 3-gluc)), contenuto in polifenoli totali (mg/100 g (ac. gallico)), capacità antiossidante (Frap Test) (mmol Fe<sup>2+</sup>/kg). Le determinazioni della componente nutraceutica dei frutti sono state effettuate su un campione significativo di frutti da cui è stato ottenuto l'estratto secondo un protocollo consolidato.

## Risultati e conclusioni

I parametri biometrici (peso e calibro medi) sono stati rilevati su un campione rappresentativo minimo di 30 frutti per cultivar (Tab. 1). Le cv Galuciu e Cassadora sono quelle caratterizzate dalle dimensioni maggiori (calibro medio rispettivamente di 25.17 mm e 23.50 mm). Tuttavia tutte le varietà considerate hanno fatto rilevare parametri biometrici più che adeguati alle esigenze di mercato (calibro richiesto per la categoria extra 20 mm).

	peso (g)	calibro (mm)	consistenza (N)	RSR (°Brix)	acidità tit. (meq/l)	pH
cassadora	8.61	23.50	4339.77	15.37	107.83	3.70
galuciu	9.01	25.17	8318.57	12.70	79.26	4.49
graffione b.	7.85	23.73	10732.63	13.43	65.88	4.34
vittona	6.57	21.53	3359.77	17.90	95.84	4.34
vigevano	7.59	22.23	4374.07	15.23	91.17	3.82

Tab. 1. Parametri qualitativi alla raccolta.

Per quanto riguarda la consistenza della polpa Graffione bianco è risultata la cultivar con i frutti più consistenti, seguita da Galuciu, mentre Vittona è quella che presenta la polpa più tenera (Tab.1). Il dato conferma la scarsa attitudine alla conservazione di questa cultivar che si adatta ad una rapida commercializzazione post-raccolta. Tali andamenti sono stati evidenziati sia dai dati ottenuti con il penetrometro manuale, sia attraverso l'utilizzo del Durofel.

	antociani totali	capacità antiossidante	polifenoli totali
	mg/100 g (cianidina 3-gluc)	mmol Fe2+/kg	mg/100 g (ac. Gallico)
cassadora	91.76	10.56	184.14
galuciu	18.83	12.41	81.71
graffione b.	0.15	6.37	44.72
vittona	112.83	13.33	126.42
vigevano	161.30	12.27	239.74

Tab. 2. Parametri nutraceutici alla raccolta.

Contenuti zuccherini elevati si sono riscontrati soprattutto nelle cv Vittona, Cassadora e Vigevano. Queste sono inoltre caratterizzate da un'ottima dotazione acidica confermando il gusto gradevole che le contraddistingue (Tab.1).

Per quanto riguarda l'analisi della componente nutraceutica dei frutti, dai risultati è emersa la notevole differenza fra le cultivar considerate con valori anche molto distanti tra loro (Tab. 2). Naturalmente Graffione bianco ha evidenziato un contenuto pressoché nullo di antociani totali e molto basso per gli altri due parametri analizzati. Al contrario, Vigevano e Vittona, ciliegie dal colore rosso intenso presentano valori molto elevati di antociani totali. Anche per quanto riguarda il contenuto in polifenoli totali ottenuti con il metodo Folin-Ciocalteu la cultivar Vigevano risulta essere la più ricca insieme a Cassadora e Vittona; valori inferiori si riscontrano invece in Galuciu. Il livello di questi composti nei frutti è dipendente, oltre che dalla cultivar, anche dallo stadio di maturazione, dalla stagione produttiva e dalle condizioni al momento della raccolta e dello stoccaggio. Per quanto riguarda la capacità antiossidante si evidenzia come Vittona evidenzi il più alto contenuto, seguita da Vigevano e Cassadora. Anche in questo caso Graffione bianco ha fatto rilevare il contenuto più basso.

I risultati ottenuti sono molto interessanti, le varietà analizzate risultano estremamente valide dal punto di vista commerciale ed i parametri qualitativi richiesti dal mercato sono ampiamente raggiunti e anche le caratteristiche organolettiche di base (consistenza della polpa, contenuto zuccherino e acidico) sono ottimali. Inoltre, soprattutto la cv Vittona risulta avere delle buone caratteristiche nutraceutiche. Questi risultati possono pertanto far sperare in una valorizzazione delle ciliegie piemontesi finalizzata ad una migliore collocazione sul mercato, sia da un punto di vista qualitativo che sotto l'aspetto nutraceutico sfruttando i positivi risultati ottenuti in questa sperimentazione.

## Ringraziamenti

Sperimentazione effettuata con il contributo della regione Piemonte



# Principali misure per la salvaguardia del patrimonio cerasicolo campano

M. Soprano., G. Sorrentino<sup>1</sup>, M. Russo, E. Sorrentino<sup>1</sup>

m.soprano@isafom.cnr.it

*Istituto Biologia Agro-ambientale e Forestale U.O.S – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Pietro Castellino, 111, 80131 Napoli*

*<sup>1</sup>Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali nel Mediterraneo – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Cupa Patacca, 8, Ercolano Napoli*

*Parole chiave: ciliegio, cultivar, ecotipi, Campania*

## Introduzione

La Campania è sempre stata una delle regioni più importanti per la produzione di ciliegie contribuendo per circa il 30% alla produzione a livello nazionale che è attualmente stabilizzata intorno alle 110.000 tonnellate. I dati produttivi storici comunque mostrano una notevole contrazione di questa coltura che negli ultimi quaranta anni è scesa a livello nazionale da 45.000 ettari a 30.000 ettari con una produzione che si è dimezzata. Tuttavia il mantenimento del prezzo fa sì che il valore della produzione vendibile a livello regionale rappresenta il 7% circa del totale PV frutta ed agrumi. La produzione di ciliegie campane è per la maggior parte venduta sui mercati regionali e locali mentre una quota minima di prodotto è commercializzata fuori regione e scarse sono le cultivar di interesse industriale. Dell'enorme patrimonio varietale autoctono solo alcune cultivar (Malizia, Del Monte, e qualche altra) possono competere con quelle oggi richieste dal mercato, in quanto risulta enormemente variato il gusto dei consumatori negli ultimi trenta anni. Gli studi sulle cultivar di ciliegio dolce in Campania sono piuttosto limitati ed hanno interessato solamente la suscettibilità allo spacco (Forlani et al.; 1987) e il grado di fertilità (Forlani et al., 1994; Forlani et al., 1996; Pennone et al., 1996) ma non sono mai entrati nel merito della caratterizzazione genetica, morfologica ed agronomica. Proprio a causa di queste limitazioni e considerando la grande tradizione di questa coltura in Campania ed il suo forte legame con il territorio (alcune cultivar portano i nomi dei comuni dove queste sono diffuse come la Nera dura di Mugnano (NA) e la Spernocchia del Vallo di Lauro (AV) attraverso l'attuazione del Programma di Sviluppo Rurale Campania 2007-2013 si è dedicato particolare attenzione ad alcune misure per la salvaguardia di cultivar di ciliegio di maggior pregio agronomico e nutrizionale con la prospettiva di favorirne la conservazione e catalogazione nel medio periodo e in prospettiva di ottenerne dei nuovi prodotti IGP a forte radicazione territoriale.

## Misure previste per il ciliegio dal Progetto SALVE

Il Progetto *Salve* (acronimo di Salvaguardia della Biodiversità Vegetale in Campania) finanziato con fondi POR 2007-2013 della Regione Campania ha previsto un programma per la salvaguardia delle risorse genetiche vegetali (RGV) a rischio di estinzione in Campania che riguarda sia specie ortive che fruttifere. Tra le specie fruttifere particolare importanza è stata dedicata al ciliegio di cui sono stati individuati 97 ecotipi di particolare interesse. Il Progetto prevede la realizzazione e messa in rete di un inventario informatizzato aggiornabile, integrabile ed espandibile, attraverso la creazione di software dedicato, in grado di sistemizzare, catalogare e gestire i processi di inserimento, ricerca e condivisione dei seguenti aspetti 1) classificazione botanica, 2) codifica di accessione, 3) notizie storico-geografiche; 4) localizzazione e dimensione del campione conservato nella banca del germoplasma e nome del responsabile della conservazione, 5) metodo di conservazione, 6) localizzazione dei campi catalogo e responsabile della loro gestione, 7) dati di passaporto, 8) dati di caratterizzazione agronomica, genetica e biochimica, salutistica e nutrizionale, 9) presenza, codificazione e localizzazione nella banca del DNA. I dati dovranno essere poi di semplice consultazione per l'utenza attraverso dei servizi informatici sviluppati dal progetto.

Per quanto riguarda la caratterizzazione nutrizionale e salutistica verranno utilizzati degli indicatori specifici di qualità in grado di contribuire ad una migliore salvaguardia dei prodotti, a livello istituzionale, produttivo e commerciale oltre che scientifico.

Alcuni degli ecotipi di ciliegio che saranno oggetto di studio e catalogazione sono riportati in tabella 1.



Agostana	Chiapparella
Antuono	Ciauzara
Aspra	Cirio
Bertuello	Corniola
Biancolella	Corona
Bologna	Culacchia
Caffè	Cuore
Campanara	Della calce
Campanarella	Don carmelo
Camponica	Donna luisa
Cannamela	Don vincenzo
Capellina	Forgiona
Carluccia	Giulio salice
Casale	Ilene
Casanova	Imperatore
Castagnata nera	Imperiale nera
Catena	Lattacci
Cavaliere	Lauretana
Cerasa Bianca	Lettere
Cerasa Nera	Mulegnana riccia
Cerasa uva	Nera dura di Mugnano
Cerasone	Pagliaccio Bianca
Corvina	Regina
Cervone	Sangue di bue
Chiacchierona	Spernocchia del Vallo di Lauro

Tab.1: Ecotipi di ciliegio inseriti nel Progetto SALVE.

## Bibliografia

- Forlani M., Pasquarella C., Pugliano G., D'Errico M.D., 1987. *Indagini sulle cultivar di ciliegio dolce (Pr.avium L.) della Campania . 1° Suscettibilità allo spacco. Annuali Facoltà Scienze Agrarie di Napoli serie IV, XXI.*
- Forlani M., Pennone F., Scaglione G., 1994. *Osservazioni sulla fertilità di alcune cultivar di ciliegio dolce. Italus Hortus, 5-6: 19-23.*
- Pennone F., Forlani M., Pastore M., Scaglione G., 1996. *Ulteriori indagini sulla fertilità di alcune cultivar di ciliegio dolce. III Giornate Scientifiche S.O.I. Erice 10 -14 marzo.*

# Germoplasma di ciliegio autoctono pugliese: stato sanitario

F. Palmisano, L. Barletta<sup>1</sup>, P. Venerito<sup>1</sup>, P. Pollastro<sup>1</sup>, N. Trisciuzzi<sup>1</sup>, V. Savino<sup>2</sup>

f.palmisano@ba.ivv.cnr.it

CNR, Istituto di Virologia Vegetale - UOS di Bari, Via Amendola 165/A 70126 Bari

<sup>1</sup>Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia", Via Cisternino 281, 70010 Locorotondo (Ba)

<sup>2</sup>Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-Forestale ed Ambientale, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola, 165/A 70126 Bari

*Parole chiave: infezioni virali, saggi molecolari, cultivar autoctone*

## Introduzione

In Puglia sono presenti diverse varietà autoctone di ciliegio caratterizzate da un elevato grado di variabilità sia per caratteristiche vegetative sia per aspetti produttivi. Ciò premesso, per far sì che il settore cereasicolo sappia prontamente interpretare le esigenze del mondo della produzione (rinnovo varietale, disponibilità di materiali idonei alla coltivazione, ecc.) è estremamente opportuno sia che la variabilità genetica del germoplasma autoctono sia adeguatamente conservata, sia che la stessa sia caratterizzata anche dal punto di vista fitosanitario. Nel presente lavoro si riportano i risultati di un programma di caratterizzazione fitosanitaria eseguito su varietà autoctone di ciliegio selezionate in Puglia per le elevate qualità pomologiche ed organolettiche.

Il ciliegio, come tutte le Prunoidee, è interessato da diverse patologie capaci di avere grosse ricadute sulla qualità e quantità delle produzioni. Alcune di esse, in particolare le infezioni virali, non sono curabili e sono trasmissibili anche con i materiali di propagazione; pertanto, la valutazione dello stato sanitario delle diverse varietà selezionate, eseguito mediante saggio molecolare (RT-PCR), ha riguardato i principali agenti virali responsabili di danni particolarmente gravi sia in campo che in vivaio (*Plum pox virus* - PPV, *Prunus necrotic ringspot virus* - PNRSV, *Prune dwarf virus* - PDV, *Apple mosaic virus* - ApMV e *Apple chlorotic leaf spot virus* - ACLSV) a cui si sono aggiunti altri virus a minore diffusione (*Cherry green ring mottle virus* - CGRMV, *Cherry virus A* - CVA, *Cherry necrotic rusty mottle virus* - CNRMV e *Cherry mottle leaf virus* - CMLV) (Savino *et al.*, 1990). Il lavoro ha permesso di individuare solo quattro cultivar esenti da tutti i virus ricercati su un totale di dieci varietà saggiate. Ciò dimostra l'elevato degrado fitosanitario delle cultivar di ciliegio autoctono pugliese evidenziando la necessità di avviare alcune di esse al risanamento al fine di consentirne la propagazione e commercializzazione nel rispetto delle normative vigenti (D.M. 14/4/1997 e D.M. 29/7/2009) che richiedono obbligatoriamente l'assenza di infezioni da PNRSV, PDV e PPV.

## Materiali e metodi

Lo studio ha riguardato la valutazione dello stato sanitario di 10 varietà autoctone pugliesi individuate in vecchi frutteti delle provincie di Bari e Brindisi (Tab.1).

Nel periodo autunnale 2010 sono state raccolte, dalle piante selezionate in pieno campo rappresentative delle diverse varietà, le gemme per l'esecuzione degli innesti (Chip budding) su *Prunus mahaleb*. La propagazione

Varietà	Provenienza
Fuciletta nostrale	Bisceglie (Ba)
Colafemmina	Sammichele di Bari (Ba)
Graffiona	Locorotondo (Ba)
Capo di serpe	Cisternino (Br)
Fuciletta primizia	Conversano (Ba)
Dura del reddito	Bisceglie (Ba)
S. Giovanni Matarrese	Ceglie Messapico (Br)
Limone	Putignano (Ba)
Zuccherina di Bitonto	Modugno (Ba)
Varietà indeterminata	Ruvo di Puglia (Ba)

per innesto è stata effettuata sia per la conservazione del germoplasma autoctono pugliese in ambiente controllato sia per eseguire gli accertamenti sanitari su piante allevate in condizioni idonee per rilevare la presenza di eventuali infezioni virali. A tal proposito tutte le piante innestate sono state allevate in box termocondizionato alla temperatura di 22-24 °C. A due mesi dall'innesto è stato eseguito un rilievo visivo per verificare la presenza di eventuali sintomi ascrivibili ad infezioni virali e la raccolta di campioni fogliari da utilizzare per i saggi di laboratorio.

