

La situazione della peschicoltura meridionale nel contesto nazionale, europeo ed extraeuropeo

Carlo Fideghelli*

CRA - Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Roma

The Italian southern peach industry situation in national, European and extra European context

Abstract. The peach world production in the years 2000, has continuously increased (more than 20 millions tons in 2010). The European production, more than 95% coming from the EU countries, in the last decade has slightly decreased (4.0 millions tons in 2010). Italy, in spite of the evidence of serious market difficulties, shows a stable production around 1.6 millions tons, while the total acreage has clearly decreased (from 100.000 ha to 89.000). That means the yield per hectare has proportionally increased (from 16.3 to 18.4 t/ha) in consequence of the giving up of marginal areas and of the less professional growers, the replacement of the less productive varieties, of the increased utilization of virus free propagating material of the improvement of the growing technique. In Italy is quite evident the crop reduction in the northern-central regions and the correspondent increase in the southern areas. The persistence of a negative economic situation in Europe get out the possibility of a restarting of the Italian fruit industry, strongly export oriented, and of which the peach growing is one of the main component. The trends of the peach industry registered in the last decade will probably continue:

- further acreage decrease;
- increase of the commercial diversification, first of all of low acid cvs and of flat peaches and nectarines, but also of blood flesh varieties;
- new potentiality of protected peach growing in the North to reduce the rain effects on postharvest rots, in South to control the Mediterranean fruit fly.

Key words: production, Italy, nectarine, trend.

Introduzione

La produzione mondiale di pesche, nel primo decennio del 2000, è continuamente aumentata, e ha superato i 20 milioni di tonnellate. (fig. 1). Nello stesso periodo la produzione europea, che per oltre il 95%

è data dai paesi dell'Unione, è leggermente diminuita (4,0 milioni di t). L'Italia, nonostante le ricorrenti crisi di mercato, ha mantenuto una produzione piuttosto stabile intorno a 1,6 milioni di tonnellate.

I primi 15 paesi produttori sono riportati nella figura 2, in ordine decrescente di importanza. La Cina, da sola, produce la metà della produzione mondiale; il secondo centro di produzione delle pesche è il Mediterraneo con 5 paesi nei primi 15 (Italia, Spagna, Grecia, Turchia, Egitto), seguono l'America del Nord (Stati Uniti e Messico) e l'America del Sud (Cile, Argentina e Brasile). Nel gruppo dei 15 sono anche compresi Iran, Corea del Sud e Sud Africa.

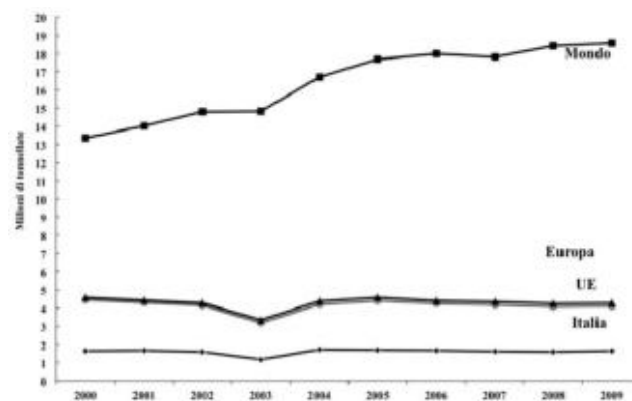


Fig. 1 - Andamento della produzione di pesche e nettarine, nel mondo, in Europa e in Italia negli anni 2000. Fonte: elaborazione su dati FAOSTAT.

Fig. 1 - Production of peach and nectarines in the world, in Europe and in Italy in years 2000-2010.

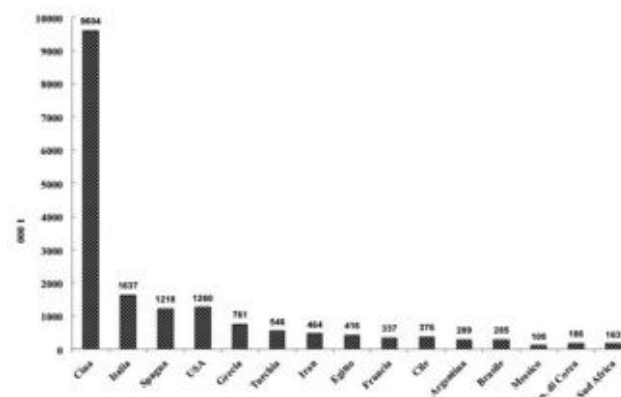


Fig. 2 - I primi 15 paesi produttori mondiali: media degli anni 2007-2009. Fonte: elaborazione su dati FAOSTAT.

Fig. 2 - Production of 15 countries world best producers.

* carlo.fideghelli@entecra.it

L'export di pesche e nettarine ha un andamento fortemente crescente (fig. 3), superiore al "trend" positivo della produzione. La figura 4 evidenzia come l'attività di export e di import riguardi soprattutto il

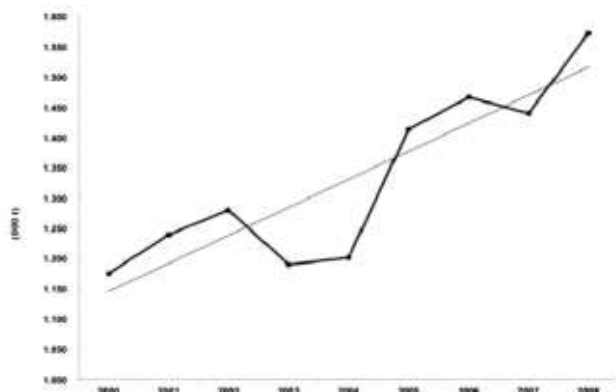


Fig. 3 - Andamento dell'export di pesche e nettarine nel mondo negli anni 2000. Fonte: FAOSTAT.

Fig. 3 - Exopr of peach and nectarines in years 2000-2010.

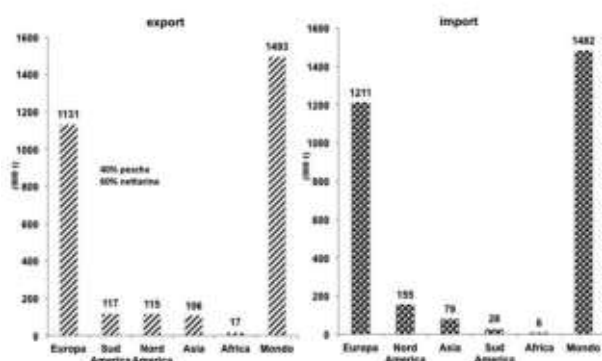


Fig. 4 - L'exportazione e l'importazione di pesche per continente: media degli anni 2006-2008. (Elaborazione su dati FAOSTAT).

Fig. 4 - Import export of peach per continent: average of years 2006-2008.

continente europeo con il 75,8% delle esportazioni e l'81,8% delle importazioni. Tra i paesi esportatori dominano Spagna e Italia che coprono oltre il 60% del totale esportato (fig. 5 e tab. 1). La differenza tra i due paesi è che la Spagna ha un "trend" positivo (+198%), mentre l'Italia lo ha negativo (-10%), così come la Francia (-21%).

Tra i primi 15 paesi importatori, 11 sono europei; i primi paesi extraeuropei sono gli Stati Uniti e il Canada, rispettivamente al settimo e ottavo posto.

A parte la Germania che è noto essere il primo paese importatore di frutta al mondo, sorprende il secondo posto della Russia, con un trend fortemente positivo così come Polonia e Ucraina. Paesi un tempo quasi esclusivamente produttori ed esportatori come Francia e Italia sono diventati importatori importanti, rispettivamente al terzo e sesto posto.

La situazione in Italia

L'andamento delle superfici e delle produzioni italiane, dal 2000 ad oggi, è riportato nelle figure 6 e 7 e nella tabella 2 dalle quali risulta che la superficie nazionale è costantemente in diminuzione (-11,1% dal 2000 al 2010) con una sostanziale differenza tra Centro-Nord (diminuzione di oltre il 30%) e Sud (aumento del 9%).

Tutte le regioni meridionali hanno visto aumentare le superfici a pesco e nettarine, con la sola eccezione della Campania rimasta praticamente stabile (-0,7%). Le regioni che hanno maggiormente incrementato la coltura del pesco sono, nell'ordine, Basilicata (+49,6%), Sardegna (+20,0%), Sicilia (+19,1%) e Calabria (+17,1%).

Tab. 1 - Variazione della esportazione e della importazione tra la media degli anni 1996-1998 e la media degli anni 2006-2008 dei primi 15 paesi esportatori e importatori in termini di quantità (t) e percentuale. (Fonte: elaborazione su dati FAOSTAT).

Tab. 1 - Import-export variation between years 1996-1998 and 2006-2008 of 15 countries world best producers.

Esportazione			Importazione		
Paesi	Variazione media (t)	%	Paesi	Variazione media (t)	%
Spagna	+ 343.269	+ 198	Germania	- 19.944	- 7
Italia	- 30.059	- 10	Russia	+ 114.435	+ 417
U.S.A.	+ 22.032	+ 24	Francia	+ 75.057	+ 148
Cile	+ 19.586	+ 24	UK	+ 3.831	+ 47
Grecia	+ 54.275	+ 154	Polonia	+ 57.205	+ 216
Francia	- 16.365	- 21	Italia	+ 29.543	+ 78
Turchia	+ 27.545	+ 449	U.S.A.	+ 22.318	+ 55
Cina	+ 19.772	+ 516	Canada	+ 9.693	+ 20
Olanda	+ 3.924	+ 26	Olanda	+ 23.482	+ 67
Belgio	+ 13.133	+ 222	Belgio	+ 16.130	+ 46
Polonia	+ 18.881	--	Cina	+ 7.169	+ 28
Argentina	+ 12.391	+ 415	Portogallo	+ 16.471	+ 110
Giordania	+ 13.519	+4.347	Ucraina	+ 30.254	+13.269
Germania	+ 3.393	+ 46	Svizzera	+ 1.771	+ 6
Serbia	+ 8.518	+1.399	Messico	+ 10.826	+ 57

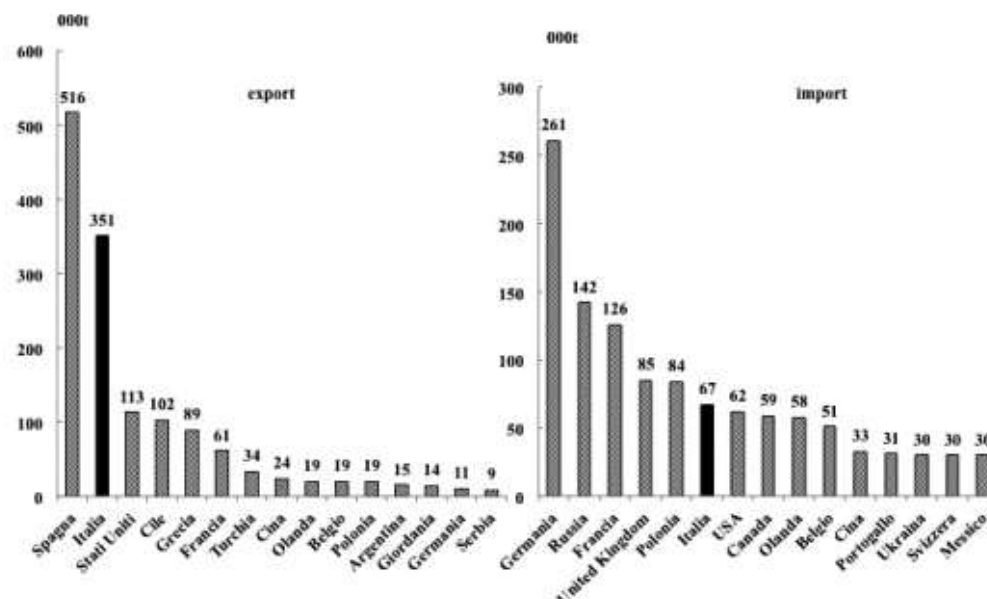


Fig. 5 - I primi 15 paesi esportatori e importatori: media degli anni 2006-2008. Fonte: elaborazione su dati FAOSTAT.

Fig. 5 - Tons of first 15 countries for export and import: average of years 2006-2008.

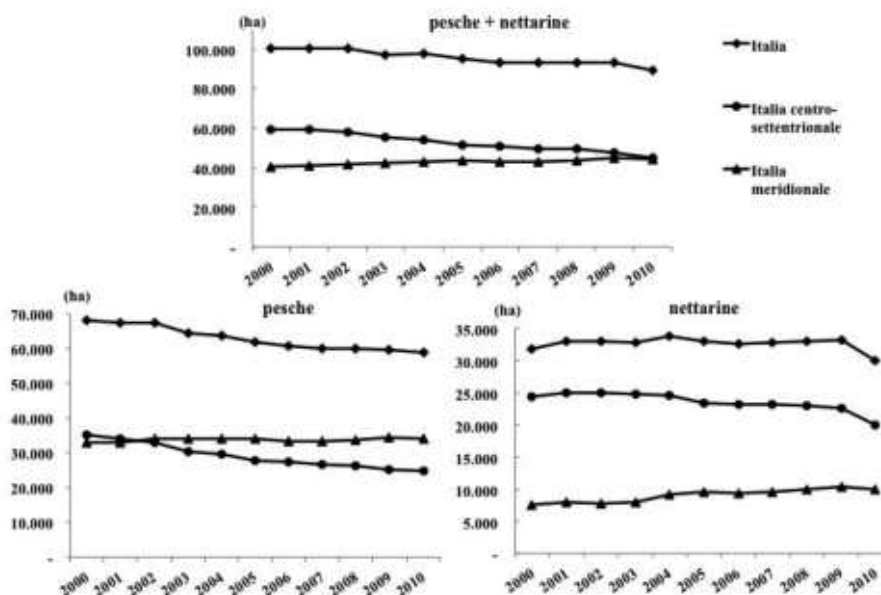


Fig. 6 - Andamento delle superfici di pesche e nettarine in Italia negli anni 2000. Fonte ISTAT.

Fig. 6 - Variation of cultivation of peach and nectarines in years 2000-2010.

Interessante è anche l'incidenza delle superfici a nettarine rispetto al totale che, a livello nazionale è pari al 33,7%, con forti diversificazioni tra Nord (50,3%), Centro (19,8%) e Sud (22,6%). Tra le regioni meridionali è la Basilicata (47,4%) che si avvicina al valore dell'Italia settentrionale, seguita dalla Calabria con il 39,0%. Molto distaccate tutte le altre regioni con il valore più basso in Sardegna (8,6%).

Analizzando separatamente pesche e nettarine a livello nazionale, la superficie a pesco diminuisce costantemente, mentre quella a nettarine è sostanzialmente stabile; le pesche sono in forte calo al Centro-

Nord mentre sono stabili al Sud, le nettarine sono in continuo leggero calo al Centro-Nord, mentre sono in aumento al Sud. Le produzioni hanno andamenti simili, seppure con una maggiore variabilità annuale dovuta alle condizioni climatiche e ad una attenuazione dell'effetto "calo delle superfici" a causa del già evidenziato aumento della produzione per ettaro che ha consentito di mantenere sugli stessi livelli la produzione nazionale complessiva (fig. 7).

In tabella 3 sono riportate le produzioni per ettaro calcolate sulla base delle statistiche ufficiali. I dati, pur tenendo conto di una certa approssimazione delle

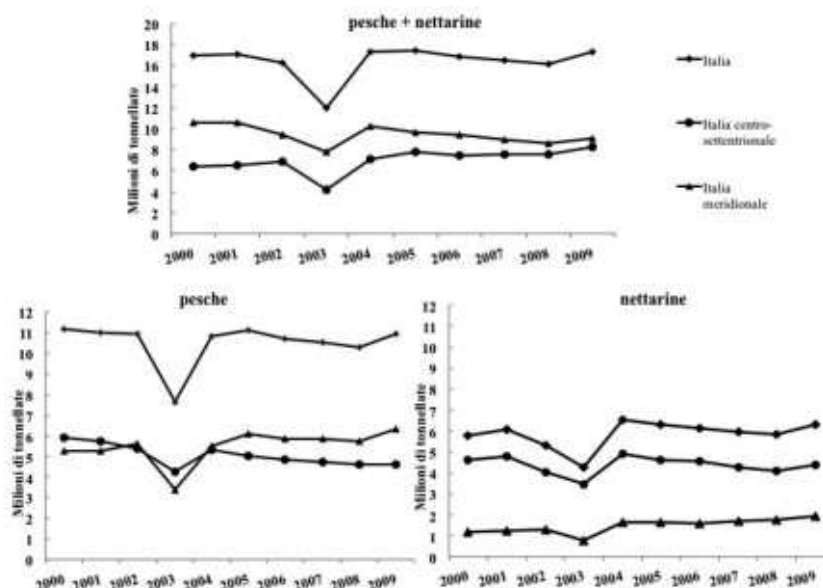


Fig. 7 - Andamento delle produzioni di pesche e nettarine negli anni 2000. Fonte: elaborazione su dati ISTAT.

Fig. 7 - Production of peach and nectarines in years 2000-2010.

Tab. 2 - Superfici a pesco e nettarine nel 2010, variazione percentuale rispetto al 2000 e incidenza % delle nettarine sul totale.

Fonte: elaborazione su dati ISTAT.

Tab. 2 - Percentage variation of cultivated surfaces of peach and nectarines to the year 2000 and percentage of nectarines.

Regioni	ha (2010)	Variazione % dal 2000	% nettarine sul totale
Campania	21.218	-0,7	21,4
Sicilia	6.892	+19,1	17,5
Puglia	4.773	+8,3	11,8
Calabria	3.956	+17,1	39,0
Basilicata	3.751	+49,6	47,4
Sardegna	2.934	+20,0	8,6
Molise	708	+5,6	14,7
<i>Italia meridionale</i>	<i>44.232</i>	<i>+9,0</i>	<i>22,6</i>
<i>Italia settentrionale</i>	<i>36.656</i>	<i>-36,4</i>	<i>50,3</i>
<i>Italia centrale</i>	<i>8.131</i>	<i>-31,7</i>	<i>19,8</i>
Italia	89.019	-11,1	33,7

statistiche, dicono che le nettarine superano le pesche (forte incidenza di varietà molto produttive come Stark Redgold, Venus, Orion, Sweet Lady, che caratterizzano la produzione emiliano-romagnola), che al Nord si registra la maggiore produzione per ettaro, seguita dal Sud, in forte recupero, e che il Centro ha i valori più modesti; i dati confermano, inoltre, in modo netto, l'incremento costante delle produzioni per unità di superficie sia a livello nazionale che nelle tre aree geografiche; unica eccezione è il Molise, peraltro regione marginale per la peschicoltura, dove le produzioni unitarie sono diminuite.

Tali variazioni, soprattutto se riferite a piccole superfici, possono dipendere, oltre che da stime errate

Tab. 3 - Produzione per ettaro nel 2010 (Fonte: elaborazione su dati ISTAT)

Tab. 3 - Production per hectare on 2010.

