

PRIMO PIANO

# Il miglioramento genetico del ciliegio dolce in Italia e nel mondo

STEFANO LUGLI

Centro Miglioramento Varietale in Frutticoltura - Dipartimento di Colture Arboree - Università di Bologna

I metodi, gli obiettivi, i risultati ottenuti dai numerosi programmi di ricerca portati avanti soprattutto in Nord Europa e Nord America. Le più interessanti novità varietali. Molto attivo anche il lavoro di "breeding" dedicato al miglioramento dei portinnesti



1-2-3 - "Cracking" e Monilia: due tra le maggiori avversità del ciliegio che, con il miglioramento genetico, si cerca di risolvere. Da sin. Celeste@Sumpaca, molto sensibile alle spaccature in seguito a piogge (già dall'invaiaura), Black Star (praticamente resistente al cracking) e Sweetheart@Sumtare, piuttosto sensibile a Monilia.

**D**a alcuni anni in molti Paesi si sta assistendo ad un rinnovato interesse per la coltivazione del ciliegio e questo grazie ad una serie di fattori concomitanti, come la forte spinta dei mercati (sostenuta dai consumi), le radicali innovazioni attuate nelle tecniche di produzione e, soprattutto, i numerosi ed importanti risultati ottenuti nel miglioramento genetico, tanto delle varietà come dei portinnesti.

Nel mondo sono una trentina i programmi di miglioramento genetico varietale del ciliegio, tutti molto attivi e per lo più condotti presso Istituzioni pubbliche. Basti pensare, come è emerso da una recente indagine di Fideghelli e Della Strada (2003), che, solo nell'ultimo decennio, sono state licenziate nel mondo oltre 170 nuove varietà e portinnesti di ciliegio!

Tutti questi programmi sono condotti con metodologie standard, convenzionali, ed anche gli obiettivi primari (Tab. 1) sono spesso comuni.

## Metodologie

Tra le metodologie utilizzate nel miglioramento genetico del ciliegio (Bassi, 2001), l'incrocio intraspecifico, seguito da selezione, rimane il metodo universalmente più impiegato per l'ot-

tenimento di nuove cultivar, mentre per i portinnesti è molto utilizzata anche l'ibridazione (incrocio interspecifico) tra specie anche botanicamente lontane.

La mutagenesi (radiazioni ionizzanti) è stata utilizzata nel passato sia per ottenere genotipi compatti (con internodi raccorciati e/o a portamento spur), sia per ottenere l'autofertilità (mediante l'irraggiamento di polline e successivo incrocio).

Il ciliegio è anche assoggettabile a tecniche biotecnologiche, a variazioni genetiche a partire da colture cellulari o di tessuti "in vitro" che finora hanno prodotto qualche risultato di solo interesse scientifico. Le prime esperienze di coltura di tessuti applicate al ciliegio hanno riguardato

l'induzione di variabilità somaclonale nel ciliegio da legno (De Rogatis *et al.*, 1996); la coltura di protoplasti (Marino, 1986); la rigenerazione di piante intere a partire da foglie e da cotiledoni (Yang *et al.*, 1991; Cantoni *et al.*, 1993; De Rogatis e Rossi, 1994). Mediante organogenesi (rigenerazione diretta a partire da dischi di foglie ottenute in vitro) è stato anche possibile ottenere cloni dalla cv Hedelfinger che pare presentino una ridotta dominanza apicale in vitro (Piagnani *et al.*, 2002). Similmente, è stata ottenuta embriogenesi somatica nella cv 'Summit', partendo da espianti radicali di piantine allevate "in vitro" (Druart *et al.*, 1998).

Tramite la trasformazione genetica è poi possibile nel ciliegio, al pari delle altre specie da frutto, il trasferimento di geni utili che si inseriscono in modo mirato nei cromosomi senza alterare l'assetto genico. I mezzi utilizzati per il trasferimento dei geni sono biologici (ceppi di *Agrobacterium* spp.) o fisici (tecnica biolistica). Sono già stati ottenuti mutanti del portinnesto Colt contenenti il gene del fitocromo A del riso che induce nelle piante trasformate una maggiore compattezza (Negri *et al.*, 1998). Anche in Belgio, piante dei portinnesti Damil e Inmil sono state trasformate coi geni GUS o ROL tramite *Agrobacterium* (Druart *et al.*, 1998).

## Miglioramento genetico delle varietà: obiettivi

### Miglioramento delle performance produttive degli alberi

L'obiettivo è l'ottenimento dell'autofertilità e, più in generale, di una maggiore capacità di differenziazione a fiore delle gemme. L'ottenimento di varietà autocompatibili è divenuto obiettivo comune di quasi tutti i programmi di "breeding" grazie anche alla facilità con cui viene trasmesso per incrocio il carattere "autofertilità", ottenuto da mutagenesi e successivi incrocio e selezione al John Innes Institute (UK) nel lontano 1954 (Lewis e Crowe); il carattere risulta

Relazione presentata alla "Giornata tecnica internazionale sul ciliegio", Vignola (Mo), 13 giugno 2002.

TAB. 1 - PRINCIPALI OBIETTIVI DEI PROGRAMMI DI MIGLIORAMENTO GENETICO (VARIETÀ) DEL CILIEGIO DOLCE NEL MONDO (1).