I saggi di laboratorio sono stati eseguiti mediante la

Tab. 1 – Germoplasma di ciliegio selezionato

tecnica molecolare *Reverse Transcriptase – Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) utilizzando coppie di primer e condizioni di amplificazione specifici per i diversi virus ricercati (Wetzel *et al.*, 1991; Rott and Jelkmann, 2001; James and Jelkmann, 1998; Candresse *et al.*, 1995; Sanchez-Navarro *et al.*, 2005). In particolare, è stata eseguita l'estrazione degli acidi nucleici totali (TNA) mediante l'adsorbimento su particelle di silice microcristallina (Foissac *et al.*, 2000), la trascrizione inversa utilizzando random primer e successivamente l'amplificazione genica.

### **Risultati e conclusioni**

Nonostante i rilievi fitosanitari effettuati sulle piante non abbiano evidenziato sintomatologie ascrivibili alla presenza di agenti infettivi, i test di laboratorio hanno rilevato la presenza di almeno una infezione virale in sei delle 10 cultivar. In particolare, quattro piante sono risultate infette da PDV e due dallo stesso virus in infezione mista con ACLSV.

Ciò evidenzia l'elevato degrado fitosanitario del germoplasma di ciliegio autoctono selezionato e pone la necessità di effettuare il risanamento delle cultivar infette al fine di consentirne l'utilizzazione nel rispetto delle normative vigenti (D.M. 14/4/1997 e D.M. 29/7/2009).

### **BIBLIOGRAFIA**

- Candresse T., Lanneau M., Revers F., Grasseau N., Macquaire G., German S., Malinovsky T., Dunez J., 1995. *Acta Hort.* 386:136-147.
- Savino V., Di Terlizzi B., Martelli G.P., 1990- IAM Bari quaderno 1:167-172
- Foissac X., Svanella-Dumas L., Gentit P., Dulucq M.J. e Candresse T., 2000. 18<sup>th</sup> International Symposium Virus and Virus-like diseases of fruit trees, July 9-15: 48.
- Sanchez-Navarro J.A., Aparicio F., Herranz M.C., Minafra A., Myrta A., Pallas V., 2005. *Eur.J.Plant Pathol.* 111: 77-84
- Wetzel T., Candresse T., Macquaire G., Ravelonandro M., Dunez J., 1991. *J. Virol Methods.*; 33 (3): 355-365.
- James D., Jelkmann, W., 1998. *Acta Hort.* 472: 299-203
- Rott, M. E. and Jelkmann, W., 2001. *Eur.J.Plant Pathol.* 107: 411- 420

# La collezione di ciliegio presso il Centro Nazionale di Germoplasma Frutticolo del CRA-FRU di Roma: caratterizzazione, ricerca e valorizzazione di varietà autoctone

F.R. De Salvador, P. Engel, C. Fideghelli

Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Roma

Parole chiave: ciliegio, germoplasma, autoctono, conservazione, documentazione, miglioramento genetico

## Introduzione

Le attività di prospezione e raccolta del germoplasma frutticolo finalizzate alla salvaguardia e valorizzazione delle Risorse Genetiche Vegetali per l’Alimentazione e l’Agricoltura (RGVAA), elementi centrali nell’agenda delle principali Istituzioni di ricerca nazionali e internazionali, hanno avuto un notevole ulteriore impulso in seguito a diversi Accordi, ai quali i Paesi del mondo hanno aderito negli ultimi 20 anni, quali la Convenzione sulla Diversità Biologica, del 1992, il Piano Globale di Azione sulle RGVAA, adottato nel 1994, e il Trattato Internazionale della FAO sulle RGVAA, entrato in vigore nel 2004. Questi accordi, in armonia tra di loro, ma con modalità e priorità diverse, mirano alla tutela e all’utilizzo sostenibile della biodiversità vegetale di interesse agroalimentare, al fine di assicurare un’alimentazione sana e diversificata, nonché ad una condivisione dei benefici derivanti dall’utilizzo di queste risorse.

In questo contesto è sorto, nel 2001, il Centro Nazionale del Germoplasma Frutticolo (CNGF), presso l’azienda del CRA-FRU di Roma su un’area di 30 ha, destinata ad accogliere circa 12.000 accessioni di più di 40 specie frutticole presenti in Italia provenienti prevalentemente dai climi temperati, in alcuni casi da climi subtropicali. Il Centro conserva le accessioni di origine nazionale ed estera, ponendo particolare attenzione alla salvaguardia delle vecchie varietà autoctone recuperate nelle diverse regioni d’Italia, che frequentemente sono fonte di caratteri potenzialmente utili per programmi di miglioramento genetico, oltre che costituire la base per produzioni locali ancora molto apprezzate sul territorio.

Nonostante questo duplice interesse legato alle vecchie varietà autoctone, a causa di una intensa attività di miglioramento genetico sviluppata nel mondo negli ultimi 30 anni, la coltura del ciliegio si è sempre più concentrata su un numero ridotto di varietà comuni a tutti i paesi cereasicoli, ciò che ha fortemente aumentato il rischio di abbandono e perdita delle vecchie varietà.

Genere e specie	Accessioni				
	N. totale	Origine italiana		Origine estera	
		Autoctone o tradizionali	Da miglioramento genetico/selezioni	Autoctone o tradizionali	Da miglioramento genetico/selezioni
	716				
<i>P. avium</i> L.	573	236	21	61	81
		48 con status biologico sconosciuto		35 con status biologico sconosciuto	
<i>P. cerasus</i> L.	125	76	9	14	14
		2 con status biologico sconosciuto		1 con status biologico sconosciuto	
<i>P. “Accolade”, P. hillerii, P. mahaleb, P. serrulata, P. subhirtella</i>	14	cloni di selvatici di origine sconosciuta			
Specie sconosciuta	4				

Tabella 1: Consistenza della collezione di ciliegio presente nel CNGF del CRA-FRU

## Materiali e metodi

Nell’ambito del CNGF, la collezione di ciliegio comprende attualmente 716 diverse accessioni appartenenti a *Prunus avium* (573 accessioni), *P. cerasus* (125 accessioni) e 5 specie botaniche (14 accessioni) provenienti da 23 paesi; poco più della metà (393 accessioni) della collezione è rappresentata da materiale di origine italiana, di

cui 76 % sono vecchie varietà autoctone; 206 varietà sono di origine estera, mentre per ulteriori 118 accessioni il paese di origine è sconosciuto (Tab. 1).

Al momento dell'introduzione in collezione le accessioni vengono registrate secondo 30 descrittori di passaporto concordati a livello internazionale e successivamente negli anni, caratterizzate per aspetti morfologici, fenologici e vegeto-produttivi standardizzati, permettendo così una caratterizzazione esaustiva del materiale conservato. Le informazioni così ottenute sono raccolte e rese disponibili on-line attraverso un Inventario Nazionale delle RGVAAs conservate *ex situ* in Italia, anch'esso gestito dal CRA-FRU (<http://fru.entecra.it>).

Questo catalogo, in aggiornamento nel tempo, per quanto riguarda le accessioni e i relativi dati, metterà a disposizione degli operatori del settore frutticolo, ricercatori e costitutori privati e pubblici, una notevole quantità di informazioni utilizzabili per diverse finalità.

## Risultati e conclusioni

La riscoperta e la valorizzazione di vecchio materiale genetico, oltre a contrastare l'erosione genetica, offre l'opportunità di adattare al meglio le coltivazioni frutticole alle diverse condizioni pedoclimatiche regionali sfruttando le loro eventuali doti di rusticità e resistenza naturale alle avversità biotiche e abiotiche.

La collezione di varietà di ciliegio presso il CNGF si conferma come fonte importante di un numero elevato di accessioni idonee ad essere utilizzate direttamente per la coltivazione in sistemi agronomici meno intensivi, finalizzata ad una diversificazione dell'offerta legata al territorio. La collezione rappresenta inoltre un patrimonio al quale attingere geni per nuovi programmi di miglioramento genetico finalizzati alla diversificazione varietale sul territorio nell'ambito di una agricoltura ecosostenibile.

Fin da ora, i dati raccolti nell'Inventario Nazionale permettono di evidenziare nell'ambito delle varietà di *P. avium* numerose accessioni autoctone che si caratterizzano per uno o più caratteri positivi (Tab.2) riguardanti il comportamento vegeto-produttivo, aspetti biologici, caratteristiche carpologiche e organolettiche, nonché la tolleranza ad avversità biotiche ed abiotiche.

Carattere della frutta	Accessioni portatrici del carattere	
	Numero	Cultivar rappresentative
Vigore medio/scarso	6	Morettone Manico lungo, Ravenna nana, Zambana
Autocompatibilità	2	Kronio
Basso fabbisogno in freddo	3	Kronio, Nera Nuchis
Maturazione precoce	3	Kronio, Nera Nuchis
Maturazione tardiva	27	Ciliegio d'Ottobre, Durone Tardivo di Valstaffora
Assenza frutti gemellari	24	Ferrovia, Ravenna tardiva
Qualità organolettiche frutto	22	Marosticana, Mora della Punta, Morbiana, Napoletana, Soldi, Turca, Vesentina
Facile distacco del frutto dal peduncolo	8	Ceresa di Montecastello, Flamengo, Graffione Foresto, Panteri,
Bassa suscettibilità al "cracking"	39	Bertiello, Regina del Mercato
Tolleranza a <i>Monilinia</i> spp.	17	Calizzu, Cerasone, Culacchia, Durone della Marca, Durone Milanese, Durocino della Goccia, Duroncino di Cazzano, Durone marchigiano, Napoletana

Tabella 2 – Caratteri interessanti presenti nelle accessioni della collezione di ciliegio dolce

## Ringraziamenti

Lavoro svolto, con il contributo del progetto Mi.P.A.A.F. "Implementazione Nazionale del Trattato Internazionale FAO sulle Risorse Genetiche Vegetali per l'alimentazione e l'agricoltura", nell'ambito del programma triennale di attività, di ricerca e di sperimentazione a sostegno della raccolta, caratterizzazione e valorizzazione delle risorse genetiche vegetali. Pubblicazione n. 233

# Recupero e caratterizzazione delle accessioni di ciliegio (*Prunus avium* L.) del germoplasma autoctono della Calabria

R. Mafrica, F.P. Marra<sup>1</sup>, S. Pangallo, P. Pellegrino, T. Caruso<sup>1</sup>

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.

<sup>1</sup>Dipartimento DEMETRA, Università degli Studi di Palermo.

Parole chiave: ciliegio, germoplasma, caratteristiche pomologiche, Calabria

## Introduzione

Nel territorio della Calabria, sviluppato nel senso della latitudine e percorso da importanti catene montuose, si riscontra una straordinaria varietà di microclimi che consentono la coltivazione di un'ampia gamma di specie arboree da frutto, sia di quelle originarie di ambienti subtropicali sia di quelle tipiche dei climi temperato-freddi. Tra i diversi fruttiferi di tipo temperato-freddo presenti in Calabria, il ciliegio per molto tempo è stata una delle specie maggiormente diffuse. La specie, pur non avendo mai assunto la connotazione agronomica di coltura specializzata, fino alla metà del secolo scorso era ampiamente rappresentata in tutti territori che si estendono dalla bassa collina fino ad oltre mille metri di altitudine. Con l'abbandono e lo spopolamento delle campagne, in seguito all'emigrazione delle popolazioni rurali verso i centri urbani, per la coltura è iniziato un graduale ed inesorabile processo di regresso economico e tecnico, che mette a rischio la variabilità genetica, rappresentata da un numero elevato di cultivar, alcune di origine molto antica. Al fine di porre rimedio a tale rischio, si è ritenuto importante intraprendere un'indagine finalizzata ad individuare, descrivere e successivamente conservare le varietà autoctone di ciliegio da frutto ancora presenti sul territorio calabrese.

## Materiali e metodi

La ricerca, iniziata nel 2008, ed ancora in corso, ha preso avvio con le indagini bibliografiche, presso varie biblioteche e che hanno consentito di raccogliere informazioni sul patrimonio varietale autoctono di ciliegio presente in Calabria. Successivamente, in seguito a numerosi sopralluoghi nelle zone tradizionalmente più vocate ed interessate alla coltivazione della specie, è stato possibile individuare diverse accessioni locali. La caratterizzazione fenologica e morfologica delle varietà individuate è stata effettuata secondo la scheda proposta da Bellini *et coll.* (2007). Ogni scheda descrittiva è stata, inoltre, integrata da una dettagliata documentazione fotografica delle principali e più significative caratteristiche morfologiche di pianta, rami, foglie, fiori e frutti. Allo scopo di conservare il materiale genetico individuato, da ciascuna varietà è stato prelevato materiale di propagazione con il quale è stato costituito un campo collezione. Il lavoro d'indagine ha consentito di individuare e descrivere oltre 30 varietà. Nella presente nota si riferisce delle principali caratteristiche morfologiche e fenologiche delle 12 varietà più largamente diffuse e delle quali è stata inequivocabilmente accertata l'origine autoctona.

## Risultati e conclusioni

I risultati ottenuti, pur parziali, evidenziano che in Calabria si è differenziato un patrimonio genetico autoctono di ciliegio da frutto molto ricco e variegato. Relativamente alle caratteristiche degli alberi, i risultati ottenuti evidenziano che le 12 varietà in argomento si caratterizzano per la pianta di vigoria medio-elevata, con portamento semi-assurgente o aperto. La maggior parte di esse possiede rami di spessore medio, con diffusa colorazione antocianica degli apici e con lenticelle rotondeggianti e di piccole dimensioni. I rilievi relativi all'epoca di fioritura mettono in luce differenze temporali alquanto limitate. La piena fioritura risulta compresa in un arco temporale di circa 2 settimane (tra il 2 e il 18 di aprile). Le gemme a fiore, generalmente di dimensioni medie o piccole, portano in media tre fiori ciascuna. In quasi tutte le accessioni, i fiori presentano una corolla di grandi dimensioni formata generalmente da petali di forma arrotondata e con margine intero. Tranne in 2

Accessione	Epoca di maturazione
Cannamele	2 <sup>a</sup> decade di giugno
Carraffune	1 <sup>a</sup> decade di giugno
Citra	2 <sup>a</sup> decade di giugno
Cuore	2 <sup>a</sup> decade di giugno
Grammendula 1	1 <sup>a</sup> decade di giugno
Grammendula 2	1 <sup>a</sup> decade di giugno
Maiolina Piana	2 <sup>a</sup> decade di maggio
Maiolina Serre	3 <sup>a</sup> decade di maggio
Moddacchia	2 <sup>a</sup> decade di giugno
Napoletana	1 <sup>a</sup> decade di giugno
Nireda	2 <sup>a</sup> decade di giugno
Santa Nutrice	2 <sup>a</sup> decade di giugno

Tab.1: Epoca di maturazione delle 12 accessioni autoctone di ciliegio



accessioni (“Maiolina Piana” e “Maiolina Serre”) i cui frutti maturano nel mese di maggio, il periodo di raccolta ricade nel mese di giugno (tab. 1). Nel complesso le accessioni di cui si riferisce si caratterizzano per produrre ciliegie di dimensioni piccole o medio-piccole (tab. 2). La forma dei frutti più ricorrente è quella sferica, seguita da quella tronco-conica. Nella maggior parte dei casi i frutti presentano una cicatrice stilare media o medio-piccola ed un peduncolo corto. Una notevole variabilità si registra invece riguardo al colore dell’epicarpo, con colorazioni che vanno dal rosso chiaro al nero. In nessuna delle 12 accessioni esaminate si è registrato fuoriuscita di succo dopo il distacco del peduncolo dal frutto. Praticamente assenti risultano i fenomeni di fessurazione dei frutti nel corso della maturazione. Il colore della polpa varia dal giallo al rosso scuro. Eccezione fatta per le 2 “Maioline” e la “Grammendula 1” dove la buccia risulta rispettivamente sottile e spessa, essa risulta di medio spessore. La polpa ha una consistenza, generalmente, media o dura e solo in due varietà (“Maiolina Piana” e “Moddacchia”) essa è molto tenera. La succosità è in genere media o elevata. Relativamente alle caratteristiche dell’endocarpo i risultati ottenuti evidenziano che le 12 accessioni si caratterizzano per avere nel complesso noccioli di medie dimensioni e di forma arrotondata o ellittico-allargata.