Area geografica	Pesche		Nettarine		Pesche + Nettarine	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Molise	103	83	95	87	102	83
Campania	177	185	154	170	172	182
Puglia	153	177	143	167	152	176
Basilicata	121	181	131	199	123	190
Calabria	208	277	229	264	214	272
Sicilia	135	167	126	123	134	159
Sardegna	77	94	65	71	76	92
<i>Italia meridionale</i>	<i>159</i>	<i>179</i>	<i>156</i>	<i>180</i>	<i>158</i>	<i>179</i>
<i>Italia centrale</i>	<i>147</i>	<i>158</i>	<i>155</i>	<i>147</i>	<i>149</i>	<i>156</i>
<i>Italia settentrionale</i>	<i>175</i>	<i>194</i>	<i>193</i>	<i>197</i>	<i>184</i>	<i>196</i>
Italia	163	181	181	189	163	184

degli ettari o delle produzioni, dalla incidenza di impianti non ancora in produzione, dalla sostituzione di varietà medio-tardive (più produttive) con varietà precoci (meno produttive), dal cambio di forme di allevamento e densità di impianto (fusetto e ipsilon sono più produttivi di vasetto ritardato e vaso catalano).

In una situazione di ristagno o diminuzione dei consumi di pesche e nettarine, solo in parte causati dalla crisi economica, ma maggiormente da un cambiamento delle scelte dei consumatori europei come dimostrano i dati delle importazioni di frutta tropicale (banane e ananas in primo luogo) e delle importazioni di frutti temperati principalmente dalla Riva Sud del Mediterraneo (Turchia, Egitto, Marocco, ...) o dall'e-

misfero australe (Argentina, Cile, Sud Africa, Nuova Zelanda,...), solo le innovazioni possono aiutare a recuperare il momento difficile e a contrastare efficacemente la concorrenza di altre produzioni frutticole e di altri paesi (Fideghelli, 2011).

Le innovazioni

L'innovazione varietale, tra tutte le innovazioni, è la più dinamica ed è quella più facilmente trasferibile. Ogni anno, nel mondo, vengono introdotte circa 100 nuove varietà di pesche (60%) e nettarine (40%), licenziate per tre quarti da cinque paesi (Stati Uniti, Italia, Francia, Cina e Spagna) (Della Strada e Fideghelli, 2009). Una indicazione delle varietà maggiormente importanti per l'Italia viene dal progetto Mi.P.A.A.F.-Regioni "Liste di orientamento varietale dei fruttiferi" che, nel 2010, elencano 92 cv, 47 delle quali selezionate in Italia, 33 negli Stati Uniti e 14 in Francia (Mennone *et al.*, 2011).

L'analisi delle L.V. 2010 consente di confermare che le cultivar adatte agli ambienti meridionali sono nettamente più numerose di quelle consigliate per le aree settentrionali (44 pesche contro 31, 35 nettarine contro 23, 13 percoche contro 5) e ciò favorisce i peschicoltori del Sud che hanno a disposizione una gamma più ampia di cultivar valide. Il recente miglioramento genetico di alcuni *breeder* spagnoli ha messo a disposizione dei peschicoltori meridionali alcune serie di varietà di pesche (Plagold, Plawhite) e di nettarine (Zincal, Viowhite, GAR) a basso fabbisogno in freddo e di buona qualità che consentono di produrre, in coltura protetta, già da metà aprile e, in pieno campo nella prima metà di maggio (Della Strada e Fideghelli, l.c.).

La diversificazione della tipologia commerciale, negli ultimi anni, accanto alle categorie tradizionali (pesche, nettarine, percoche, polpa gialla e polpa bianca) ha portato a nuove categorie (sapore subacido, equilibrato, acidulo), frutto piatto e, in prospettiva, polpa sanguigna,

Le varietà subacide (fino a 8 meq di acido malico/100 ml di succo), grazie alla positiva risposta dei mercati alla nettarina subacida Big Top, sono sempre più numerose e apprezzate dai consumatori e andrebbero commercializzate con indicazioni chiare affinché l'acquirente le possa distinguere dalle cv equilibrate (da 8 a 12 meq/100 ml) e da quelle acidule (più di 12 meq/100 ml).

Da qualche tempo si presta maggiore attenzione che in passato al contenuto in °Brix, il cui livello, perché il consumatore percepisca una buona qualità deve essere superiore a 10, meglio se 11-12 e più.

La pesca piatta Stark Saturn, costituita negli Stati Uniti da F. Hough e C. Bailey nel 1980, ha rivoluzionato la coltivazione delle pesche piatte in Europa per le sue caratteristiche innovative di produttività, colore della buccia, consistenza della polpa e resistenza al *cracking*, conservando l'eccellente qualità gustativa delle pesche piatte, già nota dove questo tipo di pesca era tradizionalmente coltivato (Sicilia in Italia, Murcia in Spagna). Saturn è stata ampiamente utilizzata dai *breeder* europei e tutte le nuove pesche e nettarine piatte diffuse negli ultimi anni derivano direttamente o indirettamente dalla pesca Stark Saturn. La serie UFO (pesche) e la serie Platinet (nettarine) sono tra le più note di questa tipologia e sono frutto del miglioramento genetico italiano.

Una innovazione molto importante riguarda i portinnesti (Fideghelli *et al.* 2009, Massai e Loreti, 2009; Moreno, 2009; Robinson *et al.*, 2009; Simard, 2009), oggi rappresentati da una gamma di varietà che consentono di variare la dimensione delle piante (dai vigorosi GF677, Garnem, Penta, ai deboli Isthara, Rootpack 40), migliorare la colorazione dei frutti (Isthara, PSA5, Adesoto 101, PSA5, Isthara, ...), migliorare la pezzatura dei frutti (Adesoto 101, PSA5, Isthara, ...), anticipare la maturazione (Tetra, Isthara, MrS 2/5, ...), ritardare la fioritura e la maturazione (Barrier 1), aumentare il contenuto zuccherino dei frutti (PSA5, MrS2/5), controllare parassiti dell'apparato radicale e del colletto (nematodi galligeni, *Armillaria*, fitoftora, agrobatterio, ...).

Anche la tecnica colturale è in positiva evoluzione e la potatura meccanica non è più una ipotesi accademica e applicata solo a livello sperimentale. Il vaso catalano (Montserrat e Iglesias, 2011) Giovannini *et al.* 2010), in particolare nella fase di allevamento, si giova della potatura meccanica per eseguire i ripetuti interventi di *topping*. Nella fase adulta, oltre al *topping*, si esegue meccanicamente anche il controllo laterale (*hedging*).

Più recente ed ancora applicata a livello sperimentale è il diradamento meccanico dei fiori eseguiti con l'attrezzatura Darwin (Asteggiano *et al.*, 2011). Tutte le prove confermano la validità della tecnica che consente la riduzione del 40-50% del tempo di diradamento manuale che resta, comunque, indispensabile. Le aree peschicole meridionali si potranno giovare del diradamento meccanico con maggiori vantaggi rispetto alla peschicoltura settentrionale per la maggiore e più tempestiva necessità di diradamento delle cultivar precoci, per la maggiore fertilità di molte varietà a basso fabbisogno in freddo recentemente licenziate, per la più elevata e più costante allegagione dei fiori non diradati.

E' noto che le varietà precoci si giovano della incisione anulare praticata sul tronco per anticipare la maturazione e per migliorare la pezzatura dei frutti. In Italia i vari tentativi di applicazione della tecnica sono sempre falliti a causa della forte incidenza di malattie che si insediano e penetrano attraverso la ferita. Una tecnica meno invasiva ma che consente analoghi vantaggi in termini di anticipo di maturazione e di aumento della dimensione dei frutti è la "costrizione" anulare che si ottiene stringendo un nastro di plastica intorno al tronco, posizionato a gennaio e rimosso alla raccolta.

Infine, la coltura protetta delle varietà tardive consente un ottimo controllo della mosca mediterranea e della monilia, due parassiti sempre più difficili da combattere (tab. 4) (De Salvador e Fideghelli, 2004). La tecnica è particolarmente valida per la coltivazione biologica, ma i vantaggi sono tali che può essere interessante anche per la coltivazione integrata.

Conclusioni

La superficie a pesco, in Italia, continuerà a diminuire, soprattutto al Nord, meno al Centro, poco o nulla a Sud, almeno nel medio periodo. La diminuzione della produzione, che è pure prevedibile, dipenderà molto dall'andamento dell'economia europea che sta incidendo negativamente sia sul mercato nazionale che su quelli di esportazione.

La diminuzione delle aziende peschicole, fenomeno in atto da tempo, continuerà; contestualmente, aumenterà la superficie a pesco delle aziende che resteranno sul mercato.

Le aziende presenti nelle aree marginali dal punto di vista ambientale, così come le aziende marginali dal punto di vista professionale sono destinate a sparire. Va tenuto presente che la qualità è indispensabile, ma per essere competitivi in un mercato globale, va combinata con la quantità per unità di superficie e le due condizioni dipendono da professionalità e ambiente.

Almeno nell'ambito dei vari territori peschicoli del Paese servirebbe un maggiore coordinamento nella scelta varietale non potendo sperare in un coordinamento nazionale come avviene, per esempio, in California.

La richiesta di frutta coltivata in biologico sembra consolidarsi per cui la coltivazione biologica avrà un ruolo anche in futuro, così come il recupero di varietà autoctone per i mercati locali e la vendita diretta in azienda.

Tra le innovazioni varietali aumenterà la richiesta di frutti a medio-bassa acidità ed elevato contenuto zuccherino; i frutti intensamente colorati di rosso sono

già una realtà consolidata. Le pesche e le nettarine piatte sono un'altra innovazione molto interessante, ma si deve tenere conto della produzione spagnola che è ormai presente su tutti i mercati europei, Italia compresa. In prospettiva, una nicchia interessante possono essere le pesche e più ancora le nettarine a polpa sanguigna, mentre non ho una grande fiducia nei frutti deantocianici a meno che non si tratti di percoche che, oltre l'assenza di antociani, possano vantare il profumo e l'aroma tipico di questi frutti.

Infine, uno sforzo serio deve essere fatto per dare una corretta informazione ai consumatori su almeno due aspetti dei frutti da acquistare: grado di maturazione e tipologia del sapore rispetto all'acidità (sapore dolce, sapore equilibrato).

Riassunto

A livello mondiale, la produzione peschicola (oltre 18,5 milioni di t) continua ad aumentare. La produzione europea, che per oltre il 95% è data dai paesi dell'Unione, nello stesso periodo, è leggermente diminuita (4,3 milioni di t). L'Italia, ha mantenuto una produzione piuttosto stabile intorno a 1,6 milioni di t a fronte di una netta diminuzione della superficie complessiva (da 100.000 a 89.000 ha). Ciò significa che è aumentata proporzionalmente la produzione per ettaro (da 163 a 184 q/ha), in seguito all'abbandono delle aree più marginali e dei peschicoltori meno professionali, alla sostituzione delle varietà meno produttive, alla maggiore utilizzazione di materiale vivaistico controllato, al miglioramento della tecnica colturale.

In Italia appare evidente la diminuzione produttiva complessiva delle regioni centro-settentrionali e il corrispondente aumento di quelle meridionali. Il persistere di una situazione economica europea negativa allontana la possibilità di una ripresa del comparto frutticolo italiano fortemente orientato verso l'esportazione e di cui la peschicoltura rappresenta una delle componenti principali.

Le tendenze della peschicoltura registrate nel decennio appena concluso si può prevedere che continueranno:

- ulteriore diminuzione della superficie complessiva;
- aumento della diversificazione commerciale, in primo luogo delle varietà subacide, delle pesche e nettarine piatte, ma anche delle varietà a polpa rossa;
- nuova potenzialità della peschicoltura protetta, al Nord per contrastare l'effetto negativo delle piogge sull'incidenza di marciumi in postraccolta, al Sud per controllare gli attacchi della mosca mediterranea.

Parole chiave: produzione, Italia, nettarine, tendenza.

Bibliografia

- ASTEGGIANO L., GIORDANI L., NERI D., SERRE L., VITTONI G., PELLEGRINO S., 2011. *Confermata l'efficienza del diradamento meccanico su pesco*. Frutticoltura, 7/8: 72-77.
- DE SALVADOR R., FIDEGHELLI C., 2004. *La coltura protetta del pesco nell'Italia centro-meridionale: una tecnica per la coltivazione biologica*. Frutticoltura, 7: 61-63.
- DELLA STRADA G., FIDEGHELLI C., 2009. *Le varietà di fruttiferi introdotte nel mondo dal 1980 al 2008*. Mi.P.A.A.F. – CRA FRU, Roma.
- FIDEGHELLI C., 2011. *Le scelte sul frutteto per arginare la crisi*. L'Informatore Agrario, 35: 41-44.
- FIDEGHELLI C., LORETI F. (coordinatori), ANCARANI V., FEI C., GODINI A., GIOVANNINI D., GRANDI M., LIVERANI A., LUGLI S., MAZZAI R., PALASCIANO M., SANSAVINI S., 2009. *Monografia dei portinnesti dei fruttiferi*. Mi.P.A.A.F., Roma.
- GIOVANNINI D., NERI D., DI VAIO C., SANSAVINI S., DEL VECCHIO G., GUARINO F., MENNONE C., ABETI D., COLOMBO R., 2010. *Efficienza gestionale degli impianti di pesco in un confronto Nord-Sud*. Frutticoltura, 7/8: 16-26.
- MASSAI R., LORETI F., 2009. *I portinnesti del pesco*. Atti Conferenza internazionale "I portinnesti degli alberi da frutto". Pisa 26 giugno. Mi.P.A.A.F., Roma.
- MENNONE C., NENCETTI V., BELLINI E., INSERO O., LIVERANI A., CONTE L., 2011. *Tutte le varietà in Lista per pesco e nettarine*. Da Liste Varietali fruttiferi 2010. Ed. L'Informatore Agrario.
- MONSERRAT R., IGLESIAS I., 2011. *I sistemi di allevamento adottati in Spagna: l'esempio del vaso catalano*. Frutticoltura 7/8: 18-26.
- MORENO M.A., 2009. *Rootstocks for stone and pome fruit tree species in Spain*. Atti Conferenza internazionale "I portinnesti degli alberi da frutto". Pisa 26 giugno. Mi.P.A.A.F., Roma.
- ROBINSON T., FAZIO G., ALDWINCKLE H., 2009. *Apple and peach rootstock, breeding, evaluation and adoption in the United States*. Atti Conferenza internazionale "I Portinnesti degli alberi da frutto", Pisa 26 giugno. Mi.P.A.A.F., Roma.
- SIMARD M.H., 2009. *French contribution to rootstocks breeding and evaluation*. Atti Conferenza internazionale "I portinnesti degli alberi da frutto", Pisa 26 giugno. Mi.P.A.A.F., Roma.

La produzione vivaistica tra norme da rispettare e materiale di propagazione di qualità da garantire

Luigi Catalano^{1*} e Paolo Giorgetti²

¹ CIVI Italia (Centro Interprofessionale per le attività Vivaistiche), Roma

² Mipaaf - COSVIR XI - Segreteria Comitato Nazionale Certificazione Volontaria, Roma

The nursery production: standards and quality planting material to be guaranteed

Abstract. Production and commercialization of plant propagation material are regulated by EU and national technical standards and rules. This enables to reach the minimum quality standards, which represent the basis of free circulation of plants in the EU market, as well as to obtain higher quality levels, as in the case of national voluntary certification. These are the preliminary requirements for nursery activities that, through the proposition of many types of products, meet the needs of growers. So as to make available innovative solutions and tools for the establishment of fruit orchards that can help to achieve positive productive and economical results.

Key words: rules, quality, C.A.C., certification, nursery, propagation.

Introduzione

A partire dai primi anni '90, l'Unione Europea ha ritenuto di estendere le norme di qualità e commercializzazione delle sementi, in vigore per le principali specie agrarie ed orticole e per la vite fin dagli anni '60, anche ad altri materiali di moltiplicazione.

I fondamenti alla base della scelta comunitaria di assicurare norme minime di qualità per i materiali di moltiplicazione, in aggiunta ai requisiti minimi fissati dalle norme fitosanitarie, sono essenzialmente riconducibili a tre "pilastri":

- qualità delle produzioni derivata significativamente dalla qualità del materiale vivaistico utilizzato;
- garanzia agli agricoltori di un prodotto valido sia dal punto di vista sanitario, sia della corrispondenza varietale;
- favorire la libera circolazione dei materiali di moltiplicazione vegetale nel territorio dell'Unione Europea.

Su questi presupposti, nel periodo 1991-1993, tra le 3 direttive di Consiglio e le 8 di Commissione riguardanti la commercializzazione, adottate a livello europeo, c'era anche quella specifica sui materiali di moltiplicazione delle piante da frutto e delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti.

L'allargamento dell'Unione Europea, la modifica delle norme fitosanitarie contro l'introduzione nel territorio comunitario di organismi nocivi ai vegetali ed ai prodotti vegetali, la maggiore diffusione di malattie dovuta alla circolazione dei materiali di moltiplicazione, il progresso e l'evoluzione tecnologica hanno evidenziato la necessità di una revisione della suddetta normativa. Così, dopo circa 15 anni di applicazione, la Commissione UE ha presentato, a gennaio 2007, la proposta di revisione che ha portato all'adozione della direttiva 2008/90/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto e delle piante da frutto.

Proprio la qualità dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto e la possibilità di elevare gli standard qualitativi minimi comunitari (*Conformitas Agraria Communitatis* - CAC) attualmente in vigore è questione particolarmente sentita nel nostro paese, dato che l'Italia rappresenta il primo comparto ortofrutticolo dell'Unione Europea.

Come evidenziato dai dati del triennio 2008-2010, forniti da APO-CONERPO e rielaborati dagli autori, il comparto ortofrutticolo italiano è il più importante a livello comunitario. Infatti, l'Italia è il primo produttore comunitario per quasi tutte le specie frutticole, lasciando il primo posto solo per Arance, Clementine e Mandarinini (seconda), Prugne e Susine (quarta) e Fragola (quinta).

Per quanto riguarda il pesco, l'Italia, non solo è al primo posto, ma presenta, rispetto alla Spagna seconda, un 20% in più di superficie investita e un 33% in più di produzione.

A sottolineare l'importanza della qualità dei materiali di moltiplicazione, ci sono anche i dati economici in termini di occupazione e monetari riferiti alle 4 specie sensibili alla Sharka (albicocco, pesco e susino); compreso l'indotto, le specie occupano oltre

* info@civi-italia.it

155.000 addetti, di cui 44.000 agricoltori che operano su un totale di circa 130.000 ha, e sviluppano un volume d'affari di 3,12 miliardi di euro, di cui 0,9 miliardi di euro rappresenta il valore all'azienda della produzione commerciale.

E' quindi chiaro ed evidente che la frutticoltura deve disporre, fin dall'impianto dei frutteti, di piante garantite nella corrispondenza varietale e nello stato sanitario, sia per assicurare il ritorno degli investimenti agli agricoltori, sia per alimentare un comparto che dà occupazione e produce reddito.

Per questi motivi, in aggiunta alle norme Comunitarie su produzione e commercializzazione del materiale di propagazione vegetale, sono state adottate delle norme Nazionali, alcune volontarie (certificazione), per elevare il livello di qualità del materiale vivaistico, altre obbligatorie per difendere la qualità delle produzioni sia da operatori improvvisati (requisiti di professionalità e dotazione minima), sia dalla diffusione di malattie particolarmente pericolose per le produzioni (lotte obbligatorie)

L'applicazione delle norme comunitarie e nazionali, obbligatorie e volontarie è affidata ai Servizi Fitosanitari Regionali, con la supervisione ed il coordinamento del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali che, peraltro, è l'autorità competente alla rappresentanza in sede Comunitaria.