Stato e località	Anno di inizio	Pezatura frutto	Qualità frutto	Frutti bicolori	Resistenza cracking	Ampliamento calendario	Raccolta meccanica	Rapidità fruttificazione	Autofertilità	Habitus compatto/spur	Resistenza gelate primaverili	Resistenza malattie
Australia (Adelaide)	1986	□	□		□	□		□	□	□		
Canada (Summerland)	1957	□	□	□	□	□		□	□	□		
Canada (Vineland)	1925		□		□	□		□			□	□
CSI (Ucraina-Crimea)	1920	□	□			□			□			□
Francia (Bordeaux)	1975	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□
Germania (Dresda)	1960	□	□		□	□	□		□	□	□	□
Giappone (Yamagata)	1949		□	□	□	□			□			
Gran Bretagna (East Malling)	1981	□	□		□	□			□			
Italia (Bologna)	1980	□	□		□	□		□	□	□		
Italia (Firenze)	1970					□	□	□				
Italia (Piacenza)	1971		□	□	□	□	□					
Italia (Roma)	1967	□	□			□		□		□		
Italia (Verona)	1956	□	□	□	□	□	□		□			
Svizzera (Wadensville)	1955		□		□							□
Rep. Ceka (Holouvyosy)	1975	□			□				□		□	□
Romania	1957	□	□			□			□	□		□
Ungheria (Budapest)	1955	□	□			□	□		□		□	
USA (Davis)	1954	□	□							□		
USA (Geneva)	1911	□	□		□	□		□				□
USA (Prosser)	1949	□	□	□	□	□			□			□

(1) Sono considerati i soli programmi di MG svolti da Istituzioni di ricerca pubbliche.  
In rosso sono evidenziati i programmi di MG non più in essere.  
Rielaborato da Saunier e Bargioni (1997).

infatti governato da più alleli mutati (S3' e S4') a comportamento dominante (Boskovic *et al.*, 2000). Tutte le varietà autofertili oggi disponibili derivano dalla cv canadese Stella ottenuta dall'incrocio di Emperor Francis con il semenzale autofertile inglese JI 2420 (Lapins, 1970).

Occorre comunque precisare che non sempre l'autofertilità, da sola, è ga-

ranza di maggiore produttività, soprattutto nelle fasi iniziali di messa a frutto degli alberi; ad es. varietà autofertili come Samba®Sumste e Early Star®Panaro 2, se innestate su portinnesti tradizionali, sono caratterizzate da un'entrata in produzione piuttosto tardiva legata al forte vigore e ad una più lenta capacità di differenziare gemme a fiore nei primi anni.

### Ampliamento del calendario di maturazione

Oggi l'offerta di ciliegie è ristretta ad appena cinque settimane di raccolta. Interessanti risultati sono stati ottenuti nel periodo extra-tardivo (calendario allungato di una settimana ed oltre), mentre risulta ancora difficoltosa la selezione di nuovi genotipi a maturazione extra-precoce con caratteristiche qualitative adatte agli attuali standard di mercato, tanto che Burlat (coltivata oramai da oltre cinquant'anni) rimane ancora la varietà di riferimento per l'inizio della stagione.

### Resistenza a malattie

Le patologie maggiormente interessate dalla ricerca sono quelle fungine quali monilia (*Monilinia laxa*), cilindrosporiosi (*Blumeriella jaapii*), marciume del colletto (*Phytophthora* spp.), e quelle batteriche, come il cancro batterico da *Pseudomonas syringae*. Particolarmente indirizzati verso quest'ultimo obiettivo di resistenza i programmi di "breeding" condotti in Germania, a Dresda (Fischer, 1996), e negli USA (Andersen, 1998), ambienti in cui la patogenicità del batterio viene spesso favorita dalla presenza di ferite sulle piante causate dal freddo invernale o da lesioni fortuite. Circa gli



4-5-6-7-8-9 - Gli sforzi dei "breeder" sono sempre più concentrati nell'ottenimento di varietà a maturazione extra precoce in grado di anticipare, anche solo di qualche giorno, la raccolta di Burlat (foto 9): da sin. in alto, due nuove varietà francesi (Primulat®Ferprime e Early Bigi®Bigisol), Sweet Early®Panaro 1 (Università di Bologna) e le ungheresi Sandor e Tunde.



10-11 - Due varietà a maturazione medio-precocce di origine francese (Paul Argot) diffuse commercialmente in Francia (Coralise® Gardel) e in Italia (Lory Strong).

insetti, mentre per la mosca (*Ragoletis cerasi*) non si conoscono genotipi resistenti, recentemente sono stati individuati in Australia semenzali resistenti all'afide nero (*Myzus cerasi*) (Granger, 2002).

#### Resistenza dei frutti al "cracking"

Molti programmi sono indirizzati all'ottenimento di varietà resistenti alle spaccature dei frutti in seguito a piogge durante la maturazione. Il "cracking" è, forse, la maggior avversità per il ciliegio, in grado di compromettere in certe annate l'intero raccolto di varietà sensibili (es. cv Burlat, Celeste® Sumpaca, New Star, Van) quando queste non vengano difese con sistemi di copertura (efficaci nella prevenzione, ma anche molto costosi; Lugli *et al.* 2001). Tra le principali cultivar poco scuscellibili o relativamente "resistenti" allo spacco, utilizzate come parentali nei programmi di "breeding" od anche proposte per i nuovi impianti di ciliegio (senza necessità di copertura), si segnalano: Adriana, Black Star, Chelan, Kordia, Regina, Satin® Sumele e Samba® Sumste.