Accessione	Peso frutto (g)	Forma frutto (visto di fronte)	Forma frutto (visto da sopra)	Lunghezza peduncolo	Colore polpa	Consistenza polpa
Cannamele	4,1 ± 0,07	sferica	rotonda	corto	giallo	dura
Carraffune	5,7 ± 0,18	cuoriforme	oblata	corto	rosa	media
Citra	3,5 ± 0,06	sferica	oblata	corto	giallo	dura
Cuore	8,1 ± 0,21	tronco-conica	oblata	corto	rosso	media
Grammendula 1	3,8 ± 0,06	ovoidale-allungata	rotonda	corto	rosso	media
Grammendula 2	4,4 ± 0,11	tronco-conica	rotonda	medio	rosa	dura
Maiolina Piana	5,4 ± 0,12	ovoidale	oblata	medio	rosso	molto tenera
Maiolina Serre	6,7 ± 0,14	tronco-conica	oblata	corto	rosso	tenera
Moddacchia	3,6 ± 0,08	sferico-appiattita	oblata	corto	rosso scuro	molto tenera
Napoletana	4,7 ± 0,10	sferico-appiattita	oblata	lungo	giallo	media
Niredda	4,0 ± 0,09	sferica	rotonda	corto	rosso scuro	tenera
Santa Nutrice	4,1 ± 0,13	sferica	oblata	medio	giallo	media

Tab. 2: Principali caratteristiche dei frutti delle 12 accessioni autoctone di ciliegio

I risultati conseguiti con questo studio evidenziano la notevole ricchezza del patrimonio cerasicolo autoctono presente in Calabria ed incoraggiano a proseguire in questa attività di recupero nonché ad intraprendere azioni finalizzate alla valorizzazione delle varietà più interessanti. Infatti, la presenza tra il materiale individuato, di varietà con caratteri qualitativi di pregio rende possibile per alcune di loro l’ipotesi di una reintroduzione in coltura nel quadro di una cerasicoltura in grado di esprimere produzioni di particolare valore e tipicità.

## Bibliografia

Bellini E., Giannelli G., Giordani E., Picardi E., 2007. Descriptor List *Prunus avium* L. in “Le specie legnose da frutto – Liste dei caratteri descrittivi”. Arsia – Agenzia Regionale per lo sviluppo e l’innovazione nel settore Agricolo-forestale, Firenze.



# Il germoplasma di ciliegio del territorio dell'alto Lazio, aspetti bioagronomici e molecolari.

V. Cristofori, M. Cirilli, D. Montagnini, F. Jacob, S. Senni<sup>1</sup>, E. Rugini, R. Muleo

Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

<sup>1</sup>Dipartimento di Economia Agroforestale e dell'Ambiente Rurale, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

Parole chiave: germoplasma, cultivar locali, SSR

## Introduzione

Le aree collinari del Lazio come quelle del viterbese presentano una ricchezza di cultivar locali che sono coltivate per lo più con tecniche tradizionali di conduzione. Recentemente, alcuni genotipi autoctoni sono stati reperiti e, dopo una prima valutazione *in situ*, sono stati propagati e conservati *ex situ* in un campo collezione.

## Materiali e metodi

Nel 2009, anno di entrata in produzione delle piante, sono stati effettuati rilievi sulla vigoria della pianta, sulle principali fasi fenologiche, sull'entità della produzione, e sulle caratteristiche pomologiche e qualitative dei frutti.

## Risultati e conclusioni

Solamente un gruppo ristretto di cultivar ha presentato fioritura precoce, le altre hanno presentato un'epoca di fioritura media. L'epoca di raccolta, per le cultivar 'Maggiolina' e 'Cellanese' è stata individuata nella seconda decade di maggio, mentre per le cultivar 'Durone' e 'Mora di Vignola' a metà giugno. Le cultivar hanno evidenziato differenze significative di resa e di efficienza produttiva, oltre che per le caratteristiche pomologiche e qualitative dei frutti. Le cultivar 'Morona', di precoce entrata in produzione, e 'Maggiolina', adatta alla trasformazione, si sono distinte come promettenti per la coltivazione sul territorio. Un set di marcatori molecolari SSR sono stati impiegati per indagare la diversità genetica delle diverse cultivar e le probabili relazioni filogenetiche tra le stesse e tra queste e alcune delle cultivar a diffusione nazionale, le quali sono state impiegate come genotipi di riferimento esterni (outer) al germoplasma del territorio.

# Reperimento, conservazione e valorizzazione del germoplasma cerasicolo etneo

A. Continella, A. Cicala, C. Bonfanti<sup>1</sup>, G. Continella

acontine@unict.it

Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, catania  
<sup>1</sup> Assessorato delle Risorse Agricole e Alimentari, Regione Siciliana, Palermo

Parole chiave: ciliegio, biodiversità, accessioni, DOP, portinnesti, marcatori molecolari

## Introduzione

Nel massiccio etneo la cerasicoltura riveste un ruolo rilevante estendendosi con impianti anche specializzati da aree rivierasche fino ad oltre mille metri di altitudine. Presente nel territorio in maniera sparsa, il ciliegio è dotato di un germoplasma autoctono molto eterogeneo, caratterizzato dalla presenza di diversi biotipi a cui si accompagnano alcune cultivar nazionali e straniere di pregio di recente introdotte. La cerasicoltura etnea si concentra essenzialmente su due varietà, la ‘Ciliegia di don Antoni’ e la ‘Napoleona precoce’ che rappresentano, rispettivamente, il 30-40% ed il 25-30% della produzione, seguite dalle altre varietà locali; negli ultimi anni sono state diffuse e sono in corso di valutazione alcune promettenti varietà alloctone con caratteristiche di pregio che vanno dall’autocompatibilità alla maturazione in periodi tali da estendere il calendario di raccolta in epoca molto precoce o molto tardiva.

## Materiale e metodo

Nell’ambito del progetto di ricerca “Miglioramento e valorizzazione delle produzioni frutticole etnee” sono state compiute una serie di indagini nel territorio ed il germoplasma autoctono di ciliegio, una volta individuato, è stato georeferenziato e monitorato nelle principali fasi fenologiche.

Le accessioni reperite sono state caratterizzate dal punto di vista pomologico durante un triennio: i campioni di frutti sono stati prelevati alla maturità di raccolta e sottoposti alle rilevazioni delle caratteristiche carpologiche ed analitiche in laboratorio. Inoltre, su un ampio numero di accessioni sono state impiegate tecniche di caratterizzazione molecolare mediante marcatori RAPD per studiare le relazioni genetiche intercorrenti tra le stesse.

Il materiale genetico del germoplasma cerasicolo reperito con il succitato progetto e con il progetto “Risorse Genetiche Vegetali – Sicilia” è stato utilizzato per la costituzione di un campo *ex situ* all’interno del Parco dell’Etna.

## Risultati e conclusioni

L’attività di reperimento delle accessioni di ciliegio presenti nel territorio etneo si è particolarmente concentrata sul versante orientale, area in cui la coltura è maggiormente diffusa. Tale reperimento ha consentito di individuare ventidue accessioni comprendenti sia cultivar maggiormente diffuse sul territorio che entità ad elevato rischio di scomparsa, tre delle quali mai prima segnalate (Fig. 1). Sono cultivar particolarmente differenti in termini di calendario di maturazione, che viene intercettato interamente ed ulteriormente ampliato in virtù del gradiente altitudinale del territorio investito a questa coltura. Le analisi eseguite hanno permesso di apprezzare le ampie e spesso ragguardevoli caratteristiche pomologiche ed organolettiche dei frutti che

Cappuccia	Minnulara
Cappuccia pizzuta	Napoleona forestiera
Cirasa bianca	Napoleona precoce
Don Antoni	Napoleona verifica
Ducignola nera	Napoletana
Gabbaladri	Napoletana doppia
Genovese	Puntalazzese
Maiatica	Raffiuna
Maiolina	Sampitrisa
Maiolina a grappolo	Toscana
Maredda	Zio Peppino

Fig.1: Elenco delle accessioni di ciliegio reperite

hanno portato alla compilazione delle schede descrittive delle accessioni.

Per quanto concerne le tre accessioni mai prima riportate in letteratura, tali entità sono state indicate con il nome di ‘Gabbaladri’, in ragione della colorazione giallo-rosata dei frutti a piena maturazione tali da non apparire appetibili alle eventuali azioni furtive, ‘Puntalazzese’, in quanto rinvenuta nella frazione di Puntalazzo, ricadente nel comune di Mascali (CT), e ‘Zio Peppino’. La ‘Gabbaladri’ si caratterizza per un *habitus* procombente ed una maturazione intermedia; presenta il frutto di forma depresso, con un seme sferoidale e poco aderente, la polpa di elevata acidità anche a maturazione inoltrata. La ‘Puntalazzese’ produce frutti che maturano in epoca tardiva, di forma sferoidale con i noccioli ellissoidali poco aderenti; la buccia e la polpa hanno una colorazione rossa intensa. La ‘Zio Peppino’, che matura in epoca precoce, presenta frutti cordiformi anch’essi con noccioli ellissoidali poco aderenti.

Oltre alla discriminazione delle 9 varietà autoctone sottoposte ad analisi molecolare, è stato possibile dedurre l’origine alloctona della ‘Napoleona’ non a caso denominata ‘forestiera’ e trarre delle indicazioni sull’origine genetica della ‘Ciliegia di Don Antoni’ (Fig. 2).

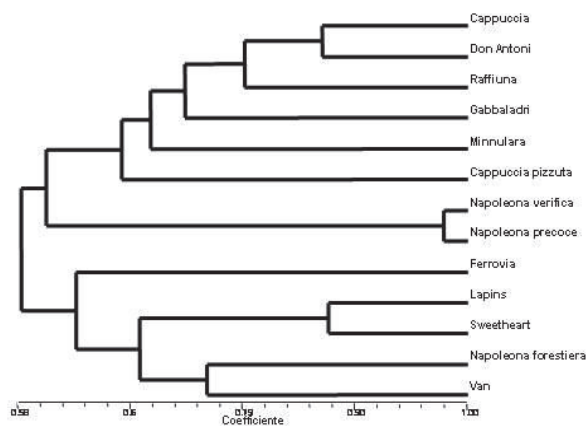


Fig. 2: Dendrogramma UPGMA

Con lo scopo di conservare *ex situ* la biodiversità cerasicola reperita è stato costituito un campo collezione in collaborazione con la Regione siciliana all’interno della Banca del germoplasma vegetale del Parco dell’Etna. Tale sito ospita il Sentiero del Germoplasma in cui insistono specie di interesse naturalistico e agrario (vigneto, frutteto, ginestreto, piante di interesse forestale), ma anche specie aromatiche e officinali presenti nel comprensorio etneo. Per raggiungere tale obiettivo è stato istituito un consorzio tra il Parco dell’Etna e l’Università degli Studi di Catania denominato CEVASABI (Centro per la valorizzazione e la salvaguardia della biodiversità della Sicilia Orientale) finalizzato ad individuare, collezionare, caratterizzare, riprodurre, tutelare e valorizzare le risorse genetiche

rappresentative degli ambienti naturali, agrari e forestali della Sicilia orientale.

Attraverso una misura del PSR è stata promossa la conservazione *ex situ* della biodiversità sul territorio regionale con la figura dell’agricoltore custode: a tal fine è stato costituito un repertorio delle cultivar/accessioni autoctone siciliane per le principali specie arboree da frutto, che è stato prodotto quale risultato del progetto “Risorse Genetiche Vegetali – Sicilia” dal Dipartimento di Colture Arboree dell’Università degli Studi di Palermo, dal Dipartimento di OrtoFloroArboricoltura e Tecnologie Agroalimentari dell’Università degli Studi di Catania e dall’Assessorato regionale delle Risorse Agricole e Alimentari. Per quanto concerne il ciliegio sono state inserite 14 accessioni del germoplasma siciliano.

Inoltre, nel contesto della valorizzazione della cerasicoltura etnea un ruolo importante è rivestito anche dal conseguimento della DOP “Ciliegia dell’Etna” di recente pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea (2011/C 109/02), che prevede la ‘Ciliegia di Don Antoni’ come varietà che si distingue per la bassa acidità, associata alla croccantezza e ad un buon tenore zuccherino dei frutti.

La coltivazione del ciliegio nel massiccio etneo si basa prevalentemente sul portinnesto franco da seme che conferisce alle varietà coltivate un portamento assurgente. A tal fine è stato costituito un campo per la valutazione di portinnesti alternativi ad *habitus* contenuto, e, specificatamente, GiSelA 5, Ma x Ma 14, CAB 6P posti a confronto con il franco. L’indagine in corso riguarda la valutazione delle risposte produttive e qualitative delle diverse combinazioni d’innesto con la ‘Ciliegia di Don Antoni’, che, oltre ad essere stata insignita della DOP, rappresenta, da sola, circa un terzo della produzione cerasicola etnea. Tale obiettivo è determinante al fine di poter conseguire costi di raccolta e di gestione chioma più contenuti, e di ottenere delle maggiori rese unitarie da impianti ad elevata densità

# Valorizzazione ed innovazione su alcune cultivar di ciliegio acido in provincia di Caserta

V. Abbate

vincenzo.abbate@entecra.it

*Unità di ricerca per la frutticoltura di Caserta, Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, Roma*

*Parole chiave: ciliegio acido, varietà, germoplasma, portainnesti*

## Introduzione

Da una mia breve ricerca, fatta intervistando diversi conoscitori della coltivazione di ciliegio acido quali raccoglitori per conto di trasformatori, vecchi frutticoltori ecc., è risultato che fino al 1985 erano circa 1500 le tonnellate di ciliegio acido prodotte in provincia di Caserta (dati non ufficiali). La maggior parte di questa produzione era realizzata in ambienti collinari o marginali. La cultivar principalmente coltivata era la Palermitana o Parmitana, oppure tipi di amarene spontanee simili. Non venivano utilizzati portainnesti ma piante ricavate da polloni, gli impianti specializzati erano pochi, la maggior parte della produzione avveniva da piante consociate ad altre colture o da piante sparse. Il prezzo pagato al chilogrammo, tra il 1980 e il 1985, era di circa 1000 lire con punte di 1500 lire in qualche anno, il prezzo massimo si è avuto nel 1979 con circa 2000 lire al kg (dati non ufficiali). Il declino della coltura è iniziato dopo il 1985 fino ad arrivare ad oggi alla quasi totale scomparsa della coltura. L'abbandono ha inciso anche sulla riduzione della biodiversità, molte cultivar autoctone, rischiano di scomparire o sono scomparse. A partire dall'anno 2008, ho percorso molti areali della provincia di Caserta dove ho ritrovato cultivar autoctone tra cui molte con frutto scuro e polpa a succo colorato di cui alcune interessanti che ho descritte in questo articolo. Al fine di valorizzare ed innovare questo patrimonio, a partire da marzo 2009, ho realizzato un campo prova e collezione in cui ho innestato su diversi portainnesti, le cultivar ritrovate insieme ad alcune provenienti da altri areali.