Per la produzione di piante di drupacee vi è quindi un pacchetto di norme da rispettare, alcune a carattere obbligatorio, altre a carattere volontario, fermo restando che l'opzione delle "norme volontarie", riguarda standard qualitativi superiori al minimo obbligatorio per legge ed è quindi un valore aggiunto.

Norme obbligatorie

Partendo dalla base, esse comprendono la direttiva "Fitosanitaria" (Dir. 2000/29/CE), recepita con il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214 concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali; essa, tra l'altro, regola alcuni aspetti fondamentali per il vivaista (definisce il Passaporto delle Piante CE, indica le modalità di iscrizione al Registro Ufficiale dei Produttori - RUP - e di autorizzazione all'uso del Passaporto delle Piante CE).

In appoggio e ad integrazione delle norme fitosanitarie è stato adottato il decreto 12 novembre 2009 che determina i requisiti di professionalità e la dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali; tale misura è stata ritenuta necessaria per difendere la professiona-

lità dei vivaisti scrupolosi, ostacolando l'improvvisazione in un settore tecnologicamente evoluto, articolato, complesso e basilare per l'incremento qualitativo delle produzioni frutticole.

A seguito della diffusione del virus della vaiolatura delle drupacce (PPV), è stato altresì adottato il Decreto di lotta obbligatoria contro la Sharka (DM 28 luglio 2009), al fine di monitorare, contenere e possibilmente eradicare questa malattia che mina la coltivazione di pesco (e nettarine), dell'albicocco e del susino, la cui produzione è destinata per oltre il 90% al consumo fresco.

A partire dal 1997, con l'adozione del decreto 14 aprile che recepisce le direttive di applicazione della direttiva di Consiglio 92/34/CEE, si sono aggiunte le norme di commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto, conosciute anche come norme di qualità CEE e che definiscono i requisiti minimi dei materiali di propagazione e delle piante da frutto di categoria "CAC" (*Conformità Agraria Comunitaria*); il minimo obbligatorio ai fini della loro commercializzazione.

Le norme di qualità, che peraltro riconoscono pure l'esistenza dei sistemi di certificazione adottati in alcuni Stati membri, non riguardano tutte le specie da frutto, ma quelle ritenute economicamente più importanti o particolari all'interno dell'Unione Europea, pesco compreso.

Tali provvedimenti sanciscono per tutti i vivaisti (fornitori) dell'Unione Europea l'obbligo di produrre materiale di propagazione che soddisfi a requisiti minimi di qualità comunitaria (C.A.C.), sia di carattere fitosanitario, sia di corrispondenza varietale, attraverso la garanzia di controlli effettuati dal vivaista medesimo sui seguenti aspetti:

- origine nota del materiale,
- stato sanitario,
- corrispondenza varietale,

il tutto nel rispetto di protocolli tecnici riguardanti le specie sottoposte a questa disciplina.

Norme volontarie

Si aggiungono a quelle obbligatorie per libera scelta del vivaista; attualmente contemplano solo le norme del Servizio Nazionale di Certificazione, istituito inizialmente nel 1987 e regolamentato, per la prima volta, nella sua organizzazione e nei disciplinari di produzione tra il 1991 ed il 1993.

Tra il 1995 ed il 2003, nel corso di un'applicazione non facile ed a macchia di leopardo della certificazione nazionale, sono intervenuti alcuni cambiamenti di particolare rilevanza che hanno profondamente modi-

ficato lo scenario della certificazione; tra questi:

- l'insorgenza di nuovi e pericolosi organismi nocivi come *Colpo di fuoco batterico del pero*, *Scopazzi del melo*, *Sharka delle drupacee* e *Tristeza degli agrumi*;
- approntamento di nuove tecniche diagnostiche;
- l'attuazione della direttiva comunitaria 92/34/CEE che ha definito la categoria C.A.C.;
- il definitivo trasferimento delle competenze, in materia agricola, dallo Stato alle Regioni.

A seguito di questi profondi cambiamenti e per attivare uno stretto rapporto di collaborazione tra Stato e Regioni e Province Autonome è stata ridisegnata la struttura organizzativa della certificazione con l'adozione del decreto ministeriale 24 luglio 2003 "Organizzazione del Servizio Nazionale di Certificazione Volontaria del materiale di propagazione vegetale delle piante da frutto.", il quale sancisce, tra l'altro, che il Servizio Nazionale di Certificazione è istituito presso il Ministero ed è costituito da: Comitato Nazionale per la Certificazione, Segreteria Operativa e Servizi Fitosanitari Regionali.

Circa un anno dopo (luglio 2004) è stata ufficializzata la nomina dei componenti il Comitato Nazionale per la Certificazione, il quale ha immediatamente iniziato il lavoro di revisione della normativa tecnica, ufficialmente entrata in vigore con l'adozione di 6 decreti ministeriali, uno a carattere generale e 5 di norme tecniche di produzione: decreto 4 maggio 2006 "Disposizioni generali per la produzione di materiale di moltiplicazione delle specie arbustive ed arboree da frutto, nonché delle specie erbacee a moltiplicazione agamica" e 5 decreti 20 novembre 2006 recanti norme tecniche per la produzione di materiali certificati di agrumi, fragola, olivo, pomoidee e prunoidee.

Tra le principali novità contenute nel DM 4 maggio 2006 vi è il maggiore coinvolgimento del vivaista nella responsabilità dello stato sanitario e della corrispondenza varietale (art. 8); ciò avviene attraverso l'obbligo di effettuare analisi e controlli, secondo le modalità previste dai disciplinari, utilizzando una rete di laboratori accreditati dal Servizio di certificazione, lasciando quindi ai Servizi Fitosanitari Regionali l'onere di verificare la corretta applicazione delle norme per il successivo rilascio dell'autorizzazione a "cartellinare le piante".

Altra novità è la protezione dei materiali certificati da falsi ed imitazioni, infatti, con l'art. 9, la forma ed i colori dei cartellini diventano esclusivi per la certificazione, impedendo l'uso, per i materiali CAC, di etichette degli stessi colori e di forma simile.

Infine, per parlare tutti la stessa lingua ed evitare interpretazioni troppo personali, il decreto in questio-

ne contiene, all'allegato III, un glossario contenente 50 definizioni tecniche comuni al settore vivaistico.

Il continuo aggiornamento ed adeguamento delle norme

Mentre a livello ministeriale si concludeva la revisione della certificazione nazionale, a livello comunitario, dopo 15 anni di applicazione delle norme di commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto, la Commissione, preso atto di una serie di ostacoli alla piena applicazione delle norme, all'evoluzione ed al progresso tecnologico nonché all'allargamento dell'Unione, ha avviato le procedure per la revisione.

La direttiva 92/34/CEE è stata sostituita dalla direttiva 2008/90/CE, recepita con il decreto legislativo 25 giugno 2010, n.124 "Attuazione della direttiva 2008/90 relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti (refusione)". Il termine "refusione" proviene dal titolo originale della direttiva 2008/90/CE ed indica che la nuova versione della direttiva è stata discussa e modificata; tale indicazione serve a differenziarla dalla versione (codificata) che invece intende una semplice pubblicazione del testo cosiddetto "coordinato", senza discussione e con procedura di approvazione semplificata.

La nuova direttiva 2008/90/CE introduce alcune novità rispetto al quadro normativo adottato nel 1992 e recepito nell'ordinamento nazionale nel 1996; innanzi tutto nelle definizioni (Art. 2) vengono identificati chiaramente i materiali di pre-base, di base, certificati e CAC, fornendo così il supporto tecnico-giuridico alla certificazione europea, con il fine di avere un mercato comunitario dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto, eliminando le definizioni generiche della direttiva 92/34/CEE che non sono state in grado di superare gli ostacoli alla libera circolazione.

Per il fornitore non si parla più di accreditamento, ma di semplice registrazione (Art. 5), anche se permangono alcune procedure autorizzative preventive di cui ai Titoli IV e V del D Lgs 214/2005 ed alcuni requisiti stabiliti dal decreto ministeriale 12 novembre 2009 riguardante l'autorizzazione all'attività vivaistica.

Nella commercializzazione resta ovviamente obbligatorio il riferimento alla varietà (Art. 6), ma spariscono le schede descrittive tenute dal fornitore, pertanto si potranno produrre e commercializzare solo varietà che siano:

- Giuridicamente protette (Brevetto)
- Registrate ufficialmente (Registro)

- Comunemente note

Riguardo quest'ultimo caso, una varietà è considerata "comunemente nota" se è registrata ufficialmente in altro Stato Membro, oppure è in corso di registrazione ufficiale in uno Stato membro o in corso di brevetto o, infine, se è stata commercializzata prima del 30 settembre 2012 in uno Stato membro purché abbia una descrizione ufficialmente riconosciuta.

Per la prima volta nel settore dei materiali di moltiplicazione sono istituiti dei controlli comunitari negli Stati membri (Art. 15). Si tratta di verifiche agli organismi ufficiali da parte di una squadra di esperti della Commissione Europea, costituita da 2/3 funzionari comunitari ed un esperto di un altro Paese membro. Il Paese soggetto al controllo ha l'obbligo di prestare tutta l'assistenza necessaria alla squadra di esperti ed al termine della verifica, detta squadra predisporre una relazione per la Commissione Europea, che a sua volta informa gli Stati membri dei risultati delle ispezioni effettuate.

Con le nuove norme, oltre ad essere riconfermato il principio della libera circolazione dei materiali (Art. 17) ed il divieto di qualunque restrizione commerciale, viene addirittura rinforzato il principio di mercato unico per tutti gli operatori, arrivando a vietare agli Stati membri di imporre condizioni più rigorose o restrizioni alla commercializzazione diverse da quelle stabilite nella direttiva o nelle misure applicative in corso di elaborazione.

Prospettive future

Anche se le misure applicative sono ancora in discussione, vi sono però alcuni punti fermi nella Certificazione europea "concordati" tra gli Stati membri, o almeno tra quelli che costituiscono il Gruppo di Lavoro della Commissione: Belgio, Francia, Germania, Italia, Olanda, Polonia, Regno Unito, Repubblica Ceca e Spagna.

Prima di tutto c'è un consenso generale sulla Certificazione europea la cui base di partenza è stata individuata nei protocolli EPPO che, nei confronti della certificazione italiana, corrispondono, con buona approssimazione, alla categoria "Virus-controllato".

Tuttavia, in sede di elaborazione delle misure applicative, il servizio giuridico della Commissione ha sollevato problemi di "competenza" con la Dir. 2000/29/CE Fitosanitaria per quanto riguarda alcuni organismi nocivi da quarantena come gli *Scopazzi del melo*, la *Sharka delle prunoidee* e la *Tristeza degli agrumi*; in attesa di trovare una soluzione, dette "malattie" non potranno comparire nelle misure applicative perché già previste in altre norme comunitarie.

Preso atto che in molti paesi del Nord Europa la produzione di piante da frutto è destinata essenzialmente ad un mercato amatoriale e che, di conseguenza, il numero di piante propagate non giustifica né i costi di un'iscrizione ufficiale ad un Registro con relative prove, né tantomeno una descrizione varietale esaustiva, il Gruppo di lavoro ha proposto l'adozione di Registri ufficiali divisi in due sezioni: lista A e lista B.

La Lista A dovrebbe comprendere le varietà ufficialmente iscritte e che soddisfano i requisiti DUS (Distinguibilità, Uniformità e Stabilità) rilevati secondo i protocolli ufficiali dell'UPOV o del CPVO ed i cui materiali di propagazione potranno essere prodotti e commercializzati sia "Certificati", sia "CAC".

Di contro, nella Lista B dovrebbero essere registrate le varietà commercializzate prima del 30 settembre 2012 e di cui esiste almeno una descrizione ufficialmente riconosciuta ed in questo caso potranno dare origine solo a materiali "CAC".

A partire dal 1° ottobre 2012, qualunque varietà per poter essere moltiplicata e commercializzata, dovrà essere iscritta al Registro (secondo le modalità appena viste), oppure dovrà essere iscritta secondo le nuove procedure che prevedono obbligatoriamente i test di distinguibilità, uniformità e stabilità (DUS).

Per quanto riguarda l'etichettatura, c'è un accordo sull'utilizzo degli stessi colori previsti dalla certificazione delle sementi:

- bianco barrato viola per materiale di pre-base
- bianco per il base
- blu per il certificato

inoltre è stata prevista la possibilità di un'etichetta arancione per identificare il materiale in corso di registrazione e comunque avviato al processo di propagazione "certificata" per ridurre i tempi di immissione sul mercato.

Pertanto, il futuro delle produzioni vivaistiche presenterà un livello obbligatorio comunitario (norme fitosanitarie associate alla qualità minima comunitaria del materiale CAC) e due livelli volontari: la Certificazione europea ed una eventuale Certificazione volontaria nazionale, riservata però alla sola categoria "Virus-esente", poiché il "Virus-controllato" sarà assorbito dal "Certificato UE".

Conclusioni

La qualità del prodotto vivaistico è la risultante di differenti fattori e rappresenta un mix tra contenuti ed aspetti tecnici, garanzie in esso insite e attività di controllo del sistema.

Le garanzie del materiale di propagazione, oltre che dalla professionalità e serietà del vivaista, deriva-

no anche dallo stretto rispetto delle norme che regolamentano processo produttivo e prodotto finito, inclusa la fase della commercializzazione. Un ruolo importante, se non addirittura fondamentale, è altresì svolto dalle autorità incaricate dell'attività di controllo e di vigilanza del settore, nonché del rilascio finale degli attestati di conformità alle due categorie oggi ammesse e disponibili (*CAC* e *Certificato*), che in Italia sono rappresentate dai Servizi fitosanitari regionali.

Il rispetto delle norme non rappresenta e non deve essere inteso come un aspetto meramente burocratico, dando per scontato il dovere di onorare gli obblighi di legge; esso andrebbe invece inteso come un'opportunità per i vivaisti e, nello stesso tempo, una garanzia per i frutticoltori.

I vivaisti hanno la possibilità di operare in trasparenza, forti delle garanzie che sono in grado di offrire, permettendo loro di espandersi su nuovi mercati, consapevoli di poter soddisfare anche i requisiti richiesti da altri Paesi comunitari e non.

Per il frutticoltore, pretendere piante che diano le garanzie di corrispondenza varietale e sanità, siano esse di categoria *C.A.C.* o *Certificato*, significa innanzitutto la certezza di partire nel modo migliore, al riparo da spiacevoli sorprese derivanti dalla messa a dimora di piante di origine ignota, magari già affette da fitopatie e non adeguatamente garantite.

Il vivaismo professionale nazionale offre prodotti e servizi evoluti ed all'avanguardia, se confrontato con altri Paesi produttori e competitori, e questo riguarda tutti gli aspetti, dalle tecniche adottate ai prodotti finiti ed infine alle garanzie fornite.

E' questa l'unica via da perseguire e da percorrere per assicurare il futuro del vivaismo e per rafforzare e rilanciare l'industria frutticola italiana.

Riassunto

Produzione e commercializzazione del materiale di propagazione vegetale sono disciplinate da norme tecniche e legislative di origine comunitaria e nazionale. Ciò permette il raggiungimento di standard qualitativi minimi, che sono alla base della libera circolazione delle piante nel mercato della UE, oltre all'ottenimento di livelli superiori di qualità, come nel caso della certificazione volontaria nazionale. Sono questi i requisiti preliminari all'attività vivaistica che, attraverso la proposizione di innumerevoli tipologie di prodotto, va incontro alle esigenze del frutticoltore, mettendogli a disposizione soluzioni e strumenti innovativi per la costituzione di impianti frutticoli in grado di favorire il raggiungimento di positivi risultati produttivi ed economici.

Parole chiave: C.A.C., certificazione, fruttiferi.

Nuove forme di allevamento per il Mezzogiorno d'Italia: esperienze sul "Vaso catalano"

Davide Neri^{1*}, Francesco Guarino², Ramon Montserrat³, Gregorio Gullo⁴ e Tiziano Caruso⁵

¹ D3A, Università Politecnica delle Marche, Ancona

² OP-Sibarit, Castrovillari

³ IRTA-Estació Experimental de Lleida (Spagna)

⁴ Ge.S.A.F., Università Mediterranea di Reggio Calabria

⁵ Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

New training systems for the South of Italy: experiences on Catalan Vase

Abstract. The new training systems for peach orchards in South of Italy were developed to enhance the efficiency of the labour and to reduce the invested capital, to achieve early bearing, to obtain high productivity and to promote fruit quality. The most recent introduction was the Catalan Vase from Spain, which is obtained by mechanical pruning of fast growing shoots during the spring and the summer (topping in June and at the end of July). The result after two years is a bush which is very dense in the centre, and where the primary branches are likely chosen at the end of the summer of the second year. The final tree framework is made of three to five branches and originates an open vase. The planting density is 5x3 m in new soils and with vigorous rootstocks, or 4.5 x 2.5 in replant conditions or with not vigorous rootstocks. This innovative training system has got the approval of the advisors and of the farmers and now it represents the most applied solution for the new orchards in Spain and, to less extent, in South of Italy.

Key words: mechanical pruning, peach, early bearing, labour efficiency, production cost.

Premessa

Malgrado negli ultimi 60 anni la ricerca nel settore dell'arboricoltura da frutto abbia proposto numerose soluzioni tecniche per ottimizzare le configurazioni degli impianti, i profondi cambiamenti socio-economici che hanno investito la frutticoltura europea in questi ultimi lustri, hanno stimolato studiosi e tecnici verso la ricerca di nuovi sistemi che consentissero di

coniugare elevate e precoci fruttificazioni, ottimo standard qualitativo ed elevata efficienza della manodopera.

I sistemi d'impianto proposti per il pesco sono diversi e si differenziano in rapporto a specifici contesti ambientali e organizzativi nelle diverse aree di coltivazione. Un obiettivo comune a tutti i sistemi d'impianto è ridurre i tempi di esecuzione di potatura, diradamento e raccolta, operazioni colturali che ancora oggi vengono eseguite manualmente, delle quali non si può fare a meno per ottenere produzioni abbondanti e di elevato standard qualitativo. Un secondo obiettivo è ottenere rapidamente la formazione scheletrica dell'albero, favorire l'occupazione dello spazio riservato a ciascuno di essi e ridurre quanto più possibile la fase improduttiva e di bassa fruttificazione, al fine di ridurre il periodo di ammortamento dei capitali investiti e per far fronte alla continua e rapida evoluzione varietale.

Nei moderni pescheti intensivi si utilizzano piante preformate in vivaio, poi sottoposte in allevamento a potatura ricca e lunga, o anche a "non potatura", per consentire l'inizio della fruttificazione a partire dal secondo anno. La pianta, subito predisposta a fruttificare, attenua la spinta vegetativa, riduce le crescite apicali e, di conseguenza, la formazione di rami troppo vigorosi.

La moderna gestione della forma di allevamento si basa sempre meno sulla regolarità geometrica dello scheletro dell'albero e fa, invece, sempre più affidamento sugli equilibri di tipo funzionale che la pianta, sapientemente gestita, assume nel contesto del frutteto. Tali equilibri sono fortemente influenzati dalla regolarità del profilo verticale della chioma, di tipo conico, dalla continuità della vegetazione sul filare, dal rispetto della gerarchia di branche, rami e germogli. Detti concetti, in Italia, sono entrati nella pratica della potatura del pesco fin dagli anni '70 e '80, e si sono concretizzati nei principi della potatura a "tutta

* d.neri@univpm.it

cima” ovvero senza taglio di raccorciamento dei rami di prolungamento delle branche; in seguito, si sono inoltre arricchiti delle tecniche scaturite dalla possibilità di modificare la forma dopo una fase di crescita libera, come, per esempio, nel Vaso ritardato.