#### Miglioramento della qualità dei frutti

Insieme all'autofertilità è l'obiettivo maggiormente ricercato nei programmi di miglioramento genetico. La qualità delle ciliegie, pur essendo in primo luogo un carattere varietale, è certamente legata anche a fattori ambientali ed alla tecnica culturale adottata nei ceraseti. I principali parametri che caratterizzano la qualità dei frutti sono i seguenti: grossa pezzatura; elevata consistenza della polpa, alto contenuto in zuccheri ed equilibrato rapporto con gli acidi organici; livelli elevati di polifenoli e sostanze aromatiche. Altri aspetti con valore essenzialmente estetico, ma commercialmente spesso determinanti, sono la forma del frutto e il colore della buccia (per

intensità e brillantezza). Dal punto di vista agronomico vengono ricercate ciliegie caratterizzate da buona tenuta di maturazione in pianta e in post-raccolta e buona resistenza alle manipolazioni, soprattutto quando il prodotto raccolto viene destinato ai mercati esteri.

#### Riduzione della taglia dell'albero

Adattare il ciliegio alle necessità della frutticoltura intensiva (ceraseti gestibili da terra con densità di impianto medio-elevate) senza ricorrere a portinnesti nanizzanti, attraverso l'ottenimento (tramite mutagenesi) di genotipi ad habitus compatto è stato, per molti anni (1960-80) l'obiettivo di alcuni programmi di ricerca condotti in Italia (ISF-Enea di Roma) e in Canada (Stazione di Summerland). Sono stati licenziati diversi cloni compatti di varietà note (Bing Spur, Burlat C1, Durone compatto di Vignola, Ferrovia Spur, Compact Stella, Lambert Compact, Van Compact), ma nessuno di questi, tranne il clone C1 di Burlat, viene oggi consigliato per i nuovi impianti (Bassi *et al.*, 2002). Il maggior problema di questi mutanti riguarda la stabilità del carattere "internodi raccorciati" che può regredire o andare perduto nel succedersi dei cicli di propagazione a causa dell'assetto chimerico delle mutazioni; altri inconvenienti riscontrati, la ridotta pezzatura dei frutti rispetto alla varietà di origine (es. Durone compatto di Vignola) o la minore produttività (es. Durone Nero II C1).

#### Idoneità alla raccolta meccanica

Nel ciliegio l'attitudine alla facilità di distacco può verificarsi o tra il peduncolo ed il ramo o tra il frutto ed il peduncolo. Questo secondo carattere appare interessante solo se accompagnato dalla suberificazione della cicatrice sul frutto, onde evitare perdite di succo, fenomeni ossidativi e ingresso di patogeni. Tale

strategia è stata utilizzata nel programma di Brozik in Ungheria e, soprattutto, in quello di Bargioni all'ISF di Verona, che ha licenziato diverse cultivar che si prestano alla raccolta meccanica (tra le ultime diffuse, Enrica e Bargioni 137) e quindi ad utilizzazioni industriali.

### Principali varietà ottenute nel Mondo

Vengono di seguito presentate le principali varietà introdotte in questi ultimi anni, la cui valutazione è tuttora in corso presso il CMVF-DCA di Bologna (campi sperimentali di Vignola-Mo e Cadriano-Bo), partendo, per importanza storica e per risultati ottenuti, dai programmi di "breeding" in corso in Nord America (Tabb. 2, 3 e 4).

#### Canada

Tra le ultime novità licenziate dalla stazione canadese di Summerland (PARC-AFC), che nel passato ha diffuso importanti varietà autofertili come New Star, Sunburst, Lapins, Celeste® Sumpaca e Sweetheart® Sumtare, sembrano interessanti le seguenti: Satin® Sumele, ciliegia di alta qualità (di bell'aspetto, soda, tollerante al "cracking"), matura qualche giorno dopo Van; Skeena, con alberi facili da gestire, frutti di grossa pezzatura, piuttosto dolci che giungono a maturazione quattro settimane dopo Burlat (nel Nord America nei nuovi impianti Skeena sembra venga preferita a Lapins); Symphony® Selina e Summer Charm® Staccato in grado di allungare di un'altra settimana il periodo di raccolta dopo Sweetheart® Sumtare con ciliegie di grosso calibro e buona consistenza; in Francia, Summer Charm viene diffusa dal gruppo Mondial Fruit Selections secondo la formula dei "club varietali".

La Stazione di Vineland (University of Guelph) ha licenziato nel 1996 due varietà autofertili (ottenute dall'incrocio Van x Stella): Vandalay, a maturazione intermedia (epoca Van) e Theranivee, ciliegia tardiva (epoca Ferrovia) di grossa pezzatura e buon sapore (Lay, 1996). Entrambe sono in corso di osservazione a Bologna.

#### Usa

Alla Washington State University (IA-REC Prosser) Greg Lang, selezionando sul materiale ottenuto dal lavoro iniziato da Fogle (1949) e proseguito da Toyama e Proebsting, ha diffuso sul finire degli anni '90 alcune ciliegie medio-precoci (Lang, 1997) che, per caratteristiche pomologiche, appaiono interessanti per i

TAB. 2 - PRINCIPALI VARIETÀ NORDAMERICANE DI CILIEGIO DIFFUSE COMMERCIALMENTE NEGLI ULTIMI 10 ANN (\*).