## Materiali e metodi

A seguito della ricerca effettuata, sulle cultivar reperite sono state fatte rilevazioni pomologiche e in qualche caso una prova di trasformazione in piccola scala, dopo questa prima valutazione sono state scelte quattro cv locali che, insieme a due interessanti non locali, sono state collocate in un campo prova e collezione e propagate per un numero quattro piante per portainnesto, su nove portainnesti diversi. Su questo materiale verranno effettuate rilevazioni sull'affinità d'innesto sull'albero (vigoria, portamento ecc.) pomologiche e fenologiche. Altre reperite ma considerate al momento meno interessanti, sono state propagate per sole due tre piante.

## Risultati e conclusioni

Si riportano di seguito le principali caratteristiche rilevate su cultivar presenti nel campo prova Prime osservazioni e risultati

**Palermitana o Parmitana**, cultivar avente i pregi della costante e abbondante produttività, del buon grado Brix e ottima acidità, con la polpa chiara e succo incolore. La cultivar viene raccolta dai primi di giugno a metà giugno, ma tiene in pianta a volte fino alla fine di luglio ha mediamente 15 -17 °brix il peso medio dei frutti sui 4,3 grammi, dei semi di 0,35 g, il peduncolo dai 35 ai 40 mm. Le dimensioni del frutto sono: altezza 1,7 cm, larghezza 1,9 cm, spessore 1,7 cm. Lo stacco del frutto dal peduncolo avviene facilmente la cavità pedunculare non risulta lacerata e non fuoriesce succo questo a patto che non vi sia sovraturazione.

### **Tintanera, ( cultivar in prova sui diversi portainnesti)**

Cultivar di pregio, interessante e molto vigorosa, in prova in questo campo su diversi portainnesti. Cultivar di ciliegio acido, mai valorizzata in passato, l'ho ritrovata e recuperata qualche anno fa. Era scomparsa, la ricordavano solo pochi cerasicoltori della nostra provincia. Veniva chiamata genericamente amarena nera, come tante altre cultivar a frutto e polpa scura, per distinguerla l'ho denominata Tintanera. Rispetto ad altre

amarena a frutto scuro, presenti (raramente) nel territorio Casertano, è una varietà particolare i cui frutti hanno polpa e succo rosso tipico delle visciole o delle marasche, ma non sono amari come le marasche e, al contrario delle visciole, sembra produttiva. Per il suo sapore agrodolce a completa maturazione, oltre ad essere adatta ai trasformati, potrebbe incontrare il gusto di alcuni consumatori appartenenti ai mercati del nord Europa ed essere quindi consumata fresca.

**Schattenmorelle**, (cultivar di altra origine in prova sui diversi portainnesti) cultivar proveniente da altri areali adottata in campo per avere un confronto con le locali, tra le più diffuse e antiche in Europa, di vigore scarso, ha il frutto con polpa e succo di colore rosso scuro. Qui a Caserta, il °Brix medio rilevato è 13, il peso medio dei frutti 5 grammi, mentre quello del seme 0,5 grammi. E' di media consistenza, di facile denocciolatura e di sapore acido ma gradevole che come la Tintanera potrebbe essere consumata fresca da alcuni consumatori. La cultivar è idonea alla trasformazione industriale

**Amarena Imperatore**, cultivar di amarena reperita localmente dalla buccia rossa, polpa chiara, dal peduncolo lunghissimo che agevola di molto la raccolta manuale, distaccando il frutto dal peduncolo non vi è fuoriuscita di succo. Il peso medio dei frutti è 3,7 grammi, dei semi 0,4 grammi, la lunghezza del peduncolo varia da cinque a 6,5 centimetri il ° Brix è 18 di media la cultivar sembra produttiva e interessante (cultivar in prova sui diversi portainnesti).

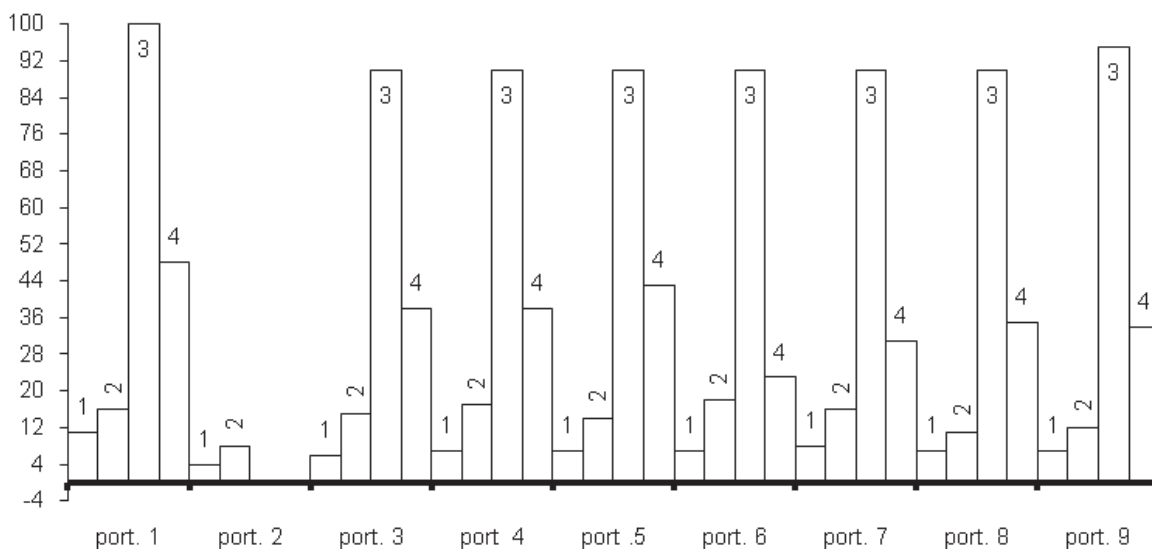


Fig.1:Primi risultati su portainnesti.

Legenda: port. 1 : *P. avium x P. pseudocerasus*; port. 2 : *P. cerasifera* (selezione); port. 3 : selezione di *P. cerasus*; port.4: *P. mahaleb* (selezione); port. 5 : *P. mahaleb x P.avium*; port. 6 : *P. avium x P. mahaleb ?*; port. 7 : *P. cerasus* (selezione). port. 8: *P. cerasus x P. canescens* ; port. 9 : *P. cerasus x P. canescens* ( altro tipo).

1: diametro portainnesti in millimetri misura maggio 2009; 2: diametro portainnesti misura in millimetri maggio 2010; 3: percentuale attecchimento innesti a gemma effettuati in settembre 2009, rilevazione fine gennaio 2009; 4: accrescimento medio in lunghezza del germoglio derivato dalla gemma innestata nel settembre 2009, misura in centimetri , rilevazione maggio 2010.

Note: al portainnesto 2, manca il dato percentuale attecchimento e accrescimento medio del germoglio derivato da gemma innestata (colonna 3 e 4) perché, il dato non è rilevabile in quanto, l'innesto è stato eseguito un anno dopo (agosto 2010).

Come dal grafico risulta, che i portainnesti in considerazione sono affini alle cultivar adottate, in particolare il portainnesto 1 che ha indotto anche una iniziale buona spinta vegetativa alle gemme innestate nel settembre 2009 (vedi colonna 3 e 4). A riguardo del portainnesto 2, innestato nel settembre 2010, al momento sono presenti solo le gemme dormienti, sembra però che l'attecchimento è stato buono, nel corso dell'annata corrente verrà verificato meglio l'attecchimento e la spinta vegetativa.

## Conclusioni.

Poco o nulla si sa sull'influenza dei diversi portainnesti e sulle potenzialità offerte dalle cultivar di ciliegio acido locali o di altra provenienza in quanto, in provincia di Caserta su varietà per lo più locali, prove portainnesti non sono mai state effettuate, inoltre molte cultivar ritrovate non erano mai state prese in considerazione per la coltivazione. Questo campo prova consentirà tra pochi anni di dare delle indicazioni su cultivar e portainnesti da adottare in coltivazione, per rilanciare eventualmente una coltura oggi in abbandono.

# Endocarpi di *Prunus avium* e *Prunus cerasus* da siti archeologici basso-medievali di ferrara: identificazione e analisi morfobiometrica

G. Bosi, E. Santoro, R. Rinaldi, M. Bandini Mazzanti

giovanna.bosi@unimore.it

Orto Botanico – Dipartimento di Biologia, Università di Modena e Reggio Emilia, Modena

Parole chiave: *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, archeobotanica, endocarpi, morfobiometria

## Introduzione

Lo studio dei semi/frutti nei siti archeologici è fonte di molte informazioni per chiarire le dinamiche dei nodi cruciali della domesticazione/introduzione di piante alimentari e dello sviluppo di *landraces* in un'area geografica (Hastorf, 1999; Zohary e Hopf, 2004). Le informazioni fornite da tali ricerche possono offrire un utile supporto per la caratterizzazione della vocazione agraria di una regione, per la valorizzazione del turismo eco-culturale, per le possibilità di riallacciare al passato antiche forme oggi ancora in coltura nel territorio, contribuendo a datare l'origine delle tradizioni colturali/ culturali di una regione.

Il ciliegio dolce, nativo in Italia e presente già al romano in Emilia Romagna (Rinaldi, 2011) con endocarpi indicativi della forma coltivata (Zohary e Hopf, 2004), e il ciliegio amaro, un'esotica documentata qui solo dall'Alto Medioevo (Bandini Mazzanti e Bosi, 2007), fanno parte delle nostre tradizioni colturali, come attesta l'abbondanza di endocarpi nei siti archeologici. Lo studio morfobiometrico di tali reperti, nella stessa area (Ferrara), ha lo scopo di caratterizzare queste forme colturali e di valutare eventuali modifiche che possano collegarsi a selezione e messa a coltura di *landraces* diverse.

## Materiali e metodi

Sono stati esaminati 511 endocarpi integri, non carbonizzati, provenienti da scarichi di rifiuti domestici nella Ferrara medievale:

S1) Butti/latrina di un borgo nell'area del Castello Estense (fine XIII – fine XIV sec. d.C.);

S2) Cisterna dello Specchio – vano in muratura di abitazione signorile (seconda metà XV sec. d.C.);

S3) Vasca Ducale – vano in muratura della Casa d'Este (seconda metà XV sec. d.C.)

Parametri considerati: Lunghezza, larghezza, spessore e rapporto L/l (forma endocarpo); Trattamenti statistici: varianza e test “t” di Student. Principali parametri morfologici considerati: suture dorsale e ventrale, ilo, parte distale.

## Risultati e conclusioni

Basandosi soprattutto sulla forma dell'ilo (Fig.1 e 2), i 511 endocarpi sono stati così ripartiti: *P. avium*: 266 (S1: 208; S2: 18; S3: 40) e *P. cerasus*: 245 (S1: 153; S2: 30; S3: 62). I dati biometrici più affidabili sono apparsi Lunghezza, larghezza e indice L/l, mentre lo spessore è più soggetto ad effetti di compressione causati dalla giacitura. Dal complesso dei dati, si può dire che:

- per ambedue le specie non è evidente un aumento di taglia degli endocarpi collegabile alla cronologia (S1 è più vecchio di ca. un secolo di S2 e S3, tra loro ± coevi), ma per *P. avium* è manifesto un incremento rispetto a endocarpi di età romana (es. Canale Cassa di Risparmio, 15-40 d.C. – MO: L media su 105 reperti = 7,2 mm) (4).

- *P. cerasus*: presenta in S2 endocarpi significativamente più grandi e di forma più allungata rispetto agli altri due siti. Inoltre in S3 si evidenzia una bassa variabilità dei dati morfobiometrici, che potrebbe indicare una forma colturale ben stabilizzata. La diversità degli endocarpi in S2 rispetto a S1 e S3, fa ipotizzare che nell'area ferrarese potessero essere in coltura almeno due forme diverse.

- *P. avium*: le maggiori somiglianze si hanno tra gli endocarpi dei siti S1 e S2, mentre si discosta il sito S3, per gli endocarpi significativamente di taglia più piccola. Altro carattere di questi ultimi è l'assoluta dominanza di suture ventrali piatte, tipica delle forme coltivate, ma con carene poco evidenti e molto arrotondate. Anche per *P. avium* è quindi possibile pensare alla coltura di due forme diverse, una delle quali peculiare di S3.

Alla luce del quadro globale dell'assemblaggio e del tipo di deposito, le piccole ciliegie dolci del sito S3 - Vasca Ducale, meritano un commento. Questo immondezzaio è un *unicum* in Europa poiché rende testimonianza di



quanto giungeva sulle tavole di una delle più grandi Signorie del tempo. I reperti di varie specie di frutta della Vasca Ducale (es. melone, melograno, nespole) sono di taglia maggiore (10-20%) rispetto a quelli di siti coevi nella stessa città, segno di una selezione legata allo status dei fruitori (Bosi et al., 2009). Invece gli endocarpi delle ciliegie sono più piccoli: una possibile spiegazione è che ciò indichi forme precoci, ipotesi che ha un sostegno nei resoconti dei pranzi approntati per la Casa d'Este da Cristoforo di Messisbugo, scalco della casa estense, nei primi decenni del 1500, dove piatti di ciliegie compaiono in tavola solo per un pranzo datato al 20 maggio. Attualmente nell'area di Vignola le cultivar precoci maturano nella seconda metà di maggio, mentre il massimo della produzione si ha in giugno. Considerando che nell'ultimo secolo sono state selezionate cultivar per la precocità e che le condizioni climatiche della fine del XV sec. d.C. non erano certo migliori di quelle odierne, le ciliegie servite nel maggio del 1529 dovevano costituire una primizia riservata a pochi. Queste ricerche potranno fornire un'utile base per indagini sul DNA antico tramite collaborazioni internazionali (Centre for Ancient Genetics, University of Copenhagen) già in atto per altri reperti archeocarpologici.

siti	L	l	L/l	siti	L	l	L/l
<b>MEDIA <i>Prunus cerasus</i></b>				<b>VARIANZA <i>Prunus cerasus</i></b>			
S1	6,92	6,30	1,10	S1	0,571	0,449	0,007
S2	7,20	6,03	1,20	S2	0,897	0,767	0,015
S3	6,62	6,04	1,10	S3	0,445	0,438	0,012
<b>MEDIA <i>Prunus avium</i></b>				<b>VARIANZA <i>Prunus avium</i></b>			
S1	8,66	7,08	1,23	S1	0,785	0,393	0,026
S2	8,14	6,44	1,28	S2	0,657	0,468	0,031
S3	7,65	5,91	1,30	S3	1,576	0,473	0,028



Figura 1 - endocarpo di *P. avium*  
L = 8.59 mm

<b>P-VALUE</b>							
<b>L <i>Prunus avium</i></b>				<b>L <i>Prunus cerasus</i></b>			
siti	S1	S2	S3	siti	S1	S2	S3
S1	-	-	-	S1	-	-	-
S2	0,02	-	-	S2	0,08	-	-
S3	2,2E-16	2,2E-16	-	S3	0,01	1,000E-03	-
<b>l <i>Prunus avium</i></b>				<b>l <i>Prunus cerasus</i></b>			
siti	S1	S2	S3	siti	S1	S2	S3
S1	-	-	-	S1	-	-	-
S2	5,82E-05	-	-	S2	0,06	-	-
S3	2,2E-16	0,008	-	S3	0,01	0,98	-

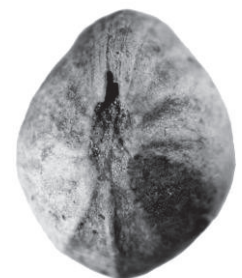


Figura 2 - endocarpo di *P. cerasus*  
L = 7.66 mm

## Bibliografia

- Bandini Mazzanti M., Bosi G., 2007. La frutta sulle tavole medievali/rinascimentali emiliane: testimonianze carpologiche nei siti archeologici. *Inf. Botanico* 38 (suppl. 1) (2006): 25-32.
- Bosi G., Mercuri A.M., Guarnieri C., Bandini Mazzanti M. 2009 - Luxury food and ornamental plants at the 15th century A.D. Renaissance court of the Este family (Ferrara, northern Italy). *Veget. Hist. Archaeobot.*, 18(5): 389-402.
- Hastorf C.A., 1999 - Recent Research in Paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Research*, 7: 55-103.
- Rinaldi R. 2011 - Archeobotanica del Periodo Romano nell'area di Modena nel quadro delle conoscenze archeobotaniche nell'ambito emiliano-romagnolo.
- Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- Zohary D., Hopf M. 2004 - Domestication of Plants in the Old World. Cambridge University Press, Oxford.