Anche per formare l’Ipsilon e la V sono stati utilizzati i principi fisiologici della potatura a “tutta cima”, accompagnati da un ampio uso della potatura verde, altra vera innovazione degli ultimi venti anni (Ferree *et al.*, 1984; Marini, 1985; Miller, 1987; Marini e Barden, 1987; Kappel e Bouthillier, 1995; Lanzellotti *et al.*, 1998; Hossain *et al.*, 2004; Hossain e Mizutani, 2008; Neri e Massetani, 2011). Fondamentale è diventata la pre-potatura di agosto-settembre, mutuata dall’esperienza degli impianti intensivi nei quali viene applicata per ridurre il volume della chioma e consentire una migliore lignificazione dei rami. Sembra utile evidenziare che con la diffusione di potature minime e lunghe, il diradamento dei frutti ha assunto un ruolo chiave per ottenere elevato standard qualitativo ma anche un miglior rinnovo dei rami misti.

Tipologie d’impianto e forme di allevamento per la peschicoltura meridionale

La scelta del sistema d’impianto, oggi, dipende soprattutto dalla rapidità di fruttificazione, dall’efficienza produttiva degli alberi, dal grado di efficienza che può raggiungere la manodopera impiegata e dal costo d’impianto che, a sua volta, è legato alla densità d’impianto e al grado di “libertà” della forma (Caruso *et al.*, 2008a, b; Sansavini e Neri, 2005).

Il Vaso regolare rappresenta ancora il migliore compromesso fra la naturale basitonia del pesco e l’esigenza di creare uno scheletro in grado di sostenere una chioma ampia, ben illuminata, produttiva e con un elevato grado di copertura del suolo. Tale forma, tuttavia, presenta un interesse limitato nell’attuale peschicoltura per il ritardo di entrata in produzione e per l’elevata richiesta di manodopera. In effetti, le grandi dimensioni dell’albero e la disposizione geometrica di branche e sottobranche, ben distanziate e inclinate, migliorano la longevità della pianta e di tutte le sue parti e costituiscono un presupposto di qualità dei frutti e di tolleranza rispetto a stress ambientali. Tuttavia, nel complesso, la formazione è laboriosa e richiede molto tempo perché le branche sono guidate in modo regolare nello spazio mediante ripetute legature in verde su appositi cavalletti di canne, mentre l’entrata in produzione è tardiva per l’abbondante potatura invernale (Neri *et al.*, 2010).

Le varianti moderne del vaso presentano dimensioni più contenute, impalcatura bassa (50 cm) e un maggiore grado di libertà nella forma nei primi anni; solo i germogli assurgenti e troppo vigorosi, competitivi con gli apici delle branche, sono infatti asportati o modificati “in verde”. Il numero delle branche può essere maggiore di tre, con semplificazione della ramificazione di ordine superiore (Vaso libero). Nel nostro Mezzogiorno la formazione può essere accelerata sfruttando i rami anticipati con interventi di potatura verde programmati e ripetuti che deviano la crescita sui laterali meglio posizionati, Vaso anticipato (Zucconi, 2003). La più recente variante del vaso anticipato è il Vaso Catalano (Montserrat e Iglesias, 2011) di cui, più avanti, saranno descritti gli interventi di formazione e di gestione. Questa forma, sulla quale si basa la peschicoltura iberica da 10 anni a questa parte, sta riscuotendo un notevole interesse in alcuni distretti destinati alla peschicoltura nel nostro Mezzogiorno. Il presente consesso rappresenta una grande opportunità per fare una riflessione sui punti di forza e quelli di debolezza relativi all’adozione della forma di allevamento in argomento, rispetto a quelle oramai consolidate nella peschicoltura meridionale.

Vaso ritardato

È una forma sviluppata per aziende in economia del Centro Nord (Neri 2003). La sua originalità deriva dalla sovrapposizione della fase di allevamento con la stazione produttiva per cui gli alberi fruttificano mentre crescono e assumono gradualmente forma e dimensioni definitive. La potatura verde è di solito ridotta al minimo, ma nelle condizioni meridionali se ne consiglia l’uso, con interventi precoci per limitare eccessivi ombreggiamenti della parte interna e impedire l’irrobustimento dell’asse centrale con opportuni alleggerimenti della sua parte apicale. In questo modo quando si raggiunge la piena produzione, fra il 3° e il 5° anno a seconda delle varietà e delle condizioni pedoclimatiche, si può procedere all’asportazione dell’asse centrale. Nella sua forma definitiva la pianta presenta 3-5 branche primarie, ben rivestite di vegetazione, solo a condizione che queste siano ben curate nei primi 2-3 anni. Anche per questo è indispensabile la potatura verde con alleggerimento apicale delle future branche permanenti ad aiuto della iniziale potatura a “tutta cima” invernale e in seguito della “sgolatura” verso l’esterno. Al 4-5° anno si effettuano i tagli di ritorno sulle branche primarie, intervento che comporta anche l’abbassamento dell’albero al quale viene data l’altezza definitiva. La pianta risulta così gestibile da terra in tutte le sue fasi. Le branche secondarie

sono invece considerate di sfruttamento, data la maggiore densità degli alberi rispetto al vaso regolare. Non appena l'albero ha completato lo sviluppo, i criteri della potatura di produzione non differiscono da quelli adottati per il vaso regolare.

Doppie pareti inclinate: Ipsilon trasversale; V

L'Ipsilon trasversale è una forma che ha avuto successo in diversi ambienti meridionali per la precoce fruttificazione, le elevate rese per ettaro, la predisposizione alla tecnica della semiforzatura (Giovannini *et al.*, 2010). Questa tipologia d'impianto trova il maggior limite nel costo elevato delle strutture d'impianto che non permettono, ai prezzi attuali, di garantire un giusto margine di guadagno al produttore, soprattutto se il rapido *turnover* varietale non consente di sfruttare tutto il potenziale produttivo dell'impianto, che rimane elevato per almeno 15 anni.

L'Y è una forma che necessita di pali e fili di sostegno su cui si fissano il fusto e le branche con angolo adeguato (30-35° rispetto alla verticale piuttosto che 45°). Tale disposizione stretta delle branche primarie limita la crescita di germogli assurgenti nella parte interna della chioma, ma richiede comunque diversi specifici interventi in verde nei primi anni per l'asportazione dei succhioni. La realizzazione è abbastanza laboriosa e costosa, soprattutto a causa delle strutture e della elevata rigidità geometrica, ma le operazioni di raccolta, potatura e diradamento possono essere agevolate tramite carri semoventi molto semplificati con una unica piattaforma. La potatura a "tutta cima" delle branche primarie e un assiduo controllo al verde consentono una elevata precocità di entrata in produzione. Tuttavia l'Y si adatta meglio a climi con elevata disponibilità di luce, che limita l'emissione di "succhioni" a favore di una crescita equilibrata delle sottobranche e dei rami a frutto nella parte laterale e inferiore della parete produttiva.

Le varianti più diffuse di questa forma dipendono dalla densità d'impianto e dall'inclinazione delle pareti e sono volte a ridurre i tempi improduttivi dell'impianto e le operazioni manuali. Possono essere utilizzate diverse tipologie di materiale vivaistico (astone intero, astone raccorciato, innesto a gemma dormiente).

Nella V la possibilità di allevare gli alberi inclinati ed opposti, consente di raddoppiare le piante per ettaro e anticipare l'entrata in produzione, ma richiede un portinnesto meno vigoroso e più equilibrato nell'attività vegetativa/produttiva rispetto al GF 677. L'impianto a V, sotto certi aspetti, è una esasperazione dell'impianto a ippsilon, rispetto al quale risulta comunque più costoso.

Le innovazioni nei sistemi d'impianto e nella potatura

La specificità della potatura del pesco risiede nella facilità di ramificazione sillettica (formazione di germogli anticipati che sono in grado di differenziare a fiore) e nel forte controllo epinastico della cima che determina la formazione di germogli con un ampio angolo d'inserzione rispetto alla branca. Questa tendenza, negli anni, si estende a tutta la pianta facendole assumere un portamento espanso. La ridotta capacità di predisporre meristemi avventizi e di mantenere gemme latenti rende le strutture più vecchie poco efficienti e difficili da rinnovare. La produzione si localizza sui rami di un anno (brindilli, rami misti e in alcune varietà anche su rami anticipati) e in parte su dardi (nelle percoche e nelle nettarine con rami misti poco fertili). Da tale comportamento deriva l'importanza della potatura verde dopo la raccolta, soprattutto nelle cultivar precoci e precocissime, per formare rami di buona qualità, e a fine estate, per migliorare la fase di agostamento dei rami a frutto.

Attualmente, nella peschicoltura meridionale, la forma emergente che meglio sembra rispondere alle nuove esigenze agronomiche ed economiche della coltivazione del pesco è il Vaso Catalano, da tempo affermata nella nuova peschicoltura del Paese iberico (Neri *et al.*, 2010).

Potatura di formazione

Il Vaso Catalano richiede un elevato ritmo di crescita nei primi due anni d'impianto, senza rallentamenti, in modo da dare luogo ad un vaso globoso basso e denso, grazie a due interventi di *topping* estivo (uno precoce e uno tardivo). Per questa ragione in Spagna viene chiamato "Vaso del verano" (vaso estivo).

Durante il secondo anno (terzo nelle varietà meno produttive), si procede alla formazione del vaso "svuotando" il centro e alleggerendo le branche primarie, operazione che viene effettuata soprattutto nell'intervento di fine estate. Vengono lasciate di solito 4-5 branche primarie, più o meno rivestite di secondarie a seconda della densità d'impianto, che può variare da 5x3 m con portinnesti vigorosi e terreni vergini a 4,5 x 2,5 m in terreni ristoppati o portinnesti di medio vigore.

Quando la pianta raggiunge la maturità, il relativo sviluppo verticale rimane modesto (2,5m) con branche aperte, ben strutturate e facili da gestire da terra. Per ottenere alberi ben strutturati, quando si opera con varietà molto produttive, la pianta si avvantaggia della pre-potatura di agosto-settembre già a partire dal

secondo anno, in modo da regolare il carico di frutti; tali interventi possono essere rinviati al terzo anno nelle varietà meno fertili.

I anno

Per l'impianto può essere utilizzato un piccolo astone, a radice nuda o in vaso; in alternativa può essere utilizzato un portainnesto innestato a gemma dormiente. Quando il germoglio principale è alto 60-70 cm da terra l'asse centrale viene raccorciato in verde a 50 cm. Se si usa un astone di grandi dimensioni va comunque raccorciato all'impianto alla suddetta altezza, aspetto che rende l'astone ben sviluppato meno adatto, soprattutto per gli elevati costi. All'impianto si posiziona anche uno schermo protettore lungo il fusto di circa 40 cm per evitare danni da diserbo e la formazione di polloni e succhioni lungo il fusto. Se ci sono germogli lungo il fusto al primo topping vanno asportati. Si può rimandare la pulizia del fusto in inverno, ma questo potrebbe far perdere molte energie alla pianta.

Il raccorciamento del fusto stimola la fuoriuscita di numerosi germogli di cui parte è decisamente assurgente e parte con un più ampio angolo di crescita. Quando larga parte dei nuovi germogli ha raggiunto 110 cm da terra (ovvero 60 cm di lunghezza) si procede alla cimatura a 100 cm da terra. Questo primo intervento di *topping* viene in genere effettuato a giugno. Nel complesso la pianta limita la crescita degli assi di prolungamento dei germogli senza frenare il proprio vigore. In questo modo i germogli anticipati, soprattutto quelli esterni, con angoli aperti, sono particolarmente favoriti. Nel complesso si stimola la ramificazione laterale e si predispose la pianta alla "sgolatura".

Quando la nuova crescita raggiunge i 60 cm di lunghezza si ripete l'operazione di taglio a 50 cm; la pianta nel complesso raggiunge i 150 cm di altezza. Questo secondo taglio (*topping*) dovrebbe essere fatto a fine luglio o ai primi di agosto in modo da avere

un'ulteriore crescita e un irrobustimento della pianta. Se la pianta cresce eccessivamente nel corso dell'estate possono anche essere effettuati 3 interventi di *topping*, rispettando la regola di raccorciare a 50 cm germogli che hanno raggiunto i 60 cm (fig. 1).

Con le varietà più produttive, a settembre le branchette più interne vengono diradate, in modo da cominciare a dare la forma di allevamento alla pianta.

II anno

Se non è stata effettuata la "prepotatura" di fine estate o se tale intervento è stato eseguito in modo piuttosto leggero, a partire dalla potatura invernale, di solito eseguita in prossimità della fioritura, si può cominciare a formare la pianta. Nelle varietà più produttive si continua nella potatura di formazione avviata nell'anno precedente e si comincia la potatura di produzione, avendo cura di indirizzare verso l'esterno alcuni rami che vengono alleggeriti delle gemme a fiore (con uno strappo a mano). Se le piante sono poco produttive, ad esempio Big Top in alcuni ambienti, non si fa potatura di formazione e produzione ma si asportano solo i rami più vigorosi e soprattutto i rami bassi. Se le piante sono molto produttive (ad esempio UFO 4) si fanno tagli di apertura per dare luce al centro e si riducono i rami a frutto come nella potatura di produzione. In ogni caso, se la pianta presenta troppi frutti si procede a regolare il carico produttivo con il diradamento oppure si rimanda tutto a una nuova potatura primaverile.

A giugno del secondo anno, quando i nuovi germogli raggiungono 60 cm, si raccorcano a 50 cm con un primo intervento di *topping* meccanico (da preferire la barra falciante ai dischi). Dopo tale intervento la pianta avrà raggiunto i 2 m di altezza. Quando i germogli raggiungono i 60 cm di lunghezza, (in genere ad agosto), si raccorcano a 50 cm con un secondo intervento di *topping* meccanico. La pianta, in detto periodo, avrà raggiunto l'altezza definitiva di 2,5 m.



Fig. 1 - Vaso Catalano durante la prima stagione di crescita (ridisegnato da Monserrat e Iglesias, 2011). A sinistra: primo *topping* manuale; al centro secondo *topping* manuale; a destra fine primo anno. Disegni di Francesca Massetani.

Fig. 1 - Catalan Vase during the first growing season. Left: first manual topping when the shoot overcome 100cm from the soil. Centre: second topping (manual or mechanical) when the shoots overcome 150 cm from the soil. Right: the final growth at the end of the 1st year (redrawn from Monserrat and Iglesias, 2011). Drawn by Francesca Massetani.

A fine agosto-inizio settembre si effettua un intervento di “prepotatura” che contribuisce ad imprimere la forma definitiva alla pianta, vuota al centro e con cime leggere, (fig. 2).

In inverno si esegue la potatura di produzione con intensità tale da permettere una buona produzione di frutti e si continua con la potatura di formazione lasciando da 3-4 fino a 5-6 branche definitive. Va sottolineato che nelle cultivar poco vigorose con ridotta distanza tra le piante (4,5 x 2,5m) si può impostare una pianta con 4 branche primarie e limitare le secondarie allo sfruttamento. Queste ultime sono piccole e facili da rinnovare; se le piante sono vigorose (portinesti vigorosi e terreno vergine) si possono impostare tre branche con sottobranche di diverso ordine ben disposte lateralmente alle primarie, secondo i criteri

classici del vaso. In questo caso le branche mal posizionate e quelle sottoposte alle primarie vengono eliminate per formare uno scheletro robusto e permanente, con le secondarie ben indirizzate verso gli spazi vuoti laterali secondo un gradiente conico. Le branche terziarie sono le vere branche di sfruttamento e vengono rinnovate con la potatura invernale di raccorciamento su rami misti ben posizionati e vigorosi.

A fine secondo anno possono essere già disponibili ben più di 60 rami a frutto per pianta. Lasciando tre frutti per ramo ciascuna pianta produce circa 180-200 frutti per pianta, il cui peso medio, eccezione fatta per le cultivar precoci, si aggira sui 150 g ovvero 30 kg per pianta. Con un sesto di 4,5x2,5 ovvero con circa 900 pt/ha si può stimare una produzione di 27t/ha al terzo anno con frutta di elevata qualità (fig. 3).

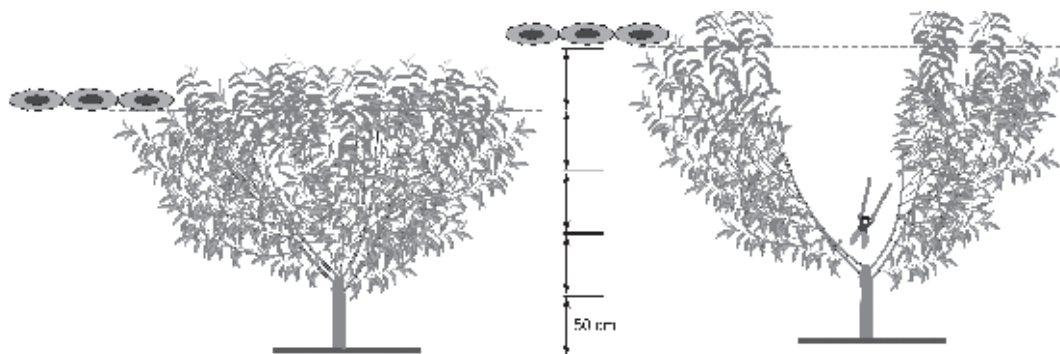


Fig. 2 - Vaso Catalano durante la seconda stagione di crescita. Si effettua un primo intervento di *topping* meccanico quando i germogli superano i 2 m e poi un secondo *topping* a 2,5 m. A fine estate si interviene manualmente per svuotare il centro (ridisegnato da Monserrat e Iglesias, 2011). Disegni di Francesca Massetani.

Fig. 2 - *Catalan Vase during the second growing season. Left: first mechanical topping when the shoot overcome 200cm from the soil. Right: second mechanical topping when the shoots overcome 250 cm from the soil, and the manual pruning to thin the main branches down to 4-5, opening the centre in very late summer. This pruning is done only if the variety has a very high productivity (redrawn from Monserrat and Iglesias, 2011). Drawn by Francesca Massetani.*



Fig. 3 - Vaso Catalano durante la quarta stagione di crescita nella zona di Sibari. Lo scheletro e la pianta sono equilibrati e compatti.
Fig. 3 - *Catalan Vase during the 4th growing season at blooming in Sibari area. The framework is completed and the plant is compacted and well balanced.*

III anno

Si continua ad effettuare il *topping* meccanicamente, a giugno, quando il vigore della nuova vegetazione lo richiama, al fine di indebolire i succhioni verticali. Il secondo intervento di *topping*, in agosto, può non essere necessario se il vigore della pianta si è ridotto, fenomeno che comunque avviene al 4-5° anno. Rimane indispensabile la prepotatura di settembre per mantenere un buon equilibrio vegeto - produttivo. Non si devono tenere le branche esterne senza cimatura perché sono troppo flessibili e poco rivestite. La potatura di fine inverno regola la produzione e mantiene la forma della pianta. Alla fine del terzo anno, la formazione della pianta può considerarsi conclusa.