Varietà (in ordine alfabetico)	Origine (parentali) (¹)	Numero selezione	Anno di diffusione	E.M. (²)	AF (³)	Caratteristiche dei frutti				
						Pezzatura (⁴)	Colore buccia	Consistenza polpa	Qualità gustativa	Sensibilità spacco
<b>a) CANADA: PARC (Pacific Agri-Food Research Centre), Summerland (Breeder: F. Kappel)</b>										
Cristalina® Sumnue	Star x Van	2C 61-22	1996	III		Medio-elevata	Nerastro	Medio-elevata	Ottima	Media
Celeste® Sumpaca	Van x (Van x Stella)	13S 24-28	1994	II	AF	Elevata	Rosso chiaro	Media	Media	Elevata
New Moon® Sumini			1997	III		Media	Rosso chiaro	Media	Buona	Elevata
Samba® Sumste	2S 84-10 x Irr. Stella 16A7	13S 36-18	1996	III	AF	Elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Mediocre	Scarsa
Sandra Rose	2N 61-18 x Sunburst	13S 10-40	1996	IV	AF	Medio-elevata	Rosato	Media	Buona	Media
Santina	Stella x Summit	13S 5-22	1996	II	AF	Media	Nerastro	Medio-elevata	Media	Medio-elevata
Satin® Sumele	Lapins x (Van x Stella)	13N 6-49	2002	III	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Elevata	Mediocre	Scarsa
Skeena	2E 60-7 x 2N 38-22	13S 43-48	1998	V	AF	Medio-elevata	Rosso	Medio-elevata	Buona	Media
Sonata® Sumleta	Lapins x 2N 39-5	13N 6-59	1996	IV	AF	Elevata	Nerastro	Elevata	Mediocre	Medio-elevata
Summer Charm® Staccato	Sweetheart lib. imp.	13S 21-09	2002	VI	AF	Elevata	Rosso	Elevata	Buona	Media
Sweetheart® Sumtare	Van x (Van x Stella)	13S 22-8	1994	V	AF	Medio-elevata	Rosso chiaro	Media	Buona	Medio-elevata
Symphony® Selina		13S 25-25	1998	V	AF	Medio-elevata	Rosso	Medio-elevata	Media	Media
<b>b) CANADA: HRIO (Horticultural Research Institute of Ontario), University of Guelf, Vineland (Breeder: W. Lay)</b>										
Vandalay	Van x Stella	V 690618	1996	III	AF	Media	Rosso	Media	Buona	
Tehranivee	Van x Stella	V 690620	1996	IV	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Media	Buona	
<b>c) USA: IAREC (Irrigated Agriculture Research and Extension Center) - Washington State University, Prosser (Breeder: G. Lang)</b>										
Benton (=Columbia)	Stella x Beaulieu	PC 7146-8	2002	II	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Ottima	Scarsa
Chasmere	Stella x Burlat	PC 7144-3	1997	II	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Ottima	Medio-alta
Chelan	Stella x Beaulieu	PC 7164-23	1997	I		Media	Nerastro	Elevata	Media	Scarsa
Glacier	Stella x Burlat	PC 7144-7	1997	III	AF	Elevata	Rosso scuro	Scarsa	Mediocre	Medio-alta
Index	Stella lib. imp.	PC 7222-1	1997	II	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	Medio-alta
Olympus	Lambert x Van	PC 6659-2	1997	IV		Medio-elevata	Nerastro	Medio-elevata	Buona	Medio-elevata
Selah (=Liberty Bell)	(Rainier x Bing) x Stella	PC 7064-3	2002	V	AF	Elevata	Rosso scuro	Scarsa	Buona	NR
Tieton	Stella x Burlat	PC 7144-6	1997	II		Elevata	Rosso scuro	Elevata	Media	Alta
<b>d) USA: NYSAES (New York State Agricultural Experimental Station) - Cornell University, Geneva (Breeder: R.L. Andersen)</b>										
BlackGold	Gold x Stella	NY 13791	1998	IV	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	Media
BlackYork	Giant x Emperor Francis	NY 1725	2002	III		Media	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	NR
BlushingGold	Yellow Glass x E. Francis	NY 8182	2002	IV		Media	Giallo-Rosa	Media	Buona	NR
Hartland	Windsor I.i.		1993	III		Medio-elevata	Nerastro	Media	Discreta	Media
Royalton	BlackYork I.i.		1993	III		Elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	Medio-elevata
Somerset	Van x Vic		1993	III		Media	Rosso scuro	Medio-elevata	Discreta	Medio-scarsa
WhiteGold	Emperor Francis x Stella	NY 13688	1998	II	AF	Medio-elevata	Giallo-Rosso	Media	Buona	Media

(\*) Da programmi di miglioramento genetico svolti presso Istituzioni di Ricerca pubbliche.

(¹) Lib. imp = libera impollinazione; (²) E.M. = epoca di maturazione (settimana di inizio raccolta dopo Burlat; Burlat si raccoglie a Vignola - Mo normalmente tra il 20 e il 25 maggio); (³) AF = varietà autofertile; (⁴) Pezzatura (peso medio frutto): scarsa (< 7g), media (da 7 a 9g), medio-elevata (da 9 a 11g), elevata (> 11g).

NR = parametro non rilevato.

TAB. 3 - PRINCIPALI VARIETÀ EUROPEE (UE) DI CILIEGIO DIFFUSE COMMERCIALMENTE NEGLI ULTIMI 10 ANNI (\*).