## Ringraziamenti

Funds: project PICAR - Cultural landscape and human impact in circum-mediterranean countries - Programmi di Ricerca scientifica di rilevante Interesse Nazionale 2008FJCEF4





## Sessione 10

---

### Il ciliegio da legno



# Field performance di postime di ciliegio per la realizzazione di impianti per produzione legnosa

B. Mariotti, A. Maltoni, A. Tani

andrea.tani@unifi.it

*Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Firenze, via S. Bonaventura 13. 50145 Firenze*

*Parole chiave: ciliegio, arboricoltura da legno, materiale di propagazione, arboreti da seme*

## Introduzione

Le cause di fallimento di una piantagione dopo il trapianto sono molteplici e tra esse va ricordata la cattiva qualità del postime.

La qualità del postime di vivaio è definita come “l'idoneità allo scopo”: il postime di buona qualità è in grado di sopravvivere al trapianto nella stazione scelta e di svilupparsi successivamente in modo da soddisfare le finalità dell'intervento di piantagione. A dispetto di una così semplice definizione, risulta assai complesso valutare la qualità del materiale vivaistico poiché essa dipende da un insieme di fattori riconducibili ad aspetti genetici e colturali il cui effetto può manifestarsi anche soltanto dopo molti anni dalla piantagione.

Per destinare il postime ad ambienti dove esso possa possibilmente estrinsecare al massimo le potenzialità in termini di capacità di insediamento e/o di produttività è necessaria una rigorosa conoscenza delle sue caratteristiche genetiche. Il D.L. 386 del 2003 consente di commercializzare i materiali di propagazione forestale solo se ne viene certificata la provenienza geografica e/o il grado di miglioramento genetico raggiunto. Ugualmente importanti risultano gli effetti dell'ambiente e delle pratiche di coltivazione sulla morfologia delle piantine. Le procedure colturali possono condizionare l'efficienza nonché l'efficacia del materiale di propagazione, e quindi la sua qualità, viste le strette relazioni tra la morfologia dei vari comparti della pianta e gli aspetti funzionali o fisiologici di questa. Le indicazioni legislative attuali si limitano a poche specie e prevedono requisiti che possono essere considerati “veramente minimi” e non sufficienti a determinare e garantire adeguati livelli di qualità.

Di qui la necessità di definire e quantificare le caratteristiche morfologiche e fisiologiche del materiale di vivaio a cui fare riferimento nella produzione di postime di qualità in grado di garantire il successo di una piantagione; a tale proposito va ricordato che se nel caso di rimboschimenti classici possono essere considerati sufficienti l'attecchimento e la sopravvivenza, nel caso dell'arboricoltura da legno il postime deve anche rispondere al trapianto con pronti e rilevanti incrementi e con una spiccata dominanza apicale. Allo stato attuale delle conoscenze da più parti viene messa in evidenza l'esigenza di valutare, in modo preciso e al tempo stesso speditivo, il postime e definirne gli standard qualitativi.

Molte procedure di valutazione si basano sulle prestazioni fornite in campo dalle piantine (*field performance*) nella convinzione che la verifica del comportamento del postime dopo il trapianto rappresenti il metodo migliore per testare la qualità del materiale vivaistico (così come evidenziato dalla definizione di qualità unanimemente accettata). Possono essere sottoposti a valutazione aspetti sia morfologici sia fisiologici.

## Materiali e metodi

I metodi basati su rilievi morfometrici sono ritenuti, allo stato attuale, di maggior interesse pratico poiché sono di più comune e più facile applicazione adattandosi anche a valutazioni su larga scala. Le indagini sperimentali vengono condotte perseguendo sostanzialmente due scopi: a) identificare e quantificare i caratteri del postime tramite lo studio delle correlazioni con parametri espressivi dello sviluppo delle piantine dopo la messa a dimora e b) analizzare le rispondenze tra caratteri della parte aerea, facilmente rilevabili, con quelli della parte ipogea del postime al fine di individuare quelli più utili ad interpretare la bontà dell'apparato radicale in funzione della performance in campo.

In Italia, al contrario di quanto avviene all'estero, risultano scarse le esperienze di valutazione delle performance in campo del materiale forestale.

Il DEISTAF dell'Università di Firenze, in convenzione con la Regione Piemonte, ha analizzato postime di ciliegio prodotto da due vivai pubblici regionali: vivaio Gambarello (Chiusa Pesio, CN) e vivaio Fenale (Albano Verellese, VC).

Sono stati considerati tipi di postime diversi per modalità di allevamento (a radice nuda e in contenitore) e la *field performance* è stata valutata dopo 1 e 2 anni dalla messa a dimora in condizioni equiparabili a quelle di un impianto di arboricoltura da legno.

### **Risultati e discussioni**

Grazie ad analisi statistiche è stata condotta la caratterizzazione morfologica dell'apparato vegetativo aereo (parte epigea) e di quello radicale (parte ipogea); sono state inoltre studiate le relazioni tra caratteri del fusto e caratteri delle radici allo scopo di individuare parametri facilmente rilevabili sulla parte aerea che fossero in grado di fornire indicazioni sullo sviluppo di quella radicale relativamente al materiale da acquistare in vivaio.

Il ciliegio ha mostrato una buona capacità di reazione al trapianto e la possibilità di selezionare il materiale vivaistico ottenendo rese superiori una volta posto in campo.

I risultati ottenuti rappresentano la base conoscitiva di partenza che può permettere di giungere alla definizione di attendibili standard qualitativi della produzione vivaistica; va inoltre evidenziata, per questa specie, la possibilità di sviluppare le tecniche vivaistiche mirate all'ottenimento di materiale dedicato all'arboricoltura da legno di qualità.

# Criteri per la costituzione di un arboreto da seme di ciliegio da legno

Tani A. , A. Maltoni , B. Mariotti , P. Camerano<sup>1</sup>, D. Ferrazzini<sup>2</sup>, P. Belletti<sup>2</sup>

alberto.maltoni@unifi.it

*Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Firenze, via S. Bonaventura 13. 50145 Firenze*

*1 Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Torino*

*2 Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To)*

*Parole chiave: ciliegio, arboricoltura da legno, materiale di propagazione, arboreti da seme*

## Introduzione

Il ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.) presenta molte caratteristiche che lo rendono una specie idonea a fornire legname di pregio. Si tratta di una specie che raggiunge dimensioni di interesse produttivo con tronco ben definito che può raggiungere altezze di 20-25 m. Il fusto è generalmente diritto e porta rami con disposizione verticillata e le cui principali caratteristiche (angolo di inserzione e diametro) sono variabili in funzione delle condizioni di accrescimento. In ambiente forestale è possibile individuare diverse forme principali o *habitus* in funzione della disposizione delle branche e della vitalità della gemma principale. Le caratteristiche tecnologiche del legno sono buone così come quelle estetiche.

Per questi motivi il ciliegio è stato largamente impiegato a partire dagli anni '80 per la costituzione di piantagioni di arboricoltura da legno finalizzate alla produzione di legname di qualità con turni ipotizzati di 40-50 anni. Questa attività ha portato ad una ingente richiesta di piantine da destinare agli impianti. Il settore vivaistica forestale italiano si è dimostrato impreparato in quanto si trattava di una specie abitualmente non prodotta in passato. Dato che il ciliegio selvatico non era compreso nel novero delle specie regolamentate dalla legislazione allora vigente in materia il seme veniva spesso reperito presso le industrie di trasformazione della ciliegia con notevoli implicazioni negative dal punto di vista della qualità genetica del materiale di partenza.

## Materiali e metodi

In questo contesto la Regione Piemonte ha intrapreso azioni volte al miglioramento della qualità della produzione vivaistica sia per quanto riguarda gli aspetti genetici (intrinseci alle piantine prodotte) sia per quanto concerne quelli colturali (derivanti dalle pratiche di allevamento in vivaio).

La base conoscitiva utilizzata è rappresentata dagli studi che l'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura del CRA di Arezzo ha condotto per valutare le caratteristiche genetiche di *Prunus avium* L. diffuso in Italia (Ducci e Proietti, 2005; Ducci e Santi 2005). I risultati di tali studi forniscono utili indicazioni per una eventuale ed auspicabile definizione di Regioni di Provenienza, così come definite dalla normativa attualmente in vigore (D.L. 386 del 2003 di "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione").

La definizione di Regioni di Provenienza porta in prospettiva futura a disporre di materiale di propagazione di qualità conosciuta, aumentando così la possibilità di successo degli interventi di riforestazione: infatti, questa base conoscitiva evita involontarie introduzioni di materiale non idoneo alle condizioni eco-pedologiche del sito di impianto e riduce i fenomeni di inquinamento genetico a carico di popolazioni autoctone.

## Risultati e conclusioni

L'analisi genetica delle popolazioni del Piemonte ha evidenziato come la maggior parte della variabilità sia presente all'interno delle popolazioni e solo una piccola parte di essa si collochi tra popolazioni diverse; inoltre, le popolazioni analizzate hanno generalmente manifestato un eccesso di omozigoti che può essere dovuto alla presenza di inbreeding, cioè di incroci tra individui legati da vincoli di parentela, se non addirittura di autofecondazione. Non è quindi possibile, con i dati attualmente disponibili, individuare regioni di provenienze ben definite. Non va poi sottovalutato che il ciliegio è oggetto di interesse da parte dell'uomo da molto tempo e non è quindi possibile escludere movimenti di germoplasma o interventi selettivi; inoltre non sono da escludere possibili scambi genetici con individui in coltivazione.

La difficoltà di evidenziare, per il ciliegio, regioni caratterizzate da omogeneità sia ambientale che genetica è già stata riscontrata anche in Francia ed ha portato all'individuazione di un'unica Regione di Provenienza per tale specie.

Sulla base di queste evidenze si è deciso di procedere alla costituzione di un arboreto da seme nel quale produrre il seme destinato alle attività vivaistiche piemontesi. La costituzione di un arboreto da seme consente di ridurre i costi della raccolta (che in popolamenti forestali data la sporadicità della specie sono assai elevati) e di migliorare la qualità genetica del materiale di propagazione sia attraverso la selezione sia con la realizzazione di un *mating system* che favorisca al massimo le possibilità di incrocio tra individui non imparentati.

Nella prima fase del lavoro, a partire da circa 90 segnalazioni, sono state individuate circa 50 piante madri caratterizzate da fenotipo superiore, localizzate in 14 stazioni, rappresentative di 8 aree differenziate su base ecologica.

Per quanto riguarda il fenotipo, l'analisi visiva di alcuni parametri ha permesso di individuare tre tipi fondamentali:

- 1) individui con fusto diritto con corteccia bruno chiara e liscia, talora argentata: si trova soprattutto nelle zone collinari e in talune stazioni montane (Valle Pesio);
- 2) individui con fusto diritto, con rami codominanti, corteccia bruno-argentata e liscia: tipico delle zone montane;
- 3) individui fusto diritto, talora con rami codominanti e corteccia bruno-scura con screpolature più o meno marcate: tipico delle zone pianiziali.

I momenti critici durante le diverse fasi della realizzazione dell'arboreto clonale sono stati i seguenti.

Individuazione della superficie su cui realizzare l'impianto. I fattori considerati sono: caratteristiche ecologiche dell'area, tipo di proprietà; possibilità di cure agronomiche. La ridotta superficie degli appezzamenti selezionati ha influenzato la scelta del sesto di impianto e la quantità di cloni e loro ripetizioni.

Disposizione dei cloni nell'arboreto al fine di massimizzare le possibilità di incrocio. Non è stato possibile utilizzare software dedicati e si è proceduto alla realizzazione di un foglio di calcolo che, sulla base di disposizioni randomizzate, individuasse la migliore soluzione.

Moltiplicazione vegetativa delle piante madri che è stata influenzata dalle difficoltà operative sulle piante madri in bosco e dalla qualità fisiologica del materiale di propagazione raccolto.

## **Bibliografia**

Ducci F., Proietti R., 2005. Variabilità del ciliegio selvatico in Italia. In Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), a cura di Fulvio Ducci. CRA ISSA Arezzo.

Ducci F., Santi F., 2005. Struttura intra-popolazione nel ciliegio selvatico. In Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), a cura di Fulvio Ducci. CRA ISSA Arezzo.



# Impianti di ciliegio per arboricoltura da legno in Piemonte: analisi della qualità basata sugli assortimenti ritraibili

A. Nosenzo, G. Boetto, R. Berretti, F. Meloni, L. Camoriano<sup>1</sup>

antonio.nosenzo@unito.it

Dipartimento AGROSELVITER, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (To)

<sup>1</sup>Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Economia Montana e Foreste Settore Politiche Forestali - Regione Piemonte, Corso Stati Uniti 21, 10128 Torino

*Parole chiave: ciliegio, arboricoltura, assortimenti legnosi, qualità, Piemonte*

## Introduzione

A partire dalla metà degli anni novanta i finanziamenti erogati attraverso il Regolamento CEE 2080/92 con l'intento principale di diminuire la produzione agricola, hanno mutato il tradizionale concetto di arboricoltura da legno, sino ad allora era strettamente legato alla pioppicoltura. Gli aiuti economici erogati hanno comportato un crescente interesse per la produzione di legname di pregio impiegando latifoglie nobili a turno medio-lungo, tra le quali ha rivestito un ruolo fondamentale il ciliegio (*Prunus avium* L.). Gli impianti sono stati realizzati con la finalità di produrre assortimenti di elevato valore commerciale, da destinare alla trancia ed alla falegnameria di pregio. Negli ultimi anni pertanto, si è fatta pressante l'esigenza di valutare la qualità di questi arboreti e del materiale da essi ritraibile.