La potatura raggiunge le 100 ore/ha di cui 40 in verde. Il confronto sull'impiego di assorbimento di manodopera con un'altra forma di allevamento che si è affermata nel Mezzogiorno, l'Ipsilon trasversale, è fortemente incoraggiante: la potatura dell'Y non scende sotto le 280 ore/ha. Detto parametro rimane vantaggioso per il Vaso spagnolo anche considerando una produzione per ettaro ridotta di un terzo rispetto all'Y.

Potatura di pianta adulte

Dopo la raccolta, si fa pulizia della parte interna, si fanno 3-4 grossi tagli all'interno (svuotamento e sgolature) e, ad agosto, si effettua il secondo intervento di *topping*. Con il seghetto, in prepotatura, si tagliano i rami interni di grosse dimensioni. Si devono selezionare 5-7 rami misti per branca per avere una produzione di qualità con il giusto calibro dei frutti.

A settembre, i rami forti (succhioni, branche troppo verticali) vanno tolti per migliorare la penetrazione della luce. Negli ambienti con autunno caldo si deve cercare di evitare la formazione di nuove femminelle, ovvero le ricrescite tardive, molto comuni; a tale scopo la potatura di settembre deve essere leggermente ritardata, effettuandola quando la pianta è ormai ferma.

Su piante con 5-6 branche, senza sottobranche, con 120-150 rami per pianta si ha già una situazione di equilibrio con tre frutti per ramo. Con 660 alberi/ha (5x3 m) si può facilmente arrivare a 30 t/ha di produzione. Tuttavia si può arrivare anche a 40-45 t/ha se si hanno 900 piante per ettaro e 120 rami per pianta con tre frutti. Va sottolineato che in assenza della prepotatura di settembre, man mano che la pianta invecchia è difficile ottenere rami di qualità, soprattutto nella parte bassa della chioma. Di norma finché la pianta è vigorosa si effettuano due interventi di *topping* in estate, una pulitura dei succhioni che si sviluppano nella parte interna, a giugno, e una prepotatura a set-

tembre per migliorare la qualità dei rami e regolarne la distribuzione nella pianta. Con la potatura invernale si regola invece il carico di rami per pianta.

In sintesi, con queste distanze si tengono 5-6 branche e piccole sottobranche di produzione da 50-70 cm su cui sono posizionati i rami misti. A giugno si fa il *topping* a 2,50 m anche se si deve ancora raccogliere. A settembre si fa la prepotatura con pochi tagli. In inverno si fanno le speronature su branchette di due anni per avere rinnovo dei rami per l'anno successivo.

Considerazioni sugli interventi di potatura

La forma si caratterizza per una fase di crescita a cespuglio indispensabile per allargare naturalmente le branche, gestita con raccorciamento in verde sui germogli in forte allungamento. Il taglio ripetuto delle branche in formazione le rende più robuste, mentre l'asportazione successiva delle branche troppo basse e troppo aperte contribuisce all'irrobustimento meccanico della struttura.

Il ritardo nella formazione dello scheletro definitivo alla fine del secondo anno consente alla pianta di anticipare l'entrata in produzione.

La gestione dei germogli in crescita si basa sul raccorciamento ripetuto in modo da avere un angolo di crescita aperto delle future branche che risultano comunque molto robuste. Le branche laterali mai raccorciate sono troppo deboli e si allungano nell'interfilare o verso la pianta vicina in modo inefficiente. Nel caso in cui la produzione è abbondante, queste branche necessitano di costose legature per evitare possibili sbrancamenti.

Dopo il taglio di raccorciamento, i rami anticipati in crescita si fanno competizione al centro e si indeboliscono, mentre quelli che si sviluppano verso l'esterno si irrobustiscono. Nel complesso, si originano rami anticipati di primo, secondo e anche terzo ordine nel corso di una unica stagione di crescita a seguito dei due interventi di *topping*. I rami esterni che si sviluppano orizzontali o con angolo molto aperto devono essere eliminati in potatura invernale.

Linee guida tecniche

La potatura verde (*topping*) viene fatta a mano nel primo anno finché le piante sono sotto 1,5 m e a macchina dal secondo anno in poi, quando le piante superano i 2 m. L'altezza consigliata in Spagna di 2,5 m richiede che parte degli interventi sull'albero vengano effettuati con l'ausilio di corte scale a 2-3 gradini; aumentando leggermente la densità d'impianto, distanziando gli alberi 2,0-2,2 m sulla fila, e limitando

l'altezza a 2,2 m è possibile che tutti gli interventi sulla pianta possano essere eseguiti da terra.

La potatura verde incide per circa il 40% sui tempi complessivi di potatura. Rimane quindi importante la potatura invernale che contribuisce alla formazione e regola il carico produttivo, ma con una incidenza assoluta che nelle varietà migliori si può limitare a 80-100 ore per ettaro in piante in piena produzione.

Con distanze di 4,5 x 2,5 m e un numero di branche limitato a 4, si può ipotizzare di non avere bisogno di sottobranche e questo riduce i tempi di formazione, ma riduce anche la vita produttiva del pescheto. Con una distanza di 5x3 si può pensare che 5-7 branche possano fare risparmiare le sottobranche. Con distanze strette servono 3 branche per avere le sottobranche efficienti, mentre con distanze più ampie si possono ipotizzare sottobranche efficienti anche con 4 branche.

A maggio si può intervenire a mano per togliere gli eventuali succhioni. Tuttavia nel primo e secondo anno quello che conta è il *topping* che asporta 10-15 cm di vegetazione quando il germoglio raggiunge la lunghezza di 60-70 cm.

Problemi e prospettive

In Calabria, nella piana di Sibari, si possono avere condizioni meteo che ritardano la crescita primaverile, mentre in estate, ad agosto, le temperature possono essere troppo alte per mantenere una buona attività fotosintetica e questo può determinare minore crescita e, di conseguenza, ritardare il secondo intervento di *topping* (soprattutto nel primo anno).

Piante di Romea su Cadaman (ristoppio dopo GF677) sono risultate troppo piccole alla fine del secondo anno, per cui occorre alleggerire le cime per preparare una buona crescita nel terzo anno. Romea va potata vicino alla fioritura in quanto si ha il rischio di cascola di gemme a fiore e fino all'ultimo non si riesce a stimare il carico di gemme utili per la produzione.

L'altezza di 2,5 m porta a rallentare la manodopera, soprattutto alla raccolta, ma si procede in questa direzione perché si ha comunque un vantaggio nell'equilibrio della pianta e una maggiore produzione per ettaro.

Se la piantagione è fatta troppo tardi oppure se le crescite primaverili dopo l'impianto sono ritardate si può ritardare la seconda cimatura a fine agosto-settembre. Tuttavia, cimature troppo tardive in agosto possono non dare risposte, anche se a Sibari con alcune varietà vigorose si può ancora avere una risposta vegetativa elevata. Il rischio è che ricrescite forti a tarda estate-inizio autunno possano creare ombreggiamenti

e difficoltà di differenziazione a fiore. Per questo motivo in questa zona non è consigliabile fare una potatura di settembre troppo anticipata e troppo vigorosa.

Nel complesso il Vaso Catalano riduce l'incidenza della manodopera per unità di prodotto nei primi 4 anni d'impianto (fig. 4). Questo è un importante risultato che spiega, almeno in parte, il successo di questa forma, già apprezzata per la semplicità di realizzazione, l'elevata meccanizzazione e la precoce fruttificazione.

Bisogna sottolineare che questo risultato non viene ottenuto a scapito della qualità delle produzioni. Infatti, la potatura è molto precisa e incide per un quantitativo maggiore nel calcolo della manodopera totale rispetto agli altri sistemi (fig. 5). E' stata raggiunta una maggiore efficienza di tutte le operazioni manuali a seguito del migliore equilibrio e della migliore struttura scheletrica determinati dalla successione di potatura verde (principalmente *topping* e prepotatura di settembre) e di una potatura invernale di produzione molto precisa. La gestione della chioma nel Vaso Catalano, nel complesso, prevede una maggiore incidenza della potatura verde rispetto al tempo complessivamente assorbito da tale pratica (fig. 6) in

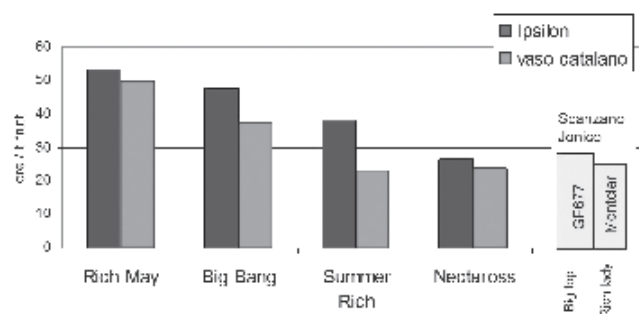


Fig. 4 - Manodopera impiegata complessivamente per il Vaso Catalano fino alla quarta stagione di crescita a Sibari (OP Sibarit) e a Scanzano Jonico (Vito Vitelli).

Fig. 4 - Total amount of labour per production unit (Catalan vase) up to the 4th growing season in Sibari and Scanzano Jonico.

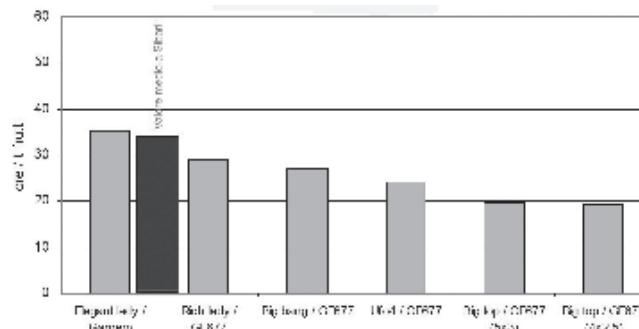


Fig. 5 - Manodopera impiegata complessivamente per il Vaso Catalano fino alla quarta stagione di crescita ad Alcarràs, Spagna.

Fig. 5 - Total amount of labour for production unit (Catalan Vase) up to the 4th growing season in Alcarràs.

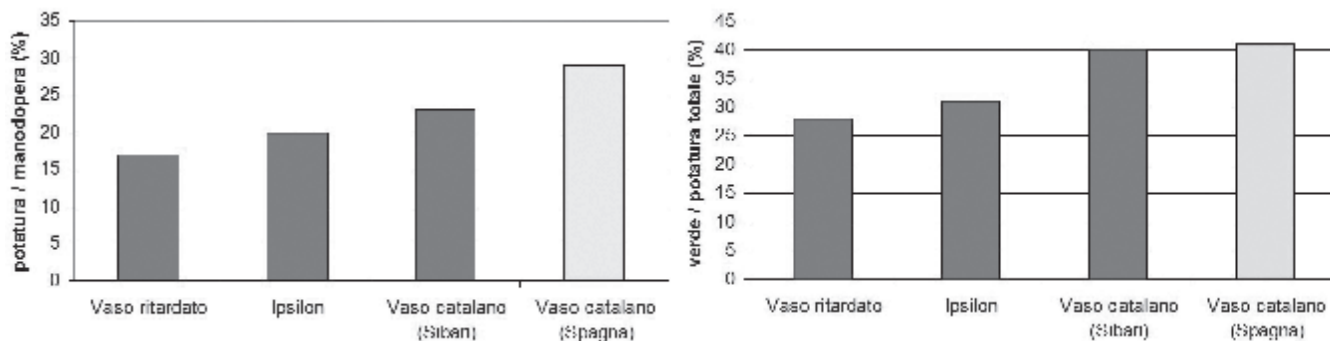


Fig. 6 - Incidenza della potatura sul totale della manodopera utilizzata nel Vaso Catalano, nel vaso ritardato e nell'Ipsilon fino alla quarta stagione a Sibari e nella media di Alcarràs (sinistra). Incidenza della potatura verde sul totale della potatura nelle stesse forme (destra).

Fig. 6 - Labour for pruning out of the whole labour (Catalan Vase, Delayed vase, Y system) up to the 4th growing season in Sibari area and on the average of Alcarràs (left). Percentage of spring summer pruning out of the total pruning for the same systems (right).

altre forme di allevamento tradizionali, dove la potatura verde è invece molto limitata. Questo aspetto contribuisce a migliorare fortemente l'efficienza della manodopera.

Riassunto

L'innovazione più recente nell'allevamento del pesco è rappresentata dal Vaso Catalano che, rispetto ai modelli "in parete", richiede minori investimenti all'impianto. Sotto l'aspetto gestionale, il Vaso Catalano viene ottenuto facilmente effettuando nei primi 2-3 anni di impianto interventi di potatura verde, in particolare di raccorciamento dei germogli, che possono anche essere effettuati meccanicamente, nel periodo di più intenso accrescimento. Nei primi anni si viene così a formare un vaso globoso, molto ricco di vegetazione nella parte centrale della pianta, che viene "svuotata" alla fine dell'estate del secondo anno. Da questo momento, il vaso richiede un'accurata potatura di produzione.

Parole chiave: pesco, meccanizzazione, potatura, costi di gestione, efficienza della manodopera.

Bibliografia

- CARUSO T., DEJONG T., DI MICELI C., DI VAIO C., GUARINO F., MARRA F.P., MUSSO O., REGINATO G.H., 2008. *Evoluzione tecnica dei modelli di impianto nella peschicoltura degli ambienti mediterranei*. Frutticoltura 12: 8-22. ISSN: 0392-954X.
- CARUSO T., MOTISI A., PERNICE F., DI VAIO C., 2008. *Peach Planting Systems in Southern Italy: Ecophysiological Aspects and Technical Developments*. Acta Hort. 772: 423-430. ISBN 978-90-6605-531-5.
- FERREE D.C., MYERS SC, ROM CR, TAYLOR BH., 1984. *Physiological aspects of summer pruning*. Acta Hort. 146: 243-252.

- GIOVANNINI D., NERI D., DI VAIO C., SANSAVINI S., DEL VECCHIO G., GUARINO F., PENNONE C., ABETI D., COLOMBO R., 2010. *Efficienza gestionale degli impianti di pesco in un confronto Nord-Sud*. Frutticoltura 7/8: 16-26.
- HOSSAIN ABMS, MIZUTANI F, ONGUSO JM., 2004. *Effects of Summer Pruning on Maintaining the Shape of Slender Spindle Bush of Peach Tree Grafted on Vigorous Rootstock*. J. Japanese Soc. Agric. Technol. Manag. 11: 55-62.
- HOSSAIN ABMS, MIZUTANI F., 2008. *Dwarfing Peach Trees and Fruit Quality Development by Using Summer Pruning as Physiological Changed Dwarfing Component*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 2: 844-849.
- KAPPEL F, BOUTHILLIER M. 1995. *Rootstock, severity of dormant pruning, and summer pruning influences on peach tree size, yield, and fruit quality*. Canadian Journal of Plant Science: 491-496.
- LANZELOTTI J., GONZALEZ B.A., BORAGNO O.A., 1998. *Different dates of pruning in peach tree*. Acta Hort. 465: 629-635.
- MARINI RP, BARDEN JA., 1987. *Summer Pruning of Apple and Peach Trees*. Horticultural Reviews 9: 351-375.
- MARINI RP., 1985. *Vegetative growth, yield and fruit quality of peach as influenced by dormant pruning, summer pruning and summer topping*. Journal of the American Society for Horticultural Science 110: 133-139.
- MILLER SS. 1987. *Summer pruning affects fruit quality and light penetration in young peach trees*. HortScience 22: 390-393.
- MONSERRAT R., IGLESIAS I., 2011. *I sistemi di allevamento adottati in Spagna: l'esempio del vaso catalano*. Frutticoltura 7/8: 18-26.
- NERI D., 2003. *Iperesto potatura*. CRPV, Cesena.
- NERI D., GIOVANNINI D., MASSAI R., DI VAIO C., SANSAVINI S., DEL VECCHIO G., GUARINO F., PENNONE C., ABETI D., COLOMBO R., 2010. *Efficienza produttiva e gestionale degli impianti di pesco in un confronto Nord-Sud*. Italus Hortus 17 (3): 46-62
- NERI D., MASSETANI F., GIORGI V., 2010. *La potatura*. Edagricole, Bologna, pp. 370.
- NERI D., MASSETANI F., 2011. *Spring and summer pruning in apricot and peach orchards*. Adv. Hort. Sci., 25(3): 170-178.
- ROM C.R., FERREE D.C. 1984. *The influence of summer pruning current season shoots on growth, floral bud development and winter injury of mature peach trees*. HortScience 19: 543-545.
- SANSAVINI S., NERI D., 2005. *Forme di allevamento e potatura*, pp. 115-143 In: Fideghelli C. E Sansavini S.(Eds) *Pesco* Edagricole, Bologna, pp. 259
- ZUCCONI F., 2003. *Nuove tecniche per i fruttiferi*. Edagricole, Bologna, pp. 246.

Uso razionale della risorsa idrica: riduzione dei volumi irrigui e mitigazione dell'impatto ambientale

Cristos Xiloyannis^{1*}, Bartolomeo Dichio¹, Giuseppe Montanaro¹ e Rocco Zappia²

¹ Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente, Università della Basilicata, Potenza

² Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Irrigation management: reduction of volumes and frequency

Abstract. The paper focuses the significance of the irrigation management (volumes and frequency) through a soil humidity threshold (based on hydrological features of soil) upon which the irrigation would be scheduled. The implication of soil infiltration rate and water storage during the winter season is reported. The salinization risk of soil being irrigated with poor quality water is discussed.

Key words: available water, salinization, soil water holding capacity, water infiltration rate.

Introduzione

Negli ultimi anni è cresciuta la consapevolezza di agricoltori, tecnici e consumatori relativamente all'importanza delle problematiche irrigue legate sia al consumo di acqua che al relativo impatto sull'ambiente. Il quadro complessivo dell'uso dell'acqua nel comparto agricolo evidenzia sia la limitatezza della risorsa idrica, che l'aumento della domanda anche da parte di altri settori produttivi (turistico, industriale, urbano) (Vörösmarty *et al.*, 2000). In considerazione del fatto che l'agricoltura impiega circa il 70 % dell'acqua (Rost *et al.*, 2008), emerge che il settore agricolo non può sottrarsi dal mettere "in campo" il meglio della tecnologia e dell'innovazioni disponibili affinché la pratica irrigua risulti rispettosa dell'ambiente e parsimoniosa nell'utilizzo dell'acqua. Il presente lavoro focalizza alcune strategie per l'ottimizzazione dell'irrigazione e contestualmente dell'impatto ambientale.

Immagazzinamento idrico del suolo

La produzione di 1 kg di pesche al Sud Italia richiede da circa 150 a 300 litri di acqua irrigua,

rispettivamente per varietà a maturazione precoce o tardiva. Si tratta di quantitativi di acqua che dal suolo, per mezzo della pianta, ritornano in atmosfera e quindi nel ciclo dell'acqua. Infatti, nel caso di un pescheto (produzione media di 20 t ha⁻¹) in cui sono stati distribuiti con l'irrigazione 5.000 m³ ha⁻¹ di acqua, è possibile stimare in meno dell'1 % (ossia circa 40 m³ ha⁻¹) la parte di tale volume di acqua che rimane nelle componenti della pianta che si sono sviluppate nel ciclo annuale (tab. 1).