	Origine (parentali) (1)	Numero selezione	Anno di diffusione	E.M. (2)	AF (3)	Caratteristiche dei frutti				
						Pezzatura (4)	Colore buccia	Consistenza polpa	Qualità gustativa	Sensibilità spazio
<b>a) ITALIA: Istituto Sperimentale di Frutticoltura - Provincia di Verona (Breeder: G. Bargioni)</b>										
GIULIETTA	Adriana lib. imp.	i 489	1997	III	AF	Elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Mediocre	Medio-scarsa
ENRICA	Vittoria x C2.27.12	739	1997	II	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Ottima	Media
BARGIONI 137	ISF 123 x Caccianese	i137	1999	II		Medio-elevata	Giallo-Rosso	Elevata	Buona	Media
<b>b) ITALIA: CMVF-Dipartimento Colture Arboree - Università di Bologna (Breeder: S. Sansavini, S. Lugli)</b>										
Sweet Early® Panaro 1	Burlat x Sunburst	DCA 84.704.006	2001	-I	AF	Elevata	Rosso scuro	Medio-scarsa	Buona	Media
Early Star® Panaro 2	Burlat x Stella	DCA 83.705.001	1997	I	AF	Elevata	Rosso scuro	Elevata	Mediocre	Medio-elevata
Grace Star	Burlat lib. imp.	DCA 84.703.003	2001	II	AF	Elevata	Rosso	Medio-elevata	Ottima	Media
Blaze Star	Lapins x D.C. Vignola	DCA 85.721.006	1997	II	AF	Media	Rosso	Media	Media	Medio-scarsa
Black Star	Lapins x Burlat	DCA 85.723.002	2001	III	AF	Medio-elevata	Nerastro	Elevata	Ottima	Scarsa
LaLa Star	Lambert comp. x Lapins	DCA 85.710.009	1997	IV	AF	Media	Rosso	Medio-elevata	Buona	Media
<b>c) FRANCIA: INRA - Centre de Reserche Bordeaux (Breeder: R. Saunier)</b>										
Primulat® Ferprime	Fercer x Fercer		1997	-I		Media	Rosso	Medio-scarsa	Buona	Medio-elevata

(\*) Confronta note da Tab. 2.

mercati che puntano all'export: Chelan, di media pezzatura, ma molto soda e resistente alle spaccature, matura 10 gg. dopo Burlat; Cashmere, grossa ciliegia autofertile di ottima qualità che si raccoglie 3-4 giorni dopo Chelan; Tieton, matura insieme a New Star, particolarmente apprezzata per la pezzatura (oltre i 15 g) e la consistenza dei frutti, ma con alcuni limiti come la messa a frutto tardiva, la produttività piuttosto bassa (viene consigliata in USA solo su portinnesti deboli), la suscettibilità dei frutti al "cracking". Lo scorso anno la WSU ha messo sul mercato due nuove cultivar autofertili medio-tardive: Columbia e Liberty Bell (poi ridenominate, rispettivamente, Benton e Selah).

Sotto la guida di Bob Andersen, il programma della Cornell University a Geneva (NY) ha diffuso una quindicina

di varietà (Andersen, 1998); due, White Gold e Black Gold sono autofertili. Promettenti, ad oggi sembrano le medio-tardive Royalton (+ 4 gg. Van) e Somerset (+ 6 gg. Van).

In California, invece, gli sforzi dei "breeder", per lo più privati, sono concentrati sul periodo precoce. M. Niess della Proprietary Fruit Varieties di Lodi è il costituente di alcune varietà già introdotte in Europa quali Marvin®Niram, Garnet®Magar e Ruby®Maru e di altre - Red Early, Red Giant (= Primegiant), Firm Red e Large Red - che, invece, vengono per ora coltivate solo in California e in Europa (diffuse dalla francese Cot International) attraverso contratti di coltivazione "blindati".

### Europa

La "dipendenza" Nord-Americana

che ha contraddistinto, a volte con veri e propri fallimenti, il rinnovamento varietale del ciliegio in alcuni stati europei (es. Italia e Spagna) negli ultimi 10-15 anni sembra attenuarsi e questo grazie anche ai risultati scaturiti da alcuni programmi di "breeding" nazionali.

Ad esempio, in Francia, la stazione sperimentale di Bordeaux (INRA) ha recentemente diffuso alcune varietà (riportate nella relazione di G. Charlot) tra cui spicca la precocissima Primulat®Ferprime, matura 4-5 gg. prima di Burlat. Alcune delle ciliegie di P. Argot (breeder privato francese) sono coltivate anche in Italia (es. serie Lory); tra le ultime novità meritano di essere segnalate Early Bigi®Bigisol, extra precoce (-6 gg Burlat) e Coralise®Gardel, bella ciliegia matura con Celeste®Sumpaca, che risulta inoltre poco sensibile al "cracking".

In Ungheria il lungo lavoro di Brozik sta dando i suoi frutti tanto che sono oltre 20 le varietà licenziate dalla Stazione di ricerca di Budapest. Tra le 12 presentate lo scorso anno (Albertini *et al.*, 2001) si segnalano Rita (matura oltre una settimana prima di Burlat), Carmen e Vera (grosse ciliegie mature tra Celeste e New Star) ed Alex (autofertile, epoca Sweetheart®Sumtare).

Anche alcune ciliegie di Blazek (Rep. Ceka) sembrano interessanti per le aree di coltivazioni settentrionali per l'epoca di maturazione tardiva e per la tolleranza



12-13-14 - Tre nuove cultivar piuttosto interessanti per la grossa pezzatura e l'elevata consistenza dei frutti: da sin. Early Star®Panaro 1, Cashmere e Tieton.