## Materiali e metodi

La presente indagine è finalizzata alla caratterizzazione degli assortimenti potenzialmente ottenibili a fine turno. A tal fine sono stati analizzati 26 impianti di ciliegio di cui 13 in purezza e 13 in consociazione con Farnia o Noce. La scelta degli impianti ha seguito principalmente un criterio di distribuzione territoriale. Si è proceduto poi ad una ulteriore selezione privilegiando gli impianti con superficie maggiore, al fine di minimizzare la variabilità riconducibile alle differenze di progettazione. Per la valutazione delle piante è stato applicato un protocollo messo a punto e validato da un gruppo di lavoro, costituito da: AALSEA, C.R.A. - Istituto di Selvicoltura di Arezzo, Compagnia delle Foreste e Dipartimento Agroselviter dell'Università di Torino nell'ambito di un progetto promosso dal Settore Politiche Forestali della Regione Piemonte (Buresti e Mori, 2009). Questo è finalizzato al calcolo di un indice di qualità (I.Q.) allo scopo di parametrizzare il grado di coincidenza tra le reali condizioni di un impianto e l'obiettivo produttivo massimo ipotizzabile. L'indice integra le valutazioni relative alla vitalità delle singole piante con la stima delle caratteristiche di qualità del tronco lavorabile da esse ricavabile. L'I.Q. è calcolato su un campione di alberi la cui consistenza varia in base al numero di specie presenti e le dimensioni dell'impianto e consente di assegnare all'impianto valutato un valore compreso tra 0-100, sulla base del quale verrà formulato il giudizio sulla qualità e la conduzione dell'impianto. La vitalità è espressa in 4 classi di vigore (V1-V4), in funzione dell'incremento medio e delle condizioni di competizione della chioma. La qualità dei fusti lavorabili invece, si articola in 4 classi (da A a D), assegnate in base all'esistenza di un toppo lavorabile lungo almeno 2,5 metri, alla percentuale di curvatura del fusto, alla consistenza di rami e nodi e alla presenza di gravi difetti di origine biotica o abiotica (NOSENZO *et al.* 2008). La classe A identifica il materiale di prima scelta adatto ad essere tranciato o sfogliato, la classe B quello di buona qualità destinato alla falegnameria di pregio, la C i fusti di qualità mediocre destinabili alla falegnameria andante, la D la mancanza di un toppo lavorabile di almeno 2,5 m con impieghi quindi limitati alla triturazione o a scopi energetici. Per ogni impianto sono state effettuate una o più aree di saggio in funzione del grado di omogeneità e in ognuna di queste è stato esaminato un campione di 35 piante per specie. Complessivamente sono state valutate circa 1300 piante di ciliegio.

## Risultati e conclusioni

Il primo dato emerso è quello relativo alla mortalità che ha interessato complessivamente l'8,2 % dell'intero campione. Il dato si differenzia però in funzione della tipologia di impianto. Infatti nel caso di impianti puri si registra una mortalità dell'11,2 mentre per impianti misti scende al 5,8%.

La distribuzione dei fusti lavorabili in classi di qualità è riassunta nella tabella 1: il dato va letto accorpando le classi A e B, che raccolgono il materiale di maggior valore. La percentuale di fusti che riveste un certo interesse economico si attesta al 17,5 % considerando il totale delle piante classificate. Se invece si elaborano separatamente i dati relativi agli impianti puri e misti si constata che per i primi il valore si attesta al 15,7% mentre per i secondi raggiunge il 20,5%. Altro dato di un certo interesse è quello relativo al 28% di materiale in classe D in quanto rappresenta la quota di legname destinabile unicamente alla triturazione o all'impiego enegetico.

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Totale impianti	5,0	12,5	54,2	28,3
Impianti puri	3,6	12,1	59,3	25,0
Impianti misti	7,0	13,5	48,2	31,3

Tab. 1 - Distribuzione della qualità degli assortimenti (%)

	Classe V1	Classe V2	Classe V3	Classe V4
Totale impianti	18,4	55,0	25,5	1,2
Impianti puri	16,1	56,3	26,5	1,1
Impianti misti	20,9	52,2	25,5	1,4

Tab. 2 - Distribuzione in classi di vigoria (%).

deve essere però considerato puramente descrittivo in quanto la variabilità delle distribuzioni tra i diversi impianti è risultata piuttosto marcata.

Infine sono stati calcolati i valori di I.Q. per ogni singolo impianto. Solo in due casi (circa l'8% del campione)

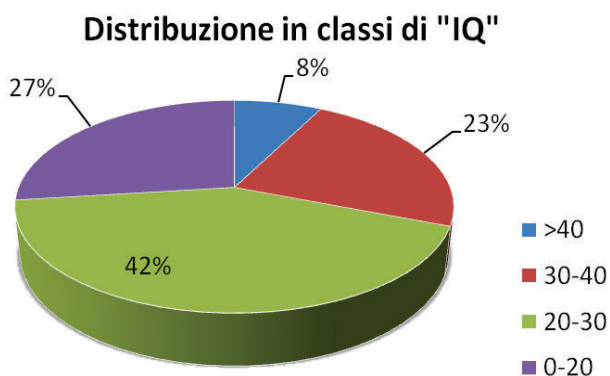


Fig. 1 Consistenza nelle classi di I.Q.

Per quanto riguarda invece la distribuzione delle piante in classi di vigoria il dato si distribuisce come indicato in tabella 2, dove si può osservare che la maggior parte degli esemplari (oltre il 70%) presenta caratteristiche di accrescimento riconducibili alle prime due classi di vigoria. Il dato medio

l'I.Q. ha raggiunto e di poco superato il valore di 40, considerato la soglia minima di sufficienza. In sei casi (corrispondenti al 23%) si è collocato di poco al di sotto su valori compresi tra 30 e 40. Il 42% degli impianti presentava valori compresi tra 20 e 30, considerabili pienamente insufficienti mentre il restante 27%, attestandosi al di sotto del 20, è da considerarsi fallito.

Dalla lettura dei risultati relativi a mortalità e vigoria emerge che i terreni destinati all'arboricoltura da legno in Piemonte, pur essendo generalmente marginali e poco adatti alla coltivazione risultano comunque nella maggior parte dei casi vocati alla funzione produttiva che svolgono.

Indicazioni diverse giungono invece per quanto riguarda la valutazione della fase progettuale e di quella di conduzione degli impianti. I dati sembrerebbero offrire indicazione secondo le quali per la produzione di assortimenti di qualità sia preferibile progettare impianti polispecifici, meglio se con specie aventi finalità e turni differenti. Invece in modo più inequivocabile mettono in evidenza come la conduzione e soprattutto la corretta pratica delle potature restino ancora il vero problema irrisolto di questi impianti, che condiziona pesantemente la qualità degli assortimenti prodotti. Il calcolo dell'I.Q. sembrerebbe offrire un quadro sconcertante. In realtà è da tener presente che gli impianti indagati devono essere diradati. Per giungere alla densità finale occorre asportare il 50-60% delle piante e con un diradamento selettivo si possono raggiungere incrementi dell'I.Q. superiori al 50%.

Infine, per evidenziare le ricadute del lavoro svolto in questi anni, relativamente alla valutazione degli impianti di arboricoltura da legno si rende noto che, nell'ambito della misura 221 del P.S.R. 2007-2013, la Regione Piemonte ha previsto di erogare una parte dei premi legati alla conduzione dell'impianto, valutando i risultati gestionali con la stessa metodologia impiegata per questa indagine.

## Bibliografia

- Buresti E., Mori P., 2009. *L'indice di qualità per le piante principali. Sherwood anno 15 (8): 11-15.*  
 Nosenzo A., Boetto G., Berretti R., 2008. *Piantagioni da legno. Valutazione degli assortimenti ritraibili. Sherwood anno 14 (6): 15-20.*

# Caratteristiche del legno di alcuni cloni di ciliegio selezionati per l'arboricoltura di pregio

M. Nocetti, M. Brunetti, G. Del Bianco<sup>1</sup>, G. Minotta<sup>2</sup>

nocetti@ivalsa.cnr.it

CNR-IVALSA, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

<sup>1</sup> Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie Forestali, Università degli Studi di Firenze, Via S. Bonaventura 13, 50145 Firenze

<sup>2</sup> Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Torino, Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (To)

Parole chiave: *Prunus avium*, test clonale, proprietà fisico-meccaniche del legno

## Introduzione

Nell'ambito di passati programmi di miglioramento genetico di piante arboree da impiegare in arboricoltura da legno, la selezione dei fenotipi si è basata principalmente sull'accrescimento e l'architettura delle piante. Il materiale così selezionato è stato impiegato per la realizzazione di impianti sperimentali, all'interno dei quali sono stati condotti i primi studi di variabilità clonale per portamento e crescita (Ducci et al., 1990; Minotta et al., 2000). Dato che lo scopo dell'arboricoltura di pregio è la produzione di legno di buona qualità, appare importante approfondire la ricerca negli impianti clonali di ciliegio attraverso lo studio delle proprietà del legno dei cloni selezionati (Nocetti, 2008). Qui di seguito sono presentati i primi risultati relativi alla caratterizzazione del legno di alcuni cloni di ciliegio selezionati per arboricoltura da legno.

## Materiale e metodo

Il campionamento è stato effettuato in una piantagione di *Prunus avium* realizzata nel 1985 (Minotta et al., 2000) in provincia di Bologna (loc. Ozzano dell'Emilia) nella quale sono posti a confronto 4 cloni ottenuti per micropropagazione ed una popolazione di semenzali (SEM) di origine emiliana. Nella primavera del 2008 sono stati campionati i 4 cloni (6 ramets per clone) e sono state prelevate 6 piante di origine gamica (SEM). I cloni presi in esame sono stati selezionati dal Dipartimento di Colture Arboree di Bologna (Colli Bolognesi – CB e Villa Ghigi – VG) e dal CRA-SEL di Arezzo (Monte Mignao –MM e Piantata Catenaia – PC). Dopo il rilievo dei parametri dendrometrici e l'abbattimento della pianta, per ciascun albero è stato prelevato un toppo, utilizzato per la determinazione delle principali caratteristiche fisiche e meccaniche del legno (Tab. 1).

Tab.1 – Simbolo e numero di campioni totali per ciascuna caratteristica analizzata.

Carattere	Simbolo	N
diametro a 1,30 m	DBH	30
altezza	H	30
percentuale di superficie di durame	HW	30
massa volumica	D <sub>12</sub>	232
ritiro volumetrico	VS	232
coefficiente di nervosità	T/R	232
modulo di elasticità dinamico	MOE	166
resistenza a flessione	MOR	171
resistenza a compressione	MCS	175
resistenza a taglio	MSS	175
durezza	HB	175

## Risultati e conclusioni

Carattere	CB		MM		PC		VG			SEM	
	media ± es	CV	media ± es	CV	media ± es	CV	media ± es	es	CV	media ± es	CV
DBH (cm)	17,9 ± 1,1	15,5	14,8 ± 1,0	17,1	16,6 ± 0,6	8,7	15,6 ± 0,7	10,6		17,6 ± 0,9	12,0
H (m)	12,5 ± 0,4	8,1	12,0 ± 0,4	8,4	12,5 ± 0,2	3,7	12,7 ± 0,4	8,2		12,2 ± 0,2	4,4
HW (%)	35,8 ± 5,5	37,4	29,2 ± 5,9	49,7	51,9 ± 6,4	30,4	25,3 ± 5,5	53,1		30,2 ± 5,8	47,3
D <sub>12</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	646,3 ± 4,2	4,6	627,4 ± 4,5	4,7	679,6 ± 4,1	4,0	680,8 ± 5,3	5,3		632,3 ± 4,8	5,3
VS (%)	15,4 ± 0,3	13,7	15,0 ± 0,3	12,8	16,0 ± 0,3	13,7	16,0 ± 0,3	11,2		15,3 ± 0,3	14,6
T/R	2,7 ± 0,1	19,8	2,2 ± 0,1	17,4	2,3 ± 0,1	16,9	2,1 ± 0,0	10,7		2,5 ± 0,1	21,5
MOE (Mpa)	12306 ± 129	6,2	11297 ± 165	7,6	12588 ± 128	5,3	12589 ± 93	4,2		11623 ± 166	9,5
MOR (MPa)	107,3 ± 1,4	8,2	99,9 ± 1,5	7,8	111,1 ± 2,1	10,0	112,1 ± 1,4	7,5		109,2 ± 1,1	6,9
MCS (MPa)	43,9 ± 0,3	4,6	43,1 ± 0,8	9,6	48,3 ± 0,7	7,3	46,3 ± 0,6	7,0		43,9 ± 0,4	6,9
MSS (MPa)	15,6 ± 0,3	11,0	14,8 ± 0,3	10,4	16,8 ± 0,3	8,8	15,3 ± 0,3	10,0		15,0 ± 0,2	10,3
HB (Kg/mm <sup>2</sup> )	3,7 ± 0,1	14,4	3,4 ± 0,1	10,5	3,8 ± 0,1	10,2	3,8 ± 0,1	15,4		3,3 ± 0,1	11,4
media		13,1		14,2		10,8		13,0			13,7

Tab. 2: Valori medi, errore standard (es) e coefficiente di variazione fenotipico (CV) calcolati per ciascun clone per le caratteristiche analizzate. Spiegazione della simbologia in tabella 1.

Le statistiche descrittive sono riportate nella tabella 2. Il clone PC si è caratterizzato per la maggiore estensione del durame (il carattere peraltro più variabile, come si vede dagli alti coefficienti di variazione), mentre gli altri cloni e i semenzali hanno mostrato valori tra loro comparabili. Per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche del legno i semenzali hanno mostrato in generale valori medio-bassi se confrontati con quelli dei cloni. La media dei coefficienti di variazione permette di osservare una maggiore variabilità nelle caratteristiche dei semenzali, con la sola eccezione del clone MM; il clone PC è quello che ha mostrato la minore variabilità tra i diversi ramets.

Tab. 3 – Valori di F e significatività per tutte le fonti di variazione e le loro interazioni incluse nell'analisi della varianza.

carattere	blocco	clone	pianta entro clone	d/a	blocco x clone	blocco x d/a	clone x d/a
DBH	0,5ns	3,8*			3,2*		
H	11,6**	2,3ns			4,2*		
HW	13,3***	8,3**			0,4ns		
D <sub>12</sub>	2,3ns	48,3***	5,9***	8,9***	3,1**	3,3*	5,6**
VS	73,6***	20,5***	4,3***	682,9***	2,1ns	2,0ns	6,2***
T/R	5,2**	58,9***	2,7**	154,7***	2,2*	3,9*	13,5***
MOE	2,7ns	25,5***	1,3ns	9,3**	10,5***	3,9*	0,6ns
MOR	4,4*	14,3***	1,6ns	7,5**	4,2**	2,4ns	2,1ns
MCS	59,6***	41,0***	1,9*	114,4***	3,6**	3,9*	7,4***
MSS	11,9***	10,0***	0,6ns	67,4***	1,4ns	0,0ns	0,1ns
HB	0,6ns	4,1**	1,5ns	13,3***	1,6ns	5,9**	0,5ns

Livelli di significatività: \* = 5%; \*\* = 1%; \*\*\* = 0,1%; ns = non significativo

riguarda le caratteristiche del legno, studi precedenti hanno mostrato come la fonte di variabilità principale fosse quella entro la stessa pianta, con differenze elevate tra la zona dell'alburno e quella del durame (4). Per l'impianto di Ozzano analogo risultato è stato riscontrato per il ritiro volumetrico, il coefficiente di nervosità (rapporto tra il ritiro tangenziale e radiale), la resistenza a compressione e a taglio, e la durezza. La massa volumica, solitamente considerata la caratteristica più rappresentativa in quando correlata con la maggior parte delle altre proprietà fisiche e meccaniche, sembra essere principalmente influenzata dal fattore genetico, come anche il modulo di elasticità e la resistenza a flessione. In generale, il fattore clone è risultato comunque altamente significativo per tutte le caratteristiche del legno.