Una gestione razionale della risorsa idrica si esplica certamente durante la stagione irrigua attraverso la determinazione di volumi irrigui adeguati alle necessità della pianta e la loro distribuzione eseguita in funzione delle caratteristiche idrologiche del suolo, del metodo irriguo e del volume di suolo esplorato dalle radici. Tuttavia, vanno presi in esame anche aspetti del ciclo dell'acqua che avvengono prevalentemente durante il periodo invernale ma che hanno una ricaduta sulla stagione irrigua. L'irrigazione dovrebbe iniziare precocemente (inizio di Aprile in particolare nei pescheti irrigati con metodi localizzati) quando magari il suolo è ancora umido al fine di preservare le riserve idriche del suolo per quei periodi estivi in cui sono maggiori le incertezze legate alla disponibilità di acqua (Xiloyannis *et al.*, 2004). Quindi, è necessario garantire la costituzione delle riserve idriche nel suolo proprio durante il periodo di riposo delle piante.

Nel Sud Italia, durante tale periodo si concentrano gli eventi piovosi e contestualmente si riduce la domanda evapotraspirativa (ET_p) dell'ambiente. In

Tab. 1 - Contenuto di acqua nei vari organi e materiale di potatura di un pescheto (produzione 20 t ha⁻¹).

Tab. 1 - Water content of various plant organs and pruning material in a peach orchard (yield 20 t ha⁻¹).

Parametri	Contenuto di acqua (t ha ⁻¹)
Foglie	19,0
Frutti	16,8
Materiale potatura invernale	1,7
Materiale potatura verde	1,9
Totale	39,4

* cristos.xiloyannis@unibas.it

figura 1 si evidenzia che mediamente nel Metapontino da Ottobre a Febbraio il livello delle piogge è maggiore di quello dell' ET_0 , inoltre le piogge di questi mesi rappresentano il 65 % circa del totale annuo.

È necessario favorire l'immagazzinamento nel suolo di questi quantitativi di acqua. La capacità di immagazzinamento idrico di un suolo dipenderà da alcune caratteristiche idrologiche del suolo stesso, in primo luogo dalla velocità di infiltrazione. In questo assume un ruolo decisivo la tipologia di gestione del suolo che sappiamo influenzare le proprietà chimico-fisiche del terreno. In un suolo sottoposto a continue lavorazioni, a seguito della compattazione del terreno a profondità minime (10-15 cm) si ha la destrutturazione del suolo (perdita macro e microporosità) e la formazione della suola di lavorazione. Nel complesso questo faciliterà la penetrazione dell'acqua solo negli strati superficiali, ostacolando di fatto il percorso dell'acqua verso gli strati più profondi e quindi la costituzione delle riserve. In questo senso, l'adozione dell'inerbimento favorisce una strutturazione del suolo (formazione di micro-canali verticali) vantaggiosa per la infiltrazione dell'acqua (Franzuebbers, 2002). Da esperienze recenti in un oliveto, la velocità di infiltrazione dell'acqua in un suolo inerbito è stata 10 volte di quella misurata in un suolo lavorato (tab. 2). In questi suoli il contenuto idrico calcolato all'inizio della stagione vegetativa (Aprile) e fino alla profondità di 2 metri ha raggiunto 5.000 (inerbito) e 3.100 $m^3 ha^{-1}$ (lavorato) (Palese *et al.*, 2009).

Certamente maggiore è il contenuto di sostanza organica migliore è la struttura del suolo in termini di porosità e quindi l'acqua si infiltrerà a maggior velo-

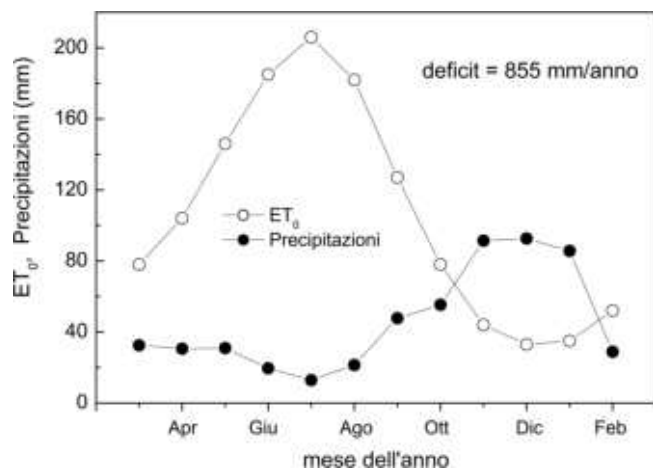


Fig. 1 - Andamento medio delle precipitazioni e della domanda evapotraspirativa dell'ambiente (ET_0) registrato in 17 anni in un'area peschicola del Sud Italia. (Fonte ALSIA, Progetto SAL).

Fig. 1 - Average annual trend of rainfall and environment evapotranspirative demand (ET_0) recorded over a 17-year period in a peach growing area of Southern Italy. (Source: ALSIA, SAL-Project).

Tab. 2 - Velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo misurata in un oliveto inerbito e lavorato.

Tab. 2 - Water infiltration rate measured in soil of a olive orchard tilled and not-tilled (spontaneous weed cover) (Palese *et al.*, 2009).

Velocità di infiltrazione (mm giorno ⁻¹)	
Lavorato	Inerbito
13	160

cià (Franzuebbers, 2002). Pertanto, si consiglia di adottare le pratiche colturali che favoriscono l'incremento di sostanza organica (es. apporti di ammendanti compostati, trinciatura dei residui colturali) in quanto indirettamente incidono, fra l'altro, sul miglioramento della velocità di infiltrazione idrica.

Gestione dell'irrigazione

L'ottimizzazione della pratica irrigua dovrebbe basarsi sull'obiettivo generale di mantenere le oscillazioni dell'umidità del suolo entro la soglia inferiore dell'acqua facilmente disponibile (AFD). La tessitura del suolo determina la quantità di acqua disponibile (AD) per le piante secondo la curva di ritenzione idrica del suolo (fig. 2). Tale curva è rilasciata dai laboratori di analisi anche se, purtroppo, è un parametro non adeguatamente considerato nella gestione dell'irrigazione e, pertanto, in molte aziende la curva di ritenzione idrica non viene determinata. In generale, la metà della AD viene considerata come AFD, anche se tale

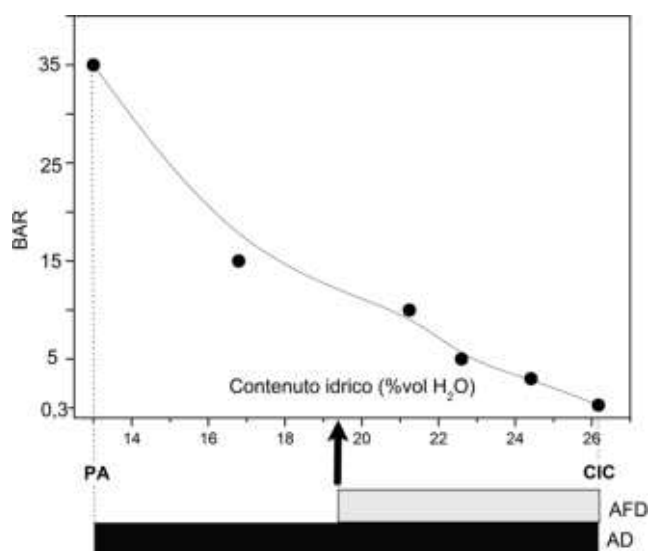


Fig. 2 - Esempio di curva di ritenzione idrica di un suolo. I punti cardine per il calcolo dell'acqua disponibile (AD) e di quella facilmente disponibile (AFD) sono rappresentati dalla Capacità Idrica di Campo (CIC, suolo completamente bagnato) e dal Punto di Appassimento (PA, suolo secco).

Fig. 2 - Example of soil retention curve. Fundamental points for calculation of available water (AD) and readily available water (AFD) are the soil capacity (CIC, fully wetted soil) and the wilting point (PA, dry soil).

frazione oscilla dal 40 al 60% in relazione a tipo di suolo. Per definizione, la AFD è la quantità di acqua che una pianta può assorbire dal suolo senza che vengano innescati meccanismi propri della carenza idrica (es. riduzione scambi gassosi, abbassamento del potenziale idrico fogliare). Quindi, l'irrigazione deve garantire un contenuto di acqua del suolo superiore a quello definito dalla soglia inferiore della AFD.

Nell'esempio in figura 2, l'intervallo complessivo della AD (ossia l'umidità compresa fra la capacità idrica di campo ed il punto di appassimento) va da poco più di 26% vol (CIC) a circa 16,5% vol (PA), ed è quindi pari a 9,5% vol (26-16,5). Considerando la AFD pari alla metà della AD, risulta che la soglia inferiore della AD corrisponde a poco più di 21% vol. Quindi, in questo tipo di suolo il contenuto idrico non deve scendere al disotto di 21% vol. È necessario precisare che tutti i calcoli vanno riferiti al volume di suolo interessato dall'irrigazione, per la cui definizione si rimanda a Dichio *et al.* (2009). Ne deriva che la tipologia di impianto irriguo adottata nel pescheto, (microspruzzatore, goccia, ecc.) può incidere sulla AD in quanto con il metodo irriguo cambia la superficie di terreno bagnata dagli erogatori e quindi il volume di suolo interessato dalla pratica irrigua (tab. 3).

La gestione dell'irrigazione basata sull'individuazione della soglia inferiore della AFD, ha per conseguenza altri vantaggi in termini di definizione di turni e volumi irrigui. Con il procedere dell'assorbimento idrico da parte delle piante e dell'evaporazione dal suolo l'umidità del terreno diminuisce e l'intervento irriguo sarà programmato quando questa approssima il valore soglia alla profondità di 50 cm. Tale valutazione dovrà essere supportata dalla misura dell'umidità del terreno mediante tensiometri o altre tipologie di sensori (es. TDR), oppure dall'esecuzione giornaliera del bilancio idrico del suolo (Xiloyannis *et al.*, 2005).

La quantità di acqua da apportare sarà quella necessaria a riportare l'umidità del terreno del volume di suolo interessato dall'irrigazione al valore di CIC. In un pescheto (sesto di impianto 5×5 m) irrigato a goccia in cui si crea una fascia di suolo bagnato pressoché continua durante l'irrigazione di ampiezza 0,8 m, se si considera la profondità di 0,5 m, risulta un

volume di suolo interessato dall'irrigazione di 800 m³ ha⁻¹ (Montanaro *et al.*, 2009). In questo caso, considerando il tipo di suolo di cui alla figura 2, al raggiungimento del livello di umidità del 21 %vol, per ripristinare la CIC (ossia il 26 %vol di umidità) sarà necessario apportare circa 40 m³ di acqua.

La fase di allevamento rappresenta una fase in cui vi sono ancora spazi per migliorare la tecnica irrigua ed ottimizzare l'uso dell'acqua. Questa fase è caratterizzata dalla crescita dell'apparato radicale (oltre che della parte aerea) e quindi del volume di suolo esplorato dalle radici (Xiloyannis *et al.*, 1993). Numerose sono le considerazioni che ne scaturiscono in termini di efficienza dell'uso dell'acqua. Gli impianti irrigui che bagnano l'intera superficie di suolo apportano acqua anche laddove non vi sono ancora radici. Anche nel caso di impianti a goccia si ha una inefficienza nei primi anni di impianto in quanto gli erogatori sono posizionati in funzione dell'impianto adulto. In quest'ultimo caso, è possibile adottare, nei primi anni dall'impianto, una disposizione dei gocciolatori di "tipo dinamico" in modo da adeguare la distanza degli erogatori dal tronco della pianta nel corso degli anni (fig. 3) lasciando alcuni metri di tubo all'estremità del filare al momento della realizzazione dell'impianto (Xiloyannis *et al.*, 2004).

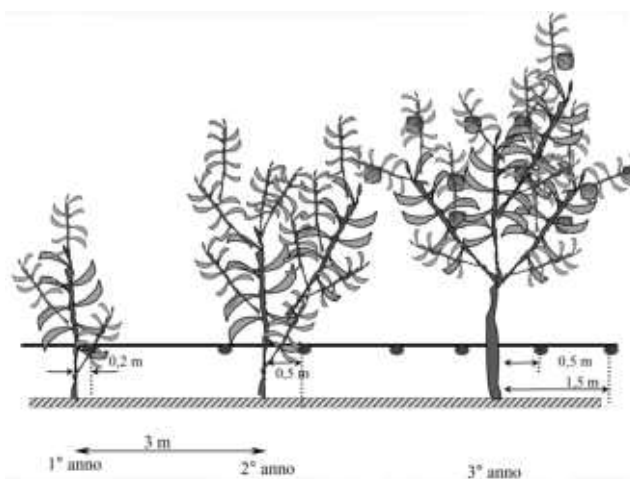


Fig. 3 - Esempio di posizionamento "dinamico" dei gocciolatori nei primi 3 anni dall'impianto finalizzato ad aumentare l'efficienza del metodo irriguo.

Fig. 3 - "Dynamic" positioning of drippers during the early 3 years after planting to improve the irrigation method efficiency.

Tab. 3 - Variazione dell'acqua disponibile (AD) e facilmente disponibile (AFD) in relazione alla superficie di suolo bagnata dal metodo irriguo. CIC = 35 %vol; PA = 10 %vol; AFD = 50 % di AD.

Tab. 3 - Changes of available water (AD) and readily available water (AFD) in relation to the wetted soil surface by the irrigation method.

Metodo irriguo	Superficie bagnata m ² / ha ⁻¹	Profondità m	Volume di suolo bagnato m ³	AD m ³	AFD m ³	Efficienza metodo irriguo
Microjet	10.000	0,5	5.000	1.000	500	50 %
Spruzzatori	6.000	0,5	3.000	600	300	70 %
Goccia	2.000	0,5	1.000	200	100	90 %

Impatto ambientale

L'irrigazione rappresenta uno strumento indispensabile per il comparto ortofrutticolo soprattutto per incrementare le rese. Tuttavia, la pratica irrigua è tra i fattori responsabili di una forma di degrado dei suoli ossia la salinizzazione che è detta secondaria (cioè dovuta alle azioni dell'uomo e non a processi naturali).

Concausa della salinizzazione dei suoli agrari è la bassa qualità dell'acqua irrigua, un fattore spesso ignorato nel passato. Su scala globale si stima che il 20% circa delle terre irrigate soffre di problemi di accumulo di sali derivante proprio dall'irrigazione (Konukcu *et al.*, 2006). Il fenomeno è accentuato nelle regioni in cui il clima è secco e l'evaporazione prevale sul processo di percolazione, infatti con la bassa piovosità viene a mancare anche l'effetto di "rimozione dei sali" ossia la loro lisciviazione negli orizzonti più profondi (Xiloyannis *et al.*, 2006). A titolo di esempio, si riporta nella tabella 4 l'analisi chimica effettuata su un campione di acqua prelevato in Calabria (piana di Gioia Tauro) ed in Basilicata (Metapontino). Sulla base dei volumi irrigui medi distribuiti in pescheti del Sud Italia ($4-5.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) si vede come l'impatto dell'irrigazione sulla qualità del suolo è allarmante. Attività di ricerca svolte nel Metapontino hanno evidenziato che dopo appena 2 stagioni irrigue fatte con acqua di bassa qualità si instaurano fenomeni di salinizzazione (Montanaro *et al.*, 2008). Infatti, attraverso il monitoraggio della conducibilità elettrica dell'estratto saturo del suolo misurata all'inizio della stagione è sensibilmente

Tab. 4 - Caratteristiche chimiche medie dell'acqua irrigua di aree frutticole prelevata dall'idrante (Basilicata) e dal pozzo (Calabria). Tratto da Montanaro *et al.*, 2011.

Tab. 4 - Chemical characteristics of irrigation water used in fruit tree areas. Samples came from irrigation net (Basilicata) and farm wells (Calabria).

Parametri	Basilicata	Calabria
pH	7,5	7,4
Conducibilità Elettrica (dS/m)	0,764	0,424
Salinità potenziale (mmol/L)	55,9	--
SAR	1,6	0,52
Cloruri (ppm)	36,2	22,2
Solfati (ppm)	73,1	27,7
Sodio (ppm)	70,1	16,7
Magnesio (ppm)	36,4	8,3
Calcio (ppm)	79,4	62,5
Potassio (ppm)	3,3	2,4
Azoto nitrico (ppm)	1,7	22,4
Bicarbonati (ppm)	195,0	--

incrementata (60-70%) nei primi 60 cm di profondità rispetto ai valori registrati prima dell'inizio delle irrigazioni di due anni prima (fig. 4). Questo è un risultato dovuto proprio all'effetto combinato tra domanda evaporativa dell'ambiente, regime pluviometrico e condizioni di drenaggio tale per cui non si ha una sufficiente lisciviazione dei sali accumulati.

Emerge l'importanza di monitorare con frequenza il contenuto dei sali dell'acqua irrigua per conoscerne le eventuali oscillazioni durante la stagione e redigere così un bilancio dei sali più dettagliato. L'effetto di salinizzazione dell'irrigazione è funzione anche del clima, pertanto l'ambiente di coltivazione del Sud Italia, caratterizzato da alte temperature e bassa piovosità, è predisposto all'accumulo di sali, il che aumenta la vulnerabilità dei suoli a questo fenomeno.

Conclusioni

Alla luce di quanto riportato, emerge la necessità di ottimizzare la tecnica irrigua mediante l'individuazione di una soglia di umidità nel suolo, il che determina dei vantaggi anche in termini di definizione dei turni e dei volumi irrigui.

Evitare la distribuzione di volumi irrigui eccessivi, oltre ad un risparmio idrico, di fatto riduce gli apporti di sali al terreno nei casi in cui si impiega un'acqua di bassa qualità. Pertanto, le politiche di tutela ambientale sono trovate in quelle di tutela della risorsa idrica. È doveroso alzare la guardia nei confronti della salinizzazione indotta dall'irrigazione sen-

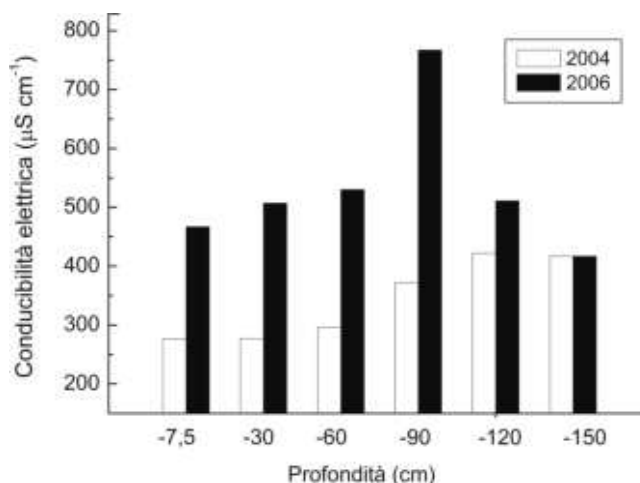


Fig. 4 - Conducibilità elettrica dell'estratto di suolo saturo misurato su campioni di terreno prelevati in un actinidierto (irrigazione a microjet) irrigato con acqua di bassa qualità. L'analisi è stata effettuata all'inizio della stagione irrigua 2004 e 2006. (Da Montanaro *et al.*, 2008).

Fig. 4 - Electrical conductivity of soil extract measured in samples collected at a kiwifruit orchard (microjet irrigation) irrigated with low quality water. Determinations were made at the beginning of the 2004 and 2006 growing season.

sibilizzando gli utilizzatori ed i gestori della risorsa idrica su questa tematica.