15-16-17-18 - Dalla Repubblica Ceca (J. Blazek) due varietà indicate per le aree di coltivazione settentrionali, per la bassa suscettibilità dei frutti allo spacco, la tolleranza dei fiori alle gelate primaverili e l'epoca di maturazione medio-tardiva: in alto, da sin. Vanda e Techlovan. La Stazione di Summerland ha recentemente diffuso alcune ciliegie tardive, come Skeena (matura dopo Lapins) e Summer Charm® Staccato (matura una settimana dopo Sweetheart® Sumtare).

za dei frutti al "cracking": Kordia (ride-nominata Attika® negli USA), Vanda (+ 4 gg. Van) e Techlovan (qualche giorno dopo Lapins, di grossa pezzatura).

In Italia sono attivi due programmi di breeding: quello ultra trentennale di Bargioni, proseguito ora da Bassi, all'Istituto Sperimentale di Frutticoltura di Verona (Bargioni *et al.*, 1998), che, dopo Giorgia e Adriana, ha diffuso alcune autofertili come Isabella (epoca Burlat) e Giulietta (epoca Van) insieme a due nuove cultivar per l'industria idonee alla raccolta meccanica, Enrica (ciliegia nera, autofertile) e Bargioni 137, ciliegia

bicolore proposta in Francia come possibile alternativa di Napoleon (Bargioni *et al.*, 1997 e 1999). Il CMVF-DCA all'Università di Bologna, ha licenziato negli ultimi 5 anni sei varietà autofertili (Sansavini e Lugli, 1997 e 2001); si segnalano Sweet Early® Panaro 1 e Early Star® Panaro 2, grosse ciliegie mature rispettivamente qualche giorno prima e subito dopo Burlat; Grace Star, epoca Giorgia, di pezzatura elevata e uniforme, molto attraente e di ottima qualità e Black Star, matura qualche giorno prima di Van, con frutti di buon calibro, sodi, tolleranti il "cracking".

### Il miglioramento genetico dei portinnesti: obiettivi e risultati

Anche il miglioramento genetico dei portinnesti risulta molto attivo con alcuni importanti programmi condotti in Europa e negli USA. Gli obiettivi principali sono rivolti, da un lato, ad ampliare l'adattabilità dei portinnesti a determinate condizioni "critiche" per la coltivazione del ciliegio (es. suoli sub-calcarei, siccitosi, pesanti) e, dall'altro, a migliorare l'influenza che il portinnesto ha sulle cultivar: vigoria ridotta (effetto nanizzante più o meno marcato) precocità di

TAB. 4 - PRINCIPALI VARIETÀ EUROPEE (EXTRA UE) E AUSTRALIANE DI CILIEGIO DIFFUSE COMMERCIALMENTE NEGLI ULTIMI 10 ANNI (\*).

Varietà (in ordine alfabetico)	Origine (parentali) (1)	Numero selezione	Anno di diffusione	E.M.(2)	AF (3)	Caratteristiche dei frutti				
						Pezza-tura (4)	Colore buccia	Consistenza polpa	Qualità gustativa	Sensibilità spacco
<b>a) UNGHERIA: Research Institute for Fruitgrowing and Ornamentals - Budapest (Breeder: S. Brozik - J. Apostol - E. Kallay)</b>										
Aida	Moldvai Fekete x H 236	IV - 13/20	2001	II		Elevata	Nerastro	Elevata	Buona	NR
Alex	Van x Cherry Self Fertile 46	III - 16/45	2001	V	AF	Media	Rosso scuro	Medio-elevata	Discreta	Medio-scarsa
Anita	Trusenzkaja 2 x H3	IV - 3/41	2001	II		Media	Rosso scuro	Medio-elevata	Media	NR
Carmen	Sarga Dragan x H 203	III - 42/114	2001	I		Elevata	Rosso	Medio-elevata	Buona	Medio-elevata
Pal	Burlat x Stella	IV 6/39	2001	III	AF	Elevata	Rosso scuro	Elevata	Buona	NR
Peter	Burlat x Stella	IV - 6/5	2001	II	AF	Media	Rosso scuro	Media	Media	Media
Rita	Trusenzkaja 2 x H2	IV - 5/2	2001	-I		Media	Rosso	Media	Buona	NR
Sandor	Burlat x Stella	IV - 6/12	2001	I	AF	Medio-scarsa	Rosso scuro	Media	Discreta	NR
Tunde	Sarga Dragan x Burlat	IV - 13/51	2001	I		Media	Rosso scuro	Media	Buona	NR
Vera	Ljana x Van	III - 15/6	2001	II		Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	Media
<b>b) REP. CEKA: Research and Breeding Institute of Pomology - Holovousy (Breeder: J. Blazek, J. Blazkova)</b>										
Vanda	Van x Kordia		1996	IV		Media	Rosso	Medio-elevata	Buona	Scarsa
Techlovan	Vanda x Kordia		1996	V		Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	Medio-scarsa
<b>c) AUSTRALIA: South Australian Research and Development Institute - Adelaide (Breeder: A.R. Granger)</b>										
Dame Roma	Black Douglas x Stella		2003	V	AF	Elevata	Nerastro	Media	Discreta	NR
Sir Dom	Black Douglas x Stella		2001	IV	AF	Medio-elevata	Nerastro	Medio-elevata	Buona	NR
Sir Tom	Black Douglas x Stella		2001	IV	AF	Medio-elevata	Rosso scuro	Medio-elevata	Buona	NR

(\*) Confronta note da Tab. 2.

messa a frutto, produttività e qualità dei frutti.