Tra i cloni, PC e VG sono quelli che hanno mostrato le caratteristiche migliori: densità e resistenze meccaniche più elevate unite a una buona stabilità dimensionale; invece il clone MM, oltre ad avere scarsi accrescimenti, si è distinto in senso negativo anche per le proprietà del legno.

## Bibliografia

- Ducci F., Veracini A., Tocci A., Canciani L., 1990. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo*, XXI:81-107  
 Minotta G., Santi I., Ponti F. 2000 – *Monti e Boschi*, 6:38-47.  
 Nocetti M., 2008 – *Forest@* 5:112-120.  
 Nocetti M., Brunetti M., Ducci F., Romagnoli M., Santi F., 2010. *Wood Science and Technology*, 44:621-637.

Attraverso l'analisi della varianza sono state indagate tutte le possibili fonti di variazione (*blocco, clone, pianta entro clone, posizione durame/alburno*) e tutte le possibili interazioni (Tab. 3). In generale le interazioni si sono dimostrate di scarsa rilevanza, come anche il fattore *pianta entro clone*. Per le caratteristiche dendrometriche è stata registrata una scarsa variabilità, spiegata principalmente dal fattore clonale nel caso del diametro e dalla diversità tra blocchi per l'altezza. L'estensione del durame, pur mostrando differenze significative tra i diversi cloni, sembra essere molto influenzata dalle condizioni microstazionali (fattore blocco). Per quanto

Tab. 4 - Cloni che si sono differenziati dagli altri per valori maggiori (+) o minori (-) delle caratteristiche del legno analizzate.

	clone
D <sub>12</sub>	PC, VG (+); MM (-)
RV	PC, VG (+); MM (-)
T/R	CB (+); VG (-)
MOE	PC, VG (+); MM (-)
MOR	PC, VG (+); MM (-)
MCS	PC (+); MM (-)
MSS	PC (+); MM (-)
HB	PC (+); MM (-)

# Classificazione di segati di ciliegio provenienti da diradamenti in impianti di arboricoltura da legno

G. Boetto, C. Cremonini, R. Zanuttini

Dipartimento AGROSELVITER, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino.

Parole chiave: arboricoltura; ciliegio; lombardia; classificazione; assortimenti.

## Introduzione

Il quadro attuale dell'arboricoltura da legno in Italia è caratterizzato da realtà diverse: alcune di tipo più tradizionale, legate alla pioppicoltura industriale; altre legate ad impianti di conifera a rapido accrescimento; altre ancora legate ai finanziamenti erogati dalla Comunità Europea volte al rimboschimento di terreni agricoli e alla realizzazione di impianti di arboricoltura da legno di pregio di media-lunga durata.

Il presente studio si propone di approfondire la conoscenza del materiale ricavabile da impianti di arboricoltura da legno con latifoglie nobili provenienti dalla Lombardia, valutando l'incidenza dei difetti sulla qualità degli assortimenti legnosi come punto di partenza per iniziative volte alla loro valorizzazione.

## Materiale e metodi

Il materiale in esame è stato ricavato dal diradamento a metà turno di due popolamenti di ciliegio, ubicati nei comuni di Valle (So) e Canzo (Co).

Il protocollo ha previsto inizialmente la classificazione dei topi secondo le disposizioni della norma UNI EN 1316-1: sono stati misurati i diametri, le lunghezze e successivamente sono stati classificati in base al loro aspetto, considerando la presenza dei difetti visibili dall'esterno. Quindi il tondame è stato oggetto di trasformazione con segagione per tavole parallele.

I segati sono poi stati classificati con un protocollo, derivante dall'adattamento della norma UNI-EN 975-1 alle caratteristiche (soprattutto dimensionali) del materiale oggetto di studio. La classificazione si è basata sulle dimensioni dei nodi e la presenza di altre tipologie di difetti, quali deviazioni di fibratura, curvatura, alterazioni cromatiche, carie e alborno. La presenza di diversi tipi di cretti e fessurazioni, ha invece comportano una riduzione in volume del materiale legnoso eliminando la sezione del segato interessata dal cretto. Non si è tenuto tuttavia conto delle indicazioni relative alla larghezza dei segati e alla presenza di alborno, in quanto la giovane età delle piante risultava limitante relativamente alle caratteristiche dimensionali e di duramificazione.

In seguito si è proceduto con un'ulteriore classificazione sulla base della norma americana definita dalla NHLA (National Hardwood Lumber Association), la quale, per la ripartizione in diverse classi di qualità, si basa soprattutto sulla dimensione delle porzioni di segato nette da difetti.

Sono state quindi esaminate le seguenti grandezze: lunghezza, larghezza e spessore della tavola, dimensioni dei nodi, lunghezza dei cretti, lunghezza e larghezza della porzione priva di difetti.

## Risultati

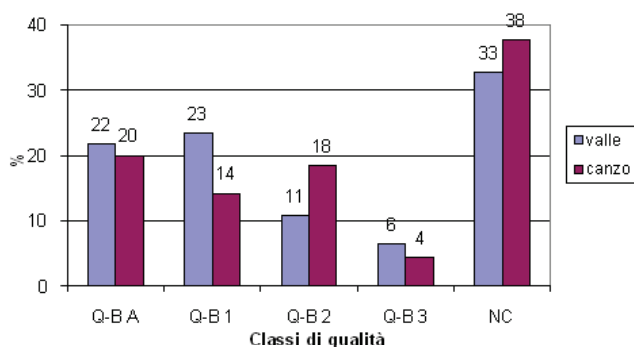


Grafico 1: Distribuzione in classi di qualità secondo la UNI-EN 975 - 1

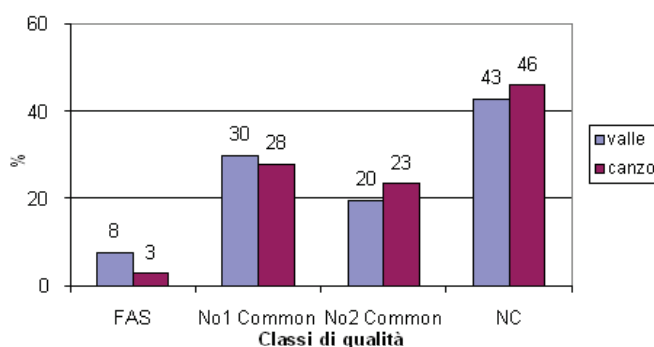


Grafico 2: Distribuzione in classi di qualità secondo la norma NHLA

I risultati delle classificazioni applicate hanno evidenziato una certa coerenza sia tra i due impianti sia tra i due sistemi di classificazione. Come si può osservare dai grafici 1 e 2, entrambe le classificazioni individuano distribuzioni simili per i due impianti oggetto di studio, unica anomalia da segnalare è quella relativa ai risultati



della classificazione secondo la norma UNI-EN dove si assiste nel confronto tra le due stazioni ad un sensibile ribaltamento delle proporzioni tra le classi Q-B1 e Q-B2.

Entrambi gli schemi di classificazione indicano una qualità leggermente superiore per gli assortimenti provenienti dall'impianto di Valle.

Altro dato da rimarcare è la percentuale di materiale nella classe peggiore che varia, a seconda dei casi, dal 33 al 46% del totale e indica la quantità di tavole destinabile unicamente alla triturazione o ad usi energetici.

Per rendere più facilmente confrontabili le distribuzioni emerse dai due metodi di classificazione, sono state accorpate alcune classi in modo da rendere più omogenei all'interno dei reciproci raggruppamenti i requisiti e le caratteristiche di qualità.

Dal raffronto è stato possibile osservare una sostanziale uniformità di giudizio tra le due norme anche se la normativa NHLA, rispetto a quella europea, è risultata leggermente più severa (così come evidenziato nel grafico 3).

## Conclusioni

L'applicazione della norma europea per la classificazione dei segati (UNI EN 975-1), in parte adattata alle caratteristiche "giovanili" degli assortimenti studiati, ha fornito risultati molto simili a quella americana NHLA, soprattutto nel quantificare la percentuale di materiale non destinabile ad alcuna trasformazione di tipo industriale. Essa pertanto si propone come metodo interessante per la valutazione della qualità degli assortimenti provenienti da impianti di arboricoltura da legno.

Anche perché, contrariamente a quanto atteso, essa si è dimostrata meno selettiva della norma NHLA nonostante la sua impostazione preveda la classificazione della tavola intera e non solo delle porzioni prive di difetti come nel caso della norma americana.

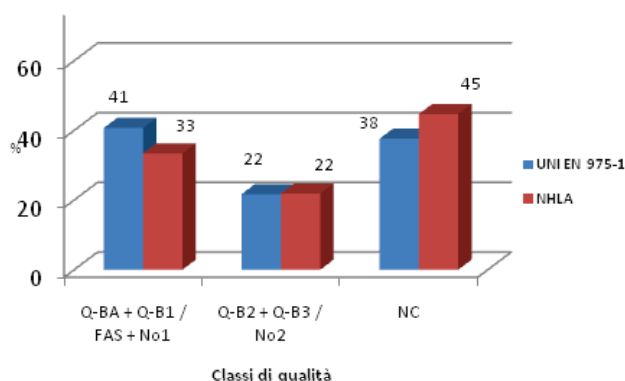


Grafico 3: Confronto tra le distribuzioni in classi di qualità sulla base delle due normative.

## Bibliografia

Norma UNI EN 975-1 (1999) + AI (2000). *Segati di legno. Classificazione del legno di latifoglie in base all'aspetto. Quercia e Faggio.*

AHEC (American Hardwood Export Council). NHLA (National Hardwood Lumber Association). *Guida illustrata delle qualità dei segati di legno di latifoglia americano.* Pagg. 21.

Berti, S.; Brunetti, S.; Rescic, L., 2003. *Manuale sulla valutazione della qualità degli assortimenti legnosi ritraibili dalle specie legnose pregiate. REGIONE LOMBARDIA;* Pagg. 48.

Zanuttini, R., castro, G., berti, S., 1998. *Xiloglos: glossario multilingue dei termini usati in tecnologia del legno. Contributi scientifico-pratici per una migliore conoscenza ed utilizzazione del legno. CNR Firenze.* Pagg. 406.

# Risultati di una prova di afforestazione in terreni collinari del Monferrato Casalese con pioppo, ciliegio e altre specie

S. Bergante, G. Facciotto, G. Minotta<sup>1</sup>

gianni.facciotto@entecra.it

Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per Le Produzioni Legnose fuori Foresta (CRA-PLF), Strada Frassineto Po 35, 15033 Casale Monferrato (AL)

<sup>1</sup>Dipartimento Agroselviter-Università di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (To)

Parole chiave: arboricoltura da legno, ciliegio, pioppo

## Introduzione

Il progressivo abbandono dei terreni agricoli, dovuto a ragioni di tipo economico o sociali ha effetti negativi sulla fertilità e, nelle zone collinari con elevata pendenza, anche sulla stabilità del suolo. Nella seconda metà degli anni '80, l'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, a quel tempo della SAF gruppo ENCC ora Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-PLF), ha avviato delle prove di afforestazione in ex vigneti con la finalità di valutare il comportamento di alcuni cloni di pioppo in ambiente collinare, e la possibile consociazione di pioppo con altre specie sia latifoglie che conifere.

## Materiali e metodi

In un terreno ex-agricolo, ubicato nel comprensorio collinare del Monferrato Casalese, comune di Rosignano Monferrato (AL), è stata effettuata una prove di ricostituzione del bosco utilizzando diversi genotipi di pioppo (8 cloni appartenenti a diverse specie: *Populus alba* L. 'Villafranca', *P. deltoides* Marsh × *P. maximoviczii* A. Enry 'Eridano' e *P. ×canadensis* Moench. 'I-214', 'L. Avanzo', 'Neva', 'Ongina', 'Panaro', 'Zero') consociati con altre latifoglie: ciliegio (*Prunus avium* L.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), orniello (*Fraxinus ornus* L.) e cerro (*Quercus cerris* L.), fuori prova, e con una conifera, il cedro dell'Himalaya, *Cedrus deodora* (Roxb.) G. Don. È stato utilizzato un disegno sperimentale a blocchi completi randomizzati con 5 replicazioni per i pioppi e 10 per le altre specie. Ogni parcella elementare è costituita da nove piante di pioppo, disposte con spaziatura di 5,65 × 5,65 m, ed altrettante piante di un'altra specie arborea, ubicate al centro di ogni quadrato definito da un gruppo di quattro pioppi contigui (Fig 1).

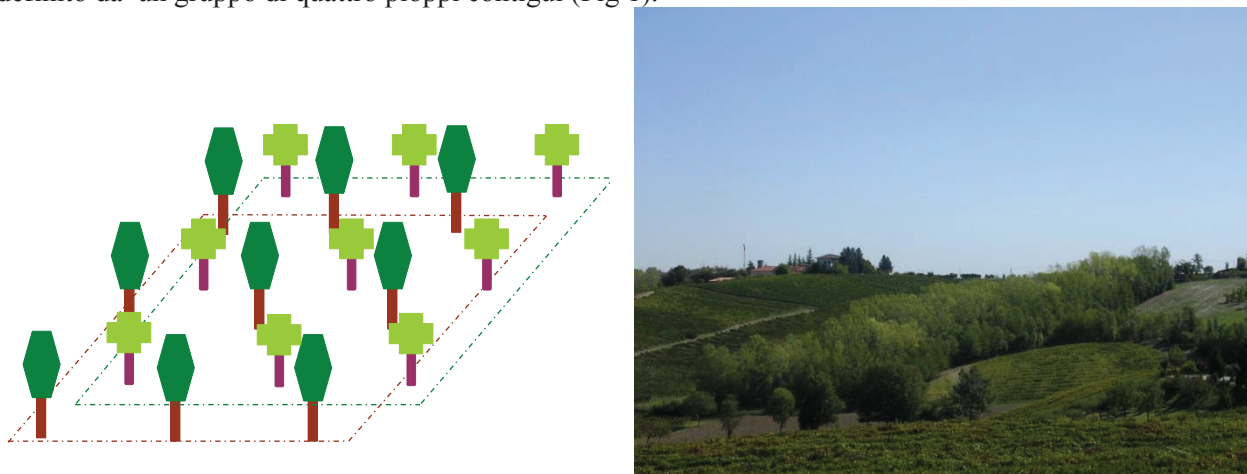


Fig. 1 - Disposizione delle piante nelle parcelle (esagoni pioppo, croce altra specie arborea) e panorama della piantagione.