Riassunto

Il lavoro focalizza l'importanza della gestione irrigua (definizione di turni e volumi) mediante l'individuazione di una soglia di umidità del suolo (basata sulle caratteristiche idrologiche del suolo) in base alla quale programmare l'intervento irriguo. Si riporta l'influenza del metodo irriguo utilizzato nel determinare il volume di suolo interessato dalla irrigazione e di conseguenza l'acqua immagazzinata. Nel lavoro si mette in evidenza l'importanza dell'immagazzinamento idrico nel suolo durante il periodo di riposo delle piante attraverso l'adeguata gestione del suolo. Viene discusso il rischio di salinizzazione dei suoli dovuto all'impiego di acque di scarsa qualità e dell'elevato deficit idrico annuale.

Parole chiave: acqua disponibile, immagazzinamento idrico, salinizzazione, velocità di infiltrazione.

La presente ricerca è stata finanziata dal 7° Programma Quadro dell'Unione Europea (FP7/2007-2013) contratto n° 222048 (Prog. SITINPLANT).

Bibliografia

- DICHIO B., MONTANARO G., XILOYANNIS C., 2009. *Gestione del suolo e della chioma per il risparmio idrico*. Atti VI Conv. Naz. Peschicolt. Merid., Caserta 6-7 marzo 2008: 156-165.
- MONTANARO G., DICHIO B., XILOYANNIS C., 2009. *Microirrigare bene il pescheto è questione di volumi*. L'Inf. Agr., 27: 33-36.
- MONTANARO G., DICHIO B., XILOYANNIS C., 2011. *Esigenze nutrizionali e tecniche di concimazione per l'actinidia*. Ed. ITER, Verona. ISBN 978-88-906374-0-7.
- MONTANARO G., TUZIO A. C., AIELLO F., DICHIO B., 2008. *L'irrigazione causa principale della salinizzazione e dell'alcalinizzazione dei suoli*. Rivista di Frutticoltura, 5: 18-22.
- PALESE A.M., AGNELLI A.E., CELANO G., PLATINETTI M., VIGNOZZI N., XILOYANNIS C., 2009. *Soil management and soil water balance in a mature rainfed olive orchard*. Proc. Olivebioteq 2009 - Sfax (Tunisia), 15-19 dicembre, in press.
- ROST S., GERTEN D., BONDEAU A., LUCHT W., ROHWER J., SCHAPHOFF S. 2008. *Agricultural green and blue water consumption and its influence on the global water system*. Water Resources Research, 44, doi:10.1029/2007WR006331.
- VÖRÖSMARTY C.J., GREEN P., SALISBURY J., LAMMERS R.B., 2000. *Global water resources: vulnerability from climate change and population growth*. Science 289: 284-288.
- XILOYANNIS C., MASSAI R., DICHIO B., 2005. *L'acqua e la tecnica dell'irrigazione*. In: C. Fideghelli, S. Sansavini ed. Il pesco. Edagricole, (Bologna):
- XILOYANNIS C., MONTANARO G., SOFO A., DICHIO B., 2004. *Irrigazione sostenibile delle specie arboree da frutto in ambiente mediterraneo*. In: *Irrigazione sostenibile la buona pratica irrigua*. MiPAF, Progetto Editoriale PANDA. Ed. L'Informatore Agrario, 5: 157-187. ISBN 88-7220-195-0
- XILOYANNIS, C., DICHIO, B. AND CELANO, G. 2006. *Orchard management to preserve soil fertility and improve the efficiency of water and mineral resources*. Acta Hort., 701:611-618.

L'innovazione varietale per la peschicoltura meridionale

Carmelo Mennone^{1*}, Lorenzo Berra², Roberto Colombo³, Tiziano Caruso⁴, Francesco Guarino⁵, Oreste Inero⁶, Luigi Longo⁷ e Rossano Massai⁸

¹ AASD Pantanello, Alsia Regione Basilicata

² Creso, Cuneo

³ Agrintesa, Faenza (RA)

⁴ Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

⁵ Osas Castrovillari (CS)

⁶ CRA - FRC, Caserta

⁷ ARSSA Regione Calabria

⁸ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

New peach varieties for cultivation in south Italy

Abstract. In the past, the choice of peach varieties in the southern has long been addressed almost exclusively on the grown peach, mainly white flesh.

With the increasing of the marketing in the north area, it was introduced new varieties with more firmness and to resistance transport, which are appreciated by the consumers, this has led to the introduction of varieties with yellow flesh. In '80 years the action of associated cooperative and producers, has led this change. In this period has been introduced the nectarines, which are now planted more than flesh yellow.

In traditional regions fruit, there are growing the local varieties, more appreciated in the regional market. In fact in these areas are growing the traditional white flesh peaches and nectarines. The new varieties have these following characteristics: extraearly harvest, low chilling; uniform color and attractive; taste sweet aroma, resistance to handling. The new types such as the platicarpe and deantocianique have not spread in the commercial fields. The low chilling varieties are growing in open field or greenhouse. They are characterized by the harvest in the april, may and june. The research and experimentation in each environmental condition of the new varieties are very important to verify the behavior in southern growing area.

Key words: variety choice, old varieties, extraearly and late maturation

Introduzione

La meridionalizzazione della frutticoltura ha determinato un aumento, da oltre un decennio, della superficie coltivata a fruttiferi nelle regioni meridionali, dove la superficie secondo gli ultimi dati disponibili è di circa 46.802 ha, rispetto a quella nazionale di 89.019 ha, con un'incidenza del 53% contro il 41% e il 6%, rispettivamente del Nord e del Centro. A livello nazionale dal 2000 la superficie totale ha subito un decremento dell'11%, diminuzione che si è verificata soprattutto al nord mentre al sud si è avuto un incremento del 7%.

Rispetto alla tipologia coltivata le pesche incidono per il 66% contro il 34% di nettarine a livello nazionale, mentre se andassimo a verificare le situazioni locali si evince che al Nord l'incidenza è la medesima, mentre al Sud, nonostante che nell'ultimo decennio vi sia stato un incremento delle nettarine, le pesche prevalgono con circa il 77%.

Situazione regionale

Campania

Questa regione storicamente resta la più importante al Sud per gli aspetti produttivi, anche grazie a un consistente numero di ecotipi locali.

Le principali aree di coltivazione sono la zona Giuglianese-Flegrea, dove è insediata una peschicoltura tradizionale che raccoglie il ricco germoplasma campano, l'agro Aversano e il Carinolese-Sessano-Teanese nel casertano, con una peschicoltura più giovane e recettiva alle innovazioni varietali, la Piana del Sele, con una peschicoltura precoce anche grazie alla forte spinta imprenditoriale che ha favorito l'introduzione di varietà e tecniche culturali innovative.

* mennone@alsia.it

Sicilia

Anche questa regione ha abbinato la frutticoltura storica con varietà tradizionali, ancora molto apprezzate dai consumatori locali, con quella più innovativa con produzioni destinate ai mercati extraregionali, che ha previsto nel contesto produttivo varietà che soddisfacessero le esigenze di questi mercati, coprendo la fase precoce fino a giugno. Nella fase intermedia e tardiva sono presenti le storiche pesche tardive (Tardiva di Leonforte, Montagnole, Sbergie, Tabacchere, ecc.) dove lo standard varietale è più vicino alle esigenze del mercato regionale. Da ribadire la coltivazione di varietà a basso fabbisogno in freddo sulla costa meridionale del ragusano, dove alle vecchie varietà sono state affiancate le nuove rese disponibili dal miglioramento genetico.

Puglia

In questa regione sono presenti le aree storiche del foggiano (Cerignola) e della nuova provincia BAT (San Ferdinando di Puglia, Canosa con Loconia) dove alla coltivazione di percoche, nell'ultimo decennio c'è stata l'introduzione di varietà di pesche e nettarine a polpa gialla in linea con le nuove esigenze del mercato. Da sottolineare la presenza di pesche nel Brindisino dove viene praticata una peschicoltura moderna.

Calabria

Questa regione, anche se in misura minore, ha una peschicoltura che vede innovazioni varietali e tecniche colturali nella Piana di Sibari, grazie al forte associazionismo che ha programmato la coltivazione in modo da offrire un prodotto nel tempo ed in linea con le esigenze del mercato. Nelle zone costiere ioniche e tirreniche insiste una peschicoltura tradizionale con la presenza di vecchie varietà locali che trovano largo apprezzamento nei mercati locali.

Basilicata

La Basilicata anche se non è una delle regioni più importanti in termini di superficie risulta molto attiva e dinamica in merito alle innovazioni varietali. Il grosso della produzione si ha a partire dalla II seconda decade di maggio fino alla III decade di giugno con Big Top. La forte imprenditorialità e la tecnica frutticola maturata, ha consentito di coltivare nuove cultivar a basso fabbisogno in freddo che consentissero una produzione a partire da aprile. Ciò ha comportato, da un punto di vista commerciale, di svincolarsi da organizzazioni e calendari ormai consuetudinari, aprendo nuove opportunità ai nostri frutticoltori con grossi benefici economici.

Rispetto alla tipologia negli ultimi anni una maggiore attenzione è stata data alle nettarine a polpa gialla, Big Top-simile, con frutti molto sovraccolorati di grossa pezzatura, di ottima consistenza. Come per altre regioni meridionali sono presenti ecotipi locali di percocho, con produzioni destinate ai mercati regionali, pugliesi e campani.

Prime indicazioni sul comportamento di varietà a basso fabbisogno in freddo

Come riportato precedentemente il nuovo interesse verso le fasi precocissime di produzione è stato perseguito con l'introduzione di varietà a basso e ridotto fabbisogno in freddo.

La coltivazione delle varietà a basso fabbisogno in freddo era limitato tanto per aspetti varietali che ambientali, ad alcuni areali in Sicilia, Calabria e nel sud della Sardegna, realizzata in pieno campo o in strutture forzate rudimentali. Nel metapontino, negli ultimi anni si è avuta una diffusione, ricorrendo a tunnel-serra, in modo da proteggere la coltura dalle basse temperature invernali.

Questo rinnovato interesse è stato favorito dalla disponibilità di varietà con basso fabbisogno in freddo sia pesche che nettarine tanto a polpa gialla che a polpa bianca, che si sono aggiunte alle "storiche" come Flordastar, Marhavilla, Mayglo.

Queste varietà si raccolgono, in coltura forzata, a partire dalla metà di aprile, presentano diversi punti di forza: elevata fertilità, aspetto attraente dei frutti, colorazione rossa su quasi tutta l'epidermide, resistenza al cracking (spaccatura dei frutti), ottima consistenza della polpa e buone qualità organolettiche, con pezzature sufficienti per il periodo. Tutte queste varietà sono accomunate da una fioritura precocissima dalla II decade di gennaio, dato il basso fabbisogno in freddo (250 UC).

In merito alla pezzatura bisogna ribadire l'importanza del diradamento che va fatto in maniera tempestiva ed adeguato per raggiungere dei calibri buoni. Infatti è stato osservato un gradiente di pezzatura e maturazione dall'alto verso il basso, che va regolato con un diradamento di differente intensità, privilegiando un carico minore alla base e maggiore nella parte più alta esposta alla luce. Inoltre in tal senso risulta importante effettuare delle potature meno ricche alla base, completate da un'opportuna potatura verde che consenta una migliore penetrazione della luce, per uno sviluppo migliore dei rami che possono supportare al meglio la produzione.

Le forme di allevamento praticate in coltura forzata sono l'ipson trasversale e il V, in qualche caso

anche un vaso ad ampio sesto che riesce a dare dei risultati produttivi migliori.

Tra le pesche gialle interessante è la serie Plagold 5, 10, 15, selezionate da Planasa a Huelva (Spagna), che nel Metapontino si raccolgono in coltura forzata a partire dal 25 aprile fino alla seconda decade di maggio, i frutti sono sovraccolorati, di forma rotonda, di calibro C in Plagold 5 e A nella più tardiva Plagold 15, la più interessante è la 10 per forma del frutto e pezzatura.

Anche nelle pesche bianche sono state selezionate nuove varietà come Plawhite 5 e 10, che si raccolgono sempre in coltura forzata dal 20 di aprile fino alla prima decade di maggio, il frutto di calibro C-B a polpa bianca verde al nocciolo e sovraccoloro esteso della buccia.

Sempre di Planasa è la serie Zincal, nettarine a polpa gialla e Viowhite nettarine a polpa bianca che si raccolgono dal 25 di aprile sempre in coltura forzata. Il calibro delle Zincal va dalla C per la 4 alla B della 7, la tipologia di frutti è abbastanza costante in termini di forma e di sovraccoloro.

Sempre tra le varietà a ridotto fabbisogno in freddo è stata inserita Sagittaria che in coltura forzata si raccoglie a fine aprile, mentre in pieno campo circa dopo due settimane. Delle nuove introduzioni è la più interessante in quanto a produzione, forma, pezzatura e sovraccoloro del frutto.

Pesco

Passando in rassegna gli altri periodi di produzione, ormai le varietà bicolori (es: Redhaven, Maria Marta) sono in forte abbandono, a vantaggio di cultivar monocolori d'origine californiana. I principali pregi di queste nuove cultivar sono: la forma dei frutti (rotondo-oblata che in alcuni casi diviene leggermente triangolare); l'intensità e l'estensione del sovraccoloro (80-100%); la scarsa tomentosità e l'elevata consistenza della polpa. Nel calendario di maturazione, ad eccezione di alcuni brevi periodi, è possibile realizzare una continuità di gamma con un prodotto molto colorato.

Per il pesco a polpa gialla tra le ultime innovazioni introdotte nei campi commerciali va considerata, Tastired, che matura qualche giorno prima di Rich May, che presenta sapore buono, sovraccolorazione estesa ed intensa, di pezzatura appena sufficiente se ben diradata. Problematiche osservate anche per la serie Sole, le più precoci sono la 1 e la 2, quest'ultima ha dato i migliori risultati per caratteristiche del frutto, come sovraccoloro e forma rotonda, con pezzatura interessante per il periodo.

Nei campi commerciali è stata impiantata Francoise® con raccolta nell'ultima decade di maggio, di buona produttività, con frutti ottimi per pezzatura e sovraccoloro, molto aromatici, anche se in alcune annate sono di forma irregolare e scatola.

Segue Rich May, non più impiantata per media produttività e frutti che maturano all'apice.

A seguire vengono coltivate le sempre valide Maycrest, Springcrest e Crimson Lady, che rappresentano lo standard del periodo. In questa fase è stata introdotta Bordò*, ottenuta dalla pari epoca Maycrest, interessante per buone caratteristiche organolettiche, colorazione dell'epidermide e consistenza del frutto; rappresenta una valida alternativa sia a Rich May che a Maycrest soprattutto in aree in grado di meglio valorizzare la precocità di maturazione.

Anche nelle pesche l'introduzione del carattere Low Acid sta assumendo sempre maggiore importanza, la prima varietà con queste caratteristiche è Sugar Time*, produttiva con frutti di forma rotonda leggermente oblata, sovraccolorati, di buona consistenza, di sapore dolce e di pezzatura.

Nell'ultima parte della fase precocissima si sono diffuse tre Rich, accomunate per aspetto del frutto e portamento della pianta:

- Ruby Rich® *Zainoar**, di ottime caratteristiche pomologiche, frutti molto sovraccolorati, buona pezzatura e aspetto dei frutti;
- Early Rich® di caratteristiche pomologiche simile alla precedente;
- Vistarich®, che alle caratteristiche della precedente aggiunge una minore tomentosità dei frutti.

Per la serie Rich si ribadisce la difficoltà nella gestione della chioma dato il portamento assurgente, che richiede interventi di potatura mirati e tempestivi. Con queste 3 varietà, comunque, si riesce ad offrire al consumatore un frutto che almeno per l'aspetto è costante per circa due settimane.

Tra le nuove introduzioni, in epoca Ruby Rich si raccoglie Coraline® *Monco**, migliore per aspetto, con colore meno cupo e più marezzato, frutti di media pezzatura, di sapore buono tendenzialmente acidulo.

Tra le varietà a maturazione intermedia in epoca Rich Lady, positivi riscontri si sono avuti per Azurite® *Monnoir**, che si caratterizza per la forma dei frutti rotonda regolare e simmetrica, la pezzatura, il sovraccoloro intenso ed esteso, la polpa consistente e di fine tessitura e il sapore tendenzialmente equilibrato. Tra le nuove introduzioni della serie Royal è risultata interessante Royal Summer® *Zaimus** (matura in epoca Summer Rich) per la forma dei frutti, il sovraccoloro, la pezzatura e il sapore dolce dei frutti, unita ad una elevata tenuta alla maturazione.

Nel periodo di Romestar, varietà di riferimento, tra le cultivar a gusto dolce ed aromatico si raccoglie Grenat[®] Monafi*, rustica e produttiva, con frutti di elevata pezzatura, sovraccolore esteso ed intenso. Nel periodo tardivo matura Royal Jim[®] Zaigadi* produttiva di buona pezzatura, esteso sovraccolore, sapore equilibrato, si raccoglie nella prima metà del mese di agosto. Sempre in questa fase sono state introdotte Zee Lady[®], buona per pezzatura, sovraccolore del frutto e consistenza della polpa che ne continua la linea. Sempre nello stesso periodo matura Royal Pride[®] Zaisula*, di produttività elevata e costante con frutto di forma tondeggiante regolare, di grossa pezzatura, di aspetto molto attraente con sovraccolore rosso, di sapore dolce con bassissima acidità.

In questa fase, tra le nuove introduzioni, si conferma Kaweah[®], con pianta rustica di facile gestione con produttività costante, frutti di forma regolare, di aspetto attraente, sapore dolce e aromatico.

Circa una decina di giorno dopo matura Red Star*, che presenta piante di buona produttività, di ottima pezzatura e consistenza, i frutti sono poco sovraccolorati, con forma a volte triangolare.

Nella fase tardiva di maturazione negli areali meridionali poche sono le varietà alloctone e trovano più spazio cultivar locali. Tra le più diffuse si ricordano Guglielmina, molto produttiva, con frutti di buon sapore e consistenza, chiude il calendario Fairtime, che si distingue per la buona produttività e la pezzatura dei frutti, da rilevare lo scarso sovraccolore.

Per la tipologia a polpa bianca, non vi è molto interesse, data la scarsa disponibilità di varietà valide che possano essere commercializzate sui mercati extraregionali e assicurare un ampio calendario di commercializzazione. Nelle regioni meridionali, comunque, le pesche a polpa bianca sono molto apprezzate per caratteri pomologici legati all'aromaticità ed al sapore, simili alle caratteristiche degli ecotipi autoctoni, tradizionalmente noti e consumati, data anche la scarsa conservabilità, sui mercati locali.

Come per le pesche gialle per le nuove varietà si punta soprattutto sull'aspetto esteriore, privilegiando varietà a frutto intensamente sovraccolorato (80-90% della superficie) e calibro A.

Tra le novità nel periodo precoce emerge Patty[®] Zaisito* (fine giugno), produttiva, elevata tenuta alla maturazione; buona pezzatura, aspetto attraente, polpa croccante e dolce, con bassa acidità. Nella fase precoce è stata introdotta Crizia*, con frutti di aspetto interessante e molto sovraccolorati, di buone caratteristiche organolettiche, in alcune annate produce frutti scatolati, mentre nella fase intermedia di maturazione si è diffusa Greta*, di origine italiana di buon sovrac-

colore, pezzatura e produttività costante, molto apprezzata dai mercati locali soprattutto campani.

Nella prima decade di luglio matura Maura[®] Zafisan*, frutti con colorazione intensa, di sapore dolce/equilibrato aromatico, ha dimostrato un buon potenziale produttivo e discreta tenuta alla maturazione.