In Germania (a Giessen), il programma del dr. W. Groupe (quasi cessato dopo il suo pensionamento) selezionando alcune migliaia di semenzali da incrocio tra varie specie del genere *Prunus* ha licenziato 25 cloni potenziali soggetti per il ciliegio, con diversi gradi di vigoria (serie Gisela®). Tra i più interessanti si citano: Gisela® 5 (clone 148/2 nanizzante, meno 50-60% rispetto al Colt) e Gisela® 6 (clone 148/1, semi-nanizzante, meno 30-40% rispetto al Colt). In Baviera, a Weihenstephan, da un lavoro simile a quello condotto da Faccioli a Bologna negli anni '60 sul *Prunus cerasus*, il dr. Schimmelpfeng ha selezionato diversi cloni (serie Weiroot), tra cui spiccano il semi-nanizzante Weiroot 158 (che ha però mostrato in Germania, Svizzera e Italia, fenomeni di disaffinità tardiva con certe cultivar, come Lapins e Sam) ed il semi-vigoroso, ma efficiente per precocità di messa a frutto, Weiroot 10. Di questi soggetti, così come di quelli della serie Ceka P-HL (cloni A, B e C), tratta il lavoro di M. Weber a pag. 22 di questa rivista. Anche a Dresda sono stati diffusi alcuni portinnesti clonali che derivano da selezione di incroci complessi con alcuni ciliegi ornamentali ed il *P. avium*: Pi-Ku 4-20 (con effetto nanizzante simile a Gisela® 5) e Pi-Ku 4-83, piuttosto vigoroso e produttivo.

Dalla selezione effettuata in Italia su materiale reperito nella regione del Kashmir (India), di origine genetica vicino al *P. cerasus*, è stato recentemente diffuso il clone semi-nanizzante Victor (Battistini, 2001); dalla sperimentazione condotta in Italia (Sansavini *et al.*, 2001; De Salvador e Albertini, 1998) è risultato particolarmente interessante per l'ampia adattabilità ambientale (ha fornito buoni risultati sia in terreni sciolti sia in quelli tendenzialmente argillosi), la precocità di messa a frutto e l'elevata produttività.

In Francia, attraverso l'autofecondazione del *P. mahaleb* (Santa Lucia) è stata ottenuta una linea selezionata da seme, autofertile, denominata Pontaleb®Ferci (SL 405) caratterizzata da vigore leggermente più contenuto e da una maggiore tolleranza riguardo l'assfissia radicale rispetto all'SL 64.

La stazione di East Malling (UK) ha da pochi anni lanciato un clone esaploide di Colt (Biosix) ottenuto da mutagenesi e caratterizzato da vigore più contenuto (-30%) e da più precoce messa a frutto rispetto al tradizionale Colt (Webster *et al.* 2000).

Della serie Ma x Ma (*P. mahaleb* x *P.*

*avium*) ottenuta in Oregon (USA) si conoscono bene i pregi, insieme ad alcuni difetti del clone Delbard® 14 (Brookforest) che, insieme al clone 97 (Brookgrove), è stato diffuso commercialmente in Europa verso la metà degli anni '90. Si sta ora sperimentando il clone Delbard® 60 (Brooksec), vigoroso, produttivo, che sembra adattarsi bene a suoli poveri, siccitosi e ristoppiati.

Infine, un'originale proposta dalla Spagna (Aula Dei, Saragozza), con un soggetto (Adara) selezionato da una popolazione di mirabolani (*P. cerasifera*) che è risultato vigoroso ed affine a molte cultivar di ciliegio dolce e sembra adattarsi bene ai suoli pesanti e asfittici (Moreno *et al.*, 1996). Questo soggetto, se la sperimentazione in corso darà i risultati sperati, potrebbe trovare utilizzo come intermediario per il ciliegio innestato su Marianna (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) per renderlo coltivabile su quei terreni che, sempre più frequentemente, sono infestati da *Armillaria* (De Salvador e Lugli, 2002).