L'impianto è stato effettuato nell'inverno 1985-86, su terreno previamente arato alla profondità di 30 cm utilizzando piante radicate di un anno di vivaio, per il pioppo, e semenzali di un anno per le altre specie. Le cure colturali hanno riguardato la lavorazione superficiale del suolo nei primi 10 anni e la potatura, di formazione e di pulizia, fino a 4-5 metri da terra sia per i pioppi che per le altre latifoglie; nei cedri sono stati tolti solo i rami



basali. Sono stati rilevati i seguenti parametri: sopravvivenza delle piante, circonferenza (a 130 cm da terra), diametro a 5 m da terra ed altezza, è stato valutato anche lo stato vegetativo. Detti rilievi sono stati eseguiti nei vari anni lungo tutto il ciclo produttivo.

## Risultati e conclusioni

I risultati ottenuti evidenziano un differente comportamento (capacità di attecchimento, sopravvivenza e crescita) dei cloni di pioppo (tab. 1) e delle altre latifoglie (tab. 2) nell'ambiente oggetto della prova.

Cloni	Sopravvivenza (%)					25° ANNO	
	1° anno	11° anno	16° anno	20° anno	25° anno	Circ cm	V5 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>
ONGINA	91	78	80	79	78	89,5	47,5
NEVA	100	91	91	91	91	94,7	63,3
I-214	82	73	71	71	47	99,2	34,4
ERIDANO	69	31	31	31	31	92,9	22,6
ZERO	100	100	100	100	100	112,2	98,4
PANARO	96	73	73	67	57	99,1	41,4
LUISA_AVANZO	96	84	80	80	66	106,3	56,6
VILLAFRANCA	73	49	49	49	49	77,3	28,3
<b>Media</b>	<b>88,3</b>	<b>72,2</b>	<b>71,9</b>	<b>70,7</b>	<b>65,0</b>	<b>96,4</b>	<b>49,1</b>
<b>Test F</b>	**	**	**	**	**	*	**

Tab. 1: Sopravvivenza negli anni, circonferenza media per pianta (Circ) e volume (V5) per ettaro dei primi 5 m di fusto alla fine del 25° anno.

Specie	Sopravvivenza%				Circ cm	
	5° anno	14° anno	20° anno	25° anno	20° anno	25° anno
Cedro deodara	88	87	87	85	61,7	73,3
Ciliegio	98	98	98	98	65,8	71,4
Orniello	100	100	100	99	38,0	44,6
Frassino Magg.	94	94	94	94	50,9	62,6
<b>Val di F</b>	**	**	**	**	**	**

Tab. 2 – Sopravvivenza nel tempo ed accrescimento in circonferenza a 130 cm da terra in cm delle latifoglie e del cedro

Tra i cloni sperimentali il miglior risultato è stato dato dal clone Zero che ha avuto un attecchimento e sopravvivenza negli anni del 100%. La circonferenza media a 130 cm da terra a 25 anni è di 112,2 cm corrispondente ad una ottima produzioni in termini di volume dei primi 5 m di fusto, quelli destinabili alla produzione del compensato, 98,4 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. Questo clone potrebbe essere una soluzione per la coltivazione del pioppo a ciclo lungo (oltre 15 anni) su terreni collinari con molto calcare attivo, il suolo di questo sito infatti ne contiene intorno al 12%. Viceversa il clone Eridano, sensibile alla clorosi ferrica, da subito ha mostrato di non poter crescere in queste condizioni: a fronte di un modesto attecchimento si è verificata una elevata mortalità nei primi dieci anni. Mentre si è avuta un'elevata mortalità negli ultimi cinque anni tra le piante dei cloni I-214 e Luisa Avanzo.

Tra le specie forestali ottimi risultati stanno avendo cedro e ciliegio. I valori di crescita sono abbastanza elevati rispetto alle altre specie, l'attecchimento e la sopravvivenza sono stabili intorno al 98% per il ciliegio, in lieve calo per il cedro. Il cedro ha mostrato una elevata crescita negli ultimi cinque anni, doppia di quella del ciliegio, che risultava il più produttivo fino al 20° anno (tab. 2).

La consociazione ha avuto effetti positivi su: forma e drittezza dei fusti delle latifoglie e sulle riduzione delle dimensioni diametriche dei rami. In particolare risultano di elevata qualità i tronchi delle piante di ciliegio. Non sono mai stati rilevati particolare attacchi di parassiti. Questi risultati costituiscono una delle prime informazioni di carattere sperimentale disponibili nel nostro paese per questo tipo di consociazione.



# Indice

## Sessione 1 - Nuove tecnologie di impianto

Comportamento vegeto-produttivo della cultivar Lapins in combinazione con diversi portinnesti - <i>Pennone F.</i> .....	5
Comportamento agronomico del ciliegio Lapins su portinnesti di diversa origine genetica - <i>Caruso T.</i> .....	7
Primi risultati della cv. Regina su portinnesti deboli con diverse distanze d'impianto in ambienti di Alpe Adria <i>Fajt N.</i> .....	9
Conservazione <i>in vitro</i> in crescita rallentata del portinnesto di ciliegio Gisela® 5 - <i>Dradi G.</i> .....	12
Prime esperienze sui sistemi ad altissima densità di piantagione del ciliegio - <i>Serra S.</i> .....	14
Esperienze di un decennio di coltivazione di impianti fitti nel veronese in ambiente irriguo anche come alternativa ad altre colture frutticole - <i>Bassi G.</i> .....	17
Analisi dei costi e della redditività di impianti di ciliegio ad alta densità - <i>Altamura V.</i> .....	19
Assorbimento e rimobilizzazione primaverile di azoto in alberi di ciliegio - <i>Grassi G.</i> .....	21
Una semplice prova di “non potatura” su tre cultivar di ciliegio dolce - <i>Monteforte A.</i> .....	23
Controllo della ramificazione in vivaio e nella fase di allevamento - <i>Neri D.</i> .....	24

## Sessione 2 - Miglioramento genetico e innovazione varietale

Effetto del portinnesto sull'habitus vegeto-produttivo del somaclone di ciliegio 'HS' e del <i>wild type</i> (cv Hedelfingen) - <i>Pingani M.C.</i> .....	29
Impiego di fitoregolatori citochinino-simili per la proliferazione e morfogenesi <i>in vitro</i> di ciliegio dolce <i>Pingani M.C.</i> .....	31
Le proposte 2011 per il ciliegio dal Progetto Mipaaf-Regioni «Liste di orientamento varietale dei fruttiferi» <i>Godini A.</i> .....	33
Valutazione di nuove varietà ungheresi di ciliegio dolce - <i>Grandi Mi.</i> .....	35
Risultati di un quinquennio di sperimentazione su alcune cultivar di ciliegio allevate in Sardegna <i>Satta D.</i> .....	38
Le varietà e i portinnesti per la coltivazione del ciliegio nel medio adriatico - <i>Capocasa F.</i> .....	40
Protezione brevettuale delle varietà di ciliegio - <i>Borrini S.</i> .....	41

## Sessione 3 - Il ciliegio in Europa: realtà emergenti

Lo sviluppo del ciliegio in Slovenia - <i>Fajt N.</i> .....	45
Le risorse naturali del ciliegio nel comprensorio della “Ciliegia di Celleno” e le conoscenze scientifiche impiegate per una nuova gestione agro-alimentare del territorio - <i>Muleo R.</i> .....	47

## Sessione 4 - Qualità alla raccolta e in postraccolta

Primi risultati relativi all'applicazione della tecnologia vis/NIR su ciliegio dolce - <i>Noferini M.</i> .....	50
Effetto di un formulato sulle caratteristiche qualitative dei frutti di ciliegio dolce - <i>Piccinini L.</i> .....	52
Effetto del portinnesto su aspetti qualitativi e profilo di zuccheri ed acidi organici delle ciliegie <i>Barbieri C.</i> .....	54
Aspetti biometrici e nutrizionali delle ciliegie più diffuse in Italia - <i>Capocasa F.</i> .....	56
Caratteristiche nutraceutiche di cultivar di ciliegio dolce conservate presso il Cra-Fru di Roma <i>Noto D.</i> .....	58

Caratterizzazione fenolica di varietà di ciliegio diffuse in Italia - <i>Ravaglia D.</i> .....	60
Caratteristiche chimico-fisiche e nutrizionali di cultivar di ciliegio nel vignolese - <i>Plessi M.</i> .....	62
Valore funzionale di ciliegie da varie cultivar - <i>Plessi M.</i> .....	64
Influenza dei fattori climatici sui composti fenolici di alcune varietà di ciliegio in Slovenia <i>Vodopivec M.B.</i> .....	66
Caratteristiche fisico-chimiche e sensoriali di cultivar di ciliegio tradizionali e innovative <i>Barbieri C.</i> .....	68
Caratterizzazione fisico-chimica e sensoriale di varietà di ciliegio ( <i>Prunus avium</i> ) in Trentino <i>Fontanari M.</i> .....	70
Caratterizzazione sensoriale di 12 varietà e selezioni di ciliegio dolce - <i>Castellari L.</i> .....	72
Consumer test: la ciliegia delle colline romagnole nel segno della qualità - <i>Predieri S.</i> .....	74
Sweetheart®: prove di conservazione in atmosfera modificata - <i>Giacalone G.</i> .....	76
Tendenze nei consumi di ciliegie in Italia - <i>Macchi E.</i> .....	78
<b>Sessione 5 - Difesa delle produzioni</b>	
La difesa integrata del ciliegio in Emilia-Romagna - <i>Galassi T.</i> .....	83
Uso di esche adulticide per il controllo di <i>Rhagoletis cerasi</i> in Sardegna: risultati preliminari. <i>Marras P.M.</i> .....	85
Valutazione efficacia esche adulticide per la difesa dalla mosca del ciliegio - <i>Caruso S.</i> .....	87
Disseccamenti rameali del ciliegio associati a <i>Leucocytospora</i> spp.- <i>Romanazzi G.</i> .....	89
La certificazione del materiale di propagazione del ciliegio in Italia - <i>Catalano L.</i> .....	91
Problematiche relative al risanamento di germoplasma di ciliegio dolce infetto da <i>Prune Dwarf Virus</i> <i>Bottalico G.</i> .....	93
Prime esperienze per la validazione di protocolli per la conduzione di vivai di prunoidee in biologico <i>Dongiovanni C.</i> .....	95
Valutazione dell'efficacia di insetticidi impiegabili in agricoltura biologica nel contenimento di <i>Monosteira unicostata</i> Muls et Rey in ciliegio - <i>Dongiovanni C.</i> .....	97
<b>Sessione 6 - Controllo delle spaccature da pioggia</b>	
Effetto dell'applicazione di prodotti chimici e naturali per la riduzione dell'incidenza del cracking dei frutti su differenti cultivar di <i>Prunus avium</i> in diversi areali - <i>Costa G.</i> .....	101
Localizzazione del silicio irrorato alla chioma nei tessuti delle ciliegie mediante criomicroscopia elettronica a scansione e microanalisi a raggi X - <i>Rombolà A.D.</i> .....	103
Sensibilità allo spacco da pioggia dei frutti di cultivar di ciliegio di recente diffusione in coltura <i>Gaeta L.</i> .....	105
<b>Sessione 8 - Biologia e Fisiologia</b>	
Ricerca mirata ad individuare varietà idonee per l'impollinazione di Regina e Kordia - <i>Zago M.</i> .....	109
Sulla dinamica dell'antesi in due cultivar di ciliegio dolce - <i>Ughini V.</i> .....	111
Relazioni tra fluorescenza, elementi minerali e letture di SPAD in foglie di ciliegio cv. Kordia <i>Genovese M.</i> .....	112

## Sessione 9 - Germoplasma e biodiversità

Indagine sulla qualità dei frutti di Corniola, varietà di ciliegio tipica dell'areale collinare romagnolo <i>Babbini L.</i> .....	117
Germoplasma di ciliegio dolce delle Puglie a rischio di estinzione - <i>Monteforte A</i> .....	119
Valutazioni chimico - fisiche e sensoriali di varietà del germoplasma nazionale - <i>Guidi L.</i> .....	120
Il germoplasma autoctono del ciliegio dolce in Campania: non solo un patrimonio da conservare, ma anche una risorsa per innovare - <i>Pennone F.</i> .....	122
Antiche cultivar di ciliegio in Calabria - <i>Scalise A</i> .....	124
Caratterizzazione molecolare e distanza genetica di vecchie varietà di ciliegio della tradizione romagnola <i>Giovannini D.</i> .....	125
Caratteristiche pomologiche e biochimiche di accessioni di Corniola, varietà di punta della tradizione cerasicola romagnola - <i>Giovannini D</i> .....	127
Parametri qualitativi e nutraceutici di cultivar appartenenti al germoplasma piemontese - <i>Chiabrando V.</i> .....	129
Principali misure per la salvaguardia del patrimonio cerasicolo campano - <i>Soprano M.</i> .....	131
Germoplasma di ciliegio autoctono pugliese: stato sanitario - <i>Palmisano F.</i> .....	133
La collezione di ciliegio presso il Centro Nazionale di Germoplasma Frutticolo del CRA-FRU di Roma: caratterizzazione, ricerca e valorizzazione di varietà autoctone - <i>De Salvador F.R.</i> .....	135
Recupero e caratterizzazione delle accessioni di ciliegio ( <i>Prunus avium</i> L.) del germoplasma autoctono della Calabria - <i>Mafrica R.</i> .....	137
Il germoplasma di ciliegio del territorio dell'alto Lazio, aspetti bioagronomici e molecolari <i>Cristofori V.</i> .....	139
Reperimento, conservazione e valorizzazione del germoplasma cerasicolo etneo - <i>Continella A.</i> .....	140
Valorizzazione ed innovazione su alcune cultivar di ciliegio acido in provincia di Caserta <i>Abbate V.</i> .....	142
Endocarpi di <i>Prunus avium</i> e <i>Prunus cerasus</i> da siti archeologici basso-medievali di Ferrara: identificazione e analisi morfobiometrica - <i>Bosi G</i> .....	144
<b>Sessione 10 - Il ciliegio da legno</b>	
Field performance di postime di ciliegio per la realizzazione di impianti per produzione legnosa <i>Mariotti V.</i> .....	149
Criteri per la costituzione di un arboreto da seme di ciliegio da legno .....	151
Impianti di ciliegio per arboricoltura da legno in Piemonte: analisi della qualità basata sugli assortimenti ritraibili - <i>Belletti P.</i> .....	153
Caratteristiche del legno di alcuni cloni di ciliegio selezionati per l'arboricoltura di pregio <i>Nocetti M.</i> .....	155
Classificazione di segati di ciliegio provenienti da diradamenti in impianti di arboricoltura da legno <i>Zanuttini R.</i> .....	157
Risultati di una prova di afforestazione in terreni collinari del Monferrato Casalese con pioppo, ciliegio e altre specie - <i>Bergante S.</i> .....	159
Indice.....	162



# VIGNOLA 2011

## Con il contributo di



## Platinum Sponsor



Bayer CropScience



## Gold Sponsor



## Silver Sponsor



## Supporters

Dow AgroSciences Italia

Fruit Security

Vivai Coop Ansaloni

Web Fruit