#### BIBLIOGRAFIA

- Albertini A., Della Strada G., Pennone F., Rivalta L., Fideghelli C. (1998). Selezioni avanzate di ciliegio dolce ottenute per mutagenesi dall'ISF di Roma. Atti del Convegno Nazionale del Ciliegio. Bari, 1997: 227-237.
- Albertini A., Kallay E., Brozik S., Apostol J., Guido G. (2001). Nuove varietà di ciliegio dall'Ungheria. Frutticoltura, 3: 51-55.
- Andersen R. L. (1998). Current status of sweet cherry breeding. Acta Hort. 468: 35-44.
- Bassi D. (2001). Il miglioramento genetico del ciliegio dolce in Europa. Atti "Primer seminario internacional Mejoramento genetico de frutales de carozo", Santiago del Cile, 29-30 maggio 2001: 22-38.
- Bassi G., Lugli S., Palasciano M., Godini A. (2002). Liste varietali dei fruttiferi: ciliegio. Suppl. a L'Informatore Agrario, 23: 17-22.
- Bargioni G., Madinelli C., Cossio F. (1997). Enrica e Giulietta, nuove cultivar autocompatibili di ciliegio dolce. Frutticoltura, 6: 55.
- Bargioni G., Bassi G. (1999). La nuova cultivar Bargioni 137 di ciliegio dolce per l'industria. L'Informatore Agrario, 46: 68-69.
- Bargioni G., Madinelli C., Cossio F. (1998). Il miglioramento genetico del ciliegio dolce all'Istituto Sperimentale di Frutticoltura di Verona. Atti Convegno Nazionale del Ciliegio. Bari, 1997: 527-529.
- Battistini A., Battistini G. (2001). Victor: a semi-dwarf cherry rootstock for dry conditions. Abstract IV International Cherry Symposium, 24-29 June 2001, Hood River (USA).
- Boskovic R., Sonneveld T., Tobutt K. R., Cerovic R. (2000). Recent advances in Cherry self-(in)compatibility studies. Acta Hort. 538: 351-354.
- Cantoni L., De Rogatis A., Rossi V. (1993). Organogenesi *in vitro* da foglia di *Prunus avium*. Atti del XXXVII Convegno annuale SIGA, Orvieto: 180-181.
- De Rogatis A., Proietti R., Ducci F. (1996). Indagine preliminare sulla stabilità genetica di germogli di ciliegio (*Prunus avium* Mill.) rigenerati per organogenesi. Atti XL Convegno annuale SIGA, Perugia: 153-154.
- De Rogatis A., Rossi V. (1994). Indagine preliminare sulla capacità di rigenerazione *in vitro* di *Prunus avium* L. Annali Ist. Sperimentale per la Selvicoltura: 239-256.
- De Salvador F.R., Albertini A. (1998). Risultati preliminari della valutazione agronomica di portinnesti di ciliegio in tre diversi ambienti pedoclimatici. Atti Convegno Nazionale del Ciliegio. Bari, 1997: 307-320.
- De Salvador F.R., Lugli S. (2002). Orientamenti per la scelta dei portinnesti del ciliegio. Suppl. a L'Informatore Agrario, 51: 9-16.
- Druart Ph., Delporte F., Brazda M., Ugarte-Ballon C., da Camara Machado A., Laimer da Camara Machado M., Jaquemin J. e Watillon B. (1998). Genetic transformation of cherry trees. Acta Hort. 468: 71-76.
- Fideghelli C., Della Strada G. (2002). Evoluzione delle varietà da frutto negli anni Novanta. L'Informatore Agrario, 23: 27-29.
- Fischer M. (1996). Resistance breeding in sweet cherries. Acta Hort. 410: 87-96.
- Granger A.R. (2002). Sweet cherry breeding in Australia. Acta Hort. 468: 111-114.
- Lapins K. O. (1970). The Stella cherry. Fruit Var. Hort. Dig. 24: 19-20.
- Kappel F., MacDonald R and McKenzie D.L. (2000). Selecting for firm sweet cherries. Acta Hort. 538: 355-358.
- Lang G.A. (1997). Nuove ciliegie americane dal programma della WSU di Prosser. Frutticoltura, 6: 51-54.
- Lay W. (1996). New self-fertile sweet cherry introductions from HRIO. Plant Var. Jour., 10
- Lewis D., Crowe L.K. (1954). Structure of the incompatibility gene .IV. Types of mutations in *Prunus avium* L. Heredity 8: 357-363.
- Lugli S., Sansavini S., Monari W. (2001). Prevenzione delle spaccature dei frutti di ciliegio con coperture plastiche. Rivista di Frutticoltura 3: 24-31.
- Marino G. (1986). Isolation and culture of protoplasts from callus and suspension-cultured cells of *Prunocerasus* and *Actinidia chinensis*. In: (Horn, Jensen Odenbach and Schieder eds.) Genetic manipulation in Plant Breeding: 487-489.
- Moreno M.A., Montanes L., Tabuenca M.C., Cambra R. (1996). The performance of Adara as a cherry rootstock. Scientia Horticulturae, 65: 85-91.
- Negri P., Magnanini E., Cantoni L., Berardi G., Sansavini S. (1998). Piante arboree transgeniche: prime esperienze sul trasferimento di geni per il controllo dell'habitus vegetativo. Rivista di Frutticoltura 5: 91-97.
- Piagnani C., Iacona C., Intrieri M. C., Muleo R. (2002). A new somaclone of *Prunus avium* shows diverse growth pattern under different spectral quality of radiation. Biologia Plantarum, 45: 11-17.
- Sansavini S., Lugli S. (1997). Tre stelle per la coltura italiana: Early Star, Blaze Star, LaLa Star. Frutticoltura, 10: 68-69.
- Sansavini S., Lugli S. (2001). Dall'Università di Bologna tre nuove cultivar autofertili di ciliegio dolce. Rivista di Frutticoltura 3: 57-61.
- Sansavini S., Lugli S., Grandi M., Gaddoni M., Correale R. (2001). Impianto ad alta densità di ciliegi allevati a "V": confronto fra portinnesti nanizzanti. Rivista di Frutticoltura 3: 63-73.
- Saunier R., Bargioni G. (1997). Il miglioramento genetico del ciliegio. Atti Convegno Stato dell'arte e prospettive del miglioramento genetico dei fruttiferi - Il ciliegio. Faenza, 1997. Notiziario Tecnico CRPV 52: 71-96.
- Webster T., Tobutt K., Evans K. (2000). Breeding and evaluation of new rootstocks for apple, pear and sweet cherry. Compact Fruit tree, 33: 100-104.
- Yang H.Y., Schmidt H., Kett U. (1991). Regeneration of adventitious shoots *in vitro* in cherries. Gartenbauwissenschaft 56: 210-213.