Interessante è Alipersiè*, produttiva, con frutti di buona pezzatura se ben diradati, la colorazione è molto intensa ed estesa, con sapore e tenuta sulla pianta soddisfacente.

Segue, a distanza di una settimana, in piena epoca Rosa del West, Alirosada*, produttiva, albero di facile gestione, con frutti di pezzatura rotondi e sovraccolorati, sapore molto buono ed equilibrato.

Aliblanca* anticipa di qualche giorno la maturazione della tradizionale Michelini, di produttività elevata e costante, di ottimo sapore con elevata componente aromatica.

E' invece una novità a gusto subacido Kevina[®] Zaidaso* rustica e produttiva, con frutti regolari, sovraccolorati, consistenti e di buon sapore.

Nella fase tardiva si è diffusa Gladys[®] Zailati*, interessante per produttività, pezzatura, sapore e consistenza della polpa.

Nettarine

Le novità per le nettarine a pasta gialla sono rappresentate dalla diffusione di una serie di cultivar caratterizzate da forma tendenzialmente sferica, simmetrica, sovraccolore rosso esteso sull'80-100% della superficie, polpa croccante e consistente, sapore dolce a bassa acidità e notevole tenuta di maturazione in pianta.

Una delle prime varietà introdotte sia in pieno campo che in coltura forzata è stata Cinzia*, scartata per spaccatura dei frutti e scarsa pezzatura. Alterni risultati ha dato la successiva Elios*, di origine italiana, buona per produttività, con frutti di forma allungata ed esteso sovraccolore, anche se di pezzatura sufficiente, migliora le caratteristiche pomologiche in coltura forzata. Qualche giorno dopo si raccoglie Gransun*, che presenta frutti di media pezzatura, di forma rotonda estesamente sovraccolorati. Con raccolta nella prima decade di giugno è stata introdotta Nectapom[®] 22 Nectaprima*, che matura in epoca Rose Diamond, con frutti di sovraccolore rosso vivo esteso, di forma sferica, pezzatura buona per il periodo.

A seguire si raccoglie Big Bang[®], che ha sostituito Rita Star, di precoce entrata in produzione, produttiva, con frutti di forma rotonda, regolare con esteso sovraccolore rosso brillante, come la precedente di

sapore sub-acido, dopo qualche giorno si raccoglie Earlytop*, con frutti sovraccolorati rosso scuro, di sapore acido, entrambe queste varietà si collocano in una fase relativamente scoperta della produzione, coperta nei vecchi campi da Laura, particolarmente interessante per la elevata produttività e il sapore dei frutti, poco sovraccolorati. Tra le nuove introduzioni tre varietà consentono la continuità di gamma:

- Noracila® N 46-9 che matura circa 10-12 gg prima di Big Top®, con frutto rotondo, di pezzatura, sovraccolorato, di sapore dolce leggermente acido e consistente;
- Carene® 23-13-92 produttiva con frutti di forma rotonda (sferica), sovraccoloro rosso intenso, polpa di elevata consistenza, sapore dolce e buona pezzatura per il periodo;
- Garofa® R8 46-12 che matura alcuni giorni dopo con frutti rotondi di buona pezzatura, simmetrici, colorazione intensa ed estesa e sapore dolce.

Queste tre nuove varietà si posizionano in epoca Laura-Ambra, rappresentando un miglioramento sia estetico che qualitativo dell'offerta.

Alcuni giorni prima di Big Top® confermano la loro validità sia a livello produttivo che per le caratteristiche organolettiche HoneyBlaze® (Low Acid diffusione in esclusiva) dotata di maggiore rusticità e Big Haven® Honey Haven*, con albero di vigoria inferiore a Big Top, rustico, frutto di buona pezzatura e aspetto, consistente e di sapore discreto e acidulo. La pari epoca Gartairo* è Big Top-simile per il sapore, interessante per il sud data la precoce fioritura.

In alcuni areali è stata introdotta con scarsi risultati New Top®, con frutti di sapore acidulo, molto sovraccolorati, che matura alcuni giorni prima rispetto a Big Top® Zaitabo*, varietà di riferimento, ormai diffusa nei campi commerciali con diversi cloni che migliorano i caratteri del frutto; buona la produttività e le caratteristiche pomologiche e frutti di sapore sub-acido.

La maggior parte delle produzioni peschicole meridionali si esaurisce con Big Top, però in alcune realtà organizzate calabresi, lucane e siciliane c'è un proseguimento del calendario di raccolta, in cui diverse sono le innovazioni potenzialmente da introdurre, già sperimentate e valutate negli areali produttivi settentrionali.

Appena prima di Diamond Ray*, matura Alitop*, di buona produttività, con frutti di forma oblunga regolare, di grossa pezzatura, sovraccolorati, di sapore buono, dolce con bassa acidità. Presenza di rugginosità in annata climaticamente difficili, ma non superiore a Big Top.

La pari epoca Romagna Big® presenta ottime caratteristiche organolettiche e di pezzatura, tuttavia

può difettare nella forma (non perfettamente sferica) e nella sovraccolorazione e rugginosità dei frutti. Sempre in questa fase per la forma e il sapore dei frutti si distingue Luciana® N47-13.

In epoca Diamond Ray* due le novità interessanti:

- Nectariane* Nectapom® 28, con frutti di buona pezzatura, tondeggianti, sovraccolorati rosso intenso, poco rugginosi, con polpa a lenta maturazione e di buon sapore;
- Nectapom® 29 Nectareine* anticipa di 5-6 gg StarkRedgold, con frutti di forma allungata, di ottimo sapore e buon potenziale produttivo. In questa fase di mercato occorrono varietà di grosso calibro per sostenere le code di raccolta delle varietà tradizionali (Maria Carla, Guerriera, ecc.) e della stesso Big Top®. Contemporanea di Orion*, la francese Orine® Monerin* con frutti di grossa pezzatura, tondeggianti regolari, sovraccolorati, di sapore buono, molto dolce ed aromatico.

Novità per il periodo medio-tardivo e tardivo sono le nettarine della serie Honey: Fire®, Royale®, Glo® e Cascade® con frutti di buona pezzatura, bell'aspetto (rosso brillante), buona qualità gustativa, bassa acidità e con una elevata produttività. Queste varietà sono distribuite con contratti di esclusiva a favore di alcune O.P.

Nel periodo medio-tardivo le varietà coltivate si caratterizzano per elevata produttività, pezzatura e rusticità; ma presentano limiti di sovraccolorazione dei frutti. Si sta quindi prospettando un rinnovamento varietale da Stark Red Gold, Nectaross, proseguendo con Orion, Venus, Maria Aurelia, SweetRed, Morsiani 60, Sweet Lady, Morsiani 90. Il miglioramento genetico italiano propone alcune varietà di un certo interesse, Romagna Queen*, con frutti rotondi, sovraccolorati, con polpa mediamente consistente di sapore dolce. Da considerare è la serie Dulcis si tratta di tre nuove varietà caratterizzate da buon calibro, sovraccoloro rosso, polpa aderente, sapore dolce a bassa acidità. Il limite di queste nuove varietà potrebbe essere rappresentato dalla sovraccolorazione dei frutti, migliorativa dello standard attuale (Sweet Red, Sweet Lady, ecc.) ma inferiore alla serie delle Honey. Nel periodo tardivo si conferma la validità di varietà a gusto tradizionale ma con discreta colorazione dell'epidermide quali RedFire® Zaifane* o la più nuova Dark Fire® Zaidapi, August Red*, Western Red, Alexa*.

Per le nettarine a polpa bianca non vi è un forte impulso nel rinnovamento varietale. Il mercato continua ad assorbire modesti quantitativi di prodotto rispetto alle nettarine a polpa gialla, inoltre la collocazione prevalente del prodotto nel mercato nazionale

impone frutti di elevata pezzatura. Le nuove introduzioni della serie Silver non hanno completamente soddisfatto le aspettative, allo scopo sono state introdotte nella fase precoce Jade[®], produttiva e con buon sovraccolore e sapore, Neve^{*}, buona per pezzatura ma disforme e un pò rugginosa.

Nel periodo successivo Romagna Red[®] e Garcica[®] consentono di aprire il mercato con una prodotto da ritenersi “innovativo” a bassa acidità e di buona qualità. Tra le nettarine a polpa bianca si conferma un punto di riferimento Magique[®] Maillarmagie^{*}, produttiva e rustica, con frutto di buona pezzatura di forma rotondo-oblunga, regolare, di sapore buono, dolce con bassa acidità. Con qualche giorno di anticipo rispetto a Silver Giant^{*} matura Romagna[®]Bright^{*}, di produttività elevata e frutto di grossa pezzatura, con sovraccolore rosso intenso, sapore aromatico, tendenzialmente acidulo.

Percoche

Per le percoche, le uniche varietà introdotte sono Jonia, produttiva e di ottime caratteristiche organolettiche, che matura entro la metà di giugno, con frutti a volte irregolari e sciolati, ed Egea che matura dopo circa una settimana.

Le varietà di interesse locale

Nelle regioni meridionali nel corso degli anni sono state selezionate e coltivate una serie di varietà locali che trovano spazio nella fase intermedia e tardiva del calendario di maturazione, collocate soprattutto nei mercati locali. Queste si sono diffuse principalmente nelle regioni storiche frutticole come la Campania e la Sicilia ma una certa presenza si riscontra anche in Calabria e Basilicata.

In Sicilia a partire dalla fase intermedia trovano spazio Bambina, pesche a polpa bianca, le Sbergie, nettarine a polpa bianca, caratterizzate da ottimo sapore bassa acidità, pezzatura media e sapore molto aromatico. Nella fase tardiva di maturazione trovano spazio le Agostine e Settembrine di Leonforte, particolarmente interessanti per la conservazione *in situ* fatta in sacchetti per preservarne la qualità protrando la raccolta nella fase tardiva (settembre-ottobre). Un altro spazio se lo sono ricavate le platicarpe, meglio conosciute come “Tabacchiere”, caratterizzate da ottimo sapore, molto dolci, che si raccolgono a partire dal mese di giugno fino ad arrivare ad agosto.

In Campania sono presenti le storiche pesche bianche molto apprezzate dai mercati locali, soprattutto per il sapore dolce e aromatico, che coprono il calen-

dario intermedio e tardivo, in un’epoca povera di valide alternative di percoche. Un certo interesse nella fase tardiva si ha con le “Terzarole” (Terzarola I, II e III, Terzarola Gialla, Terzarola Bianca, Terzarola col Pizzo, ecc.) aventi tutte caratteristiche fenologiche e morfologiche comuni. Sono caratterizzate tutte dalla maturazione tardiva (da fine agosto a tutto settembre) da cui probabilmente deriva Terzarola (terza epoca di maturazione); presentano frutto di grossa pezzatura, polpa giallo-arancio, uniforme, presenza più o meno di rosso intorno al nocciolo, polpa consistente, dolce, molto aromatica.

Nella fase tardiva, quando poche sono le varietà disponibili, matura la Bianca tardiva, con frutto di pezzatura, a polpa bianca, rosso intenso intorno al nocciolo, polpa consistente, mediamente succosa, poco aromatica, sovraccolore della buccia intenso.

In Calabria diverse sono le varietà locali, come la Madonna di Agosto o Agostana, nettarina a polpa gialla con frutti di piccole dimensioni, di media pezzatura, rotonda. In settembre lungo la costa ionica si raccoglie la Magisanese, che presenta frutti di medie dimensioni, di forma rotonda, a polpa bianca, di ottimo sapore, dolce, molto aromatica e mediamente acidula. Sempre nello stesso mese si raccoglie la Settembrina, con frutti di medie dimensioni, di forma rotonda, a polpa bianca, di ottimo sapore, dolce, molto aromatica.

In Basilicata un certo spazio, con una superficie superiore a 100 ha se l’è ricavato il Percoco di Tursi e Sant’Arcangelo, presente con diversi cloni a polpa gialla e bianca, di differente pezzatura e forma, che sono stato il frutto della selezione effettuata negli anni dagli agricoltori di questi territori. Il prodotto è molto apprezzato a livello locale e sui mercati extraregionali, come la Puglia, dove viene commercializzato per tutto il mese di settembre.

Anche in Puglia sono presenti diversi esempi di cloni locali di Percoco, tra questi si ricordano il Percoco di Turi, di Terlizzi, tutti a pasta gialla e a maturazione tardiva.

Riassunto

La scelta varietale nella peschicoltura meridionale è stata per lungo tempo improntata quasi esclusivamente sulla coltivazione delle pesche, in passato con le tipologie a pasta bianca.

Con l’allargamento dei mercati di commercializzazione, principalmente i settentrionali, vi è stata l’introduzione di varietà che consentissero di soddisfare requisiti commerciali, quali resistenza alle manipolazioni ed ai trasporti, nonché alle esigenze dei consu-

matori finali, che ha determinato il passaggio alle pesche a pasta gialla più indicate per mercati distanti dai luoghi di produzione.

Questa trasformazione ha avuto inizio negli anni '80, per l'azione di strutture cooperative ed associazioni di produttori emiliano-romagnole, che hanno stabilito contatti tecnici e commerciali con alcune realtà frutticole meridionali. In questa fase ha avuto inizio l'introduzione di nectarine, presenti solo sporadicamente nel panorama varietale. Attualmente si impiantano più nectarine che pesche, quelle a pasta gialla rispetto alle bianche.

Nelle regioni con una maggiore tradizione frutticola, oltre alle nuove varietà, sono presenti le locali molto apprezzate dai mercati regionali. In tal senso va considerata la presenza di percoche, pesche e nectarine a polpa bianca, destinate ai mercati regionali per il consumo fresco.

Per quanto concerne gli aspetti varietali vi è stata una notevole evoluzione rispetto ad una serie di parametri come:

- Epoca di raccolta precoce, con l'introduzione di varietà a basso fabbisogno in freddo;

- Colorazione uniforme e attraente;
- Qualità organolettiche, Dolcezza, Aroma, Sapore;
- Resistenza alle manipolazioni.

Nonostante la forte differenziazione pomologica delle varietà tranne che per l'uniformità di colorazione e il sapore subacido, altre tipologie di pesche (le platicarpe, le deantocianiche, ecc.) non si sono affermate nei campi commerciali.

Sicuramente negli ultimi anni si è avuta una certa attenzione sull'ampliamento del calendario di commercializzazione nel periodo di aprile maggio, grazie all'introduzione di varietà a basso fabbisogno in freddo, tanto in pieno campo che in coltura forzata, che oltre che negli areali storici delle coste siciliane e calabresi, in coltura protetta si sono diffuse nel Metapontino, in Puglia e in Campania.

Risulta fondamentale la sperimentazione in loco delle innovazioni varietali, in quanto spesso l'introduzione non è supportata da una adeguata verifica del comportamento e quindi dell'adattamento alle condizioni ambientali meridionali.

Parole chiave: scelta varietà, vecchie varietà, maturazione precoce e tardiva.

Prospettive e criticità dell'evoluzione normativa sui prodotti fitosanitari nella protezione integrata in peschicoltura

Floriano Mazzini^{1*} e Antonio Di Leo^{2**}

¹ Servizio Fitosanitario, Regione Emilia-Romagna, Bologna

² Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura (ARSSA), Centro Sperimentale Dimostrativo (CSD) di Gioia Tauro (RC)

Perspectives and issues about the evolution of plant protection product legislation for IPM on peach

Abstract. European revision that started in 1993, led to improve the environmental and toxicological features of the plant protection products. The important reduction of the actives due to EU revision also arouse some issues in the pest control strategies on peach that, in part, still have to be solved. Almost all the organophosphate and carbamate insecticides along with several pyrethroids and IGR have been withdrawn by the market. However problems were reduced in those farms applying the IPM strategies. In this case, the actives most dangerous for human health and environment have been withdrawn from the IPM strategies before the EU revision come into force. For some pests such as trips (*Taeniothrips meridionalis*, *Thrips major*) and oriental fruit moth (*Cydia molesta*) the control strategy was completely revised. In some cases control problems remain for wood cankers (*Fusicoccum amygdali*, *Cytospora* spp.) because the actives available do not adequately protect the plants. In 2011, the application of the EU regulation 2009/1107/CE could theoretically lead to a lack of triazole fungicides to control brown rot and powdery mildew. Farmers should therefore pay ever more attention to apply the plant protection products following the directive 2009/128/CE for their sustainable use. With this regard, IPM criteria will be compulsory at European level by 1st January 2014.

Key words: peach, integrated pest management, pesticide.

Introduzione

Negli ultimi anni sono state numerose le norme europee che hanno interessato i prodotti fitosanitari.

Nel 1991 la direttiva 91/414 CEE ha definito regole omogenee per l'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari. Questo provvedimento, attivato effettivamente dal 1993, oltre a stabilire le modalità per ottenere l'autorizzazione all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari, ha dato avvio alla cosiddetta revisione europea. E' stato cioè necessario rivalutare con i nuovi criteri uniformi tutte le sostanze attive che i diversi Paesi membri avevano messo in commercio prima del 1993. Si è trattato di un lavoro complesso che ha richiesto molto tempo e che si è protratto ben al di là della scadenza inizialmente fissata al 2003. In realtà per rivalutare le quasi 1.000 sostanze attive è stato necessario un periodo ben più lungo, effettivamente il programma europeo di revisione si concluderà nel 2011.

Sempre nel 2011, a distanza quindi di 20 anni dall'approvazione della direttiva 91/414, entrerà in vigore il Regolamento n. 1107/2009 che la abrogherà introducendo alcuni importanti novità per quanto attiene la registrazione dei prodotti fitosanitari. Entro la fine del 2011 gli Stati membri dovranno poi approvare un altro importante atto normativo che riguarda "l'uso sostenibile" dei prodotti fitosanitari previsto dalla direttiva 2009/128/CE.

Esito della revisione europea delle sostanze attive

Il programma di revisione europea ha determinato, in caso di esito positivo, l'iscrizione della sostanza attiva, oggetto di valutazione, nell'Allegato I oppure, in caso di esito negativo, la non inclusione e la successiva revoca dei formulati commerciali. L'inclusione in Allegato I è il presupposto per commercializzare i formulati nei singoli Stati membri.

La figura 1 evidenzia l'esito del programma di revisione europea delle quasi 1.000 sostanze attive interessate. Si può osservare come il 26% delle sostanze attive sia stato valutato positivamente e quindi incluso in Allegato I mentre il 7% è stato valutato negativamente. Il dato più rilevante è sicuramente

* fmazzini@regione.emilia-romagna.it; ** adli@tiscali.it

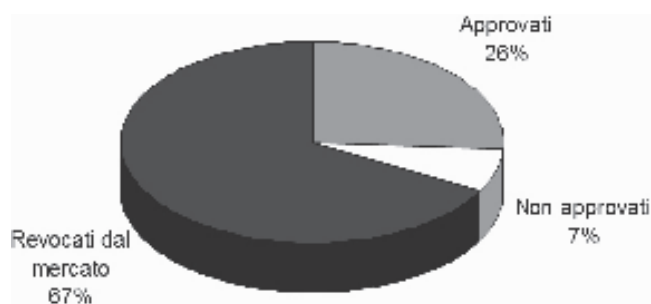


Fig. 1 - Esito della revisione europea delle sostanze attive.
Fig. 1 - Results of European review of active substances.

rappresentato dal 67% delle sostanze attive che è stato revocato senza che queste siano state effettivamente valutate ai fini della loro inclusione o non inclusione in Allegato I. In pratica le Imprese proprietarie di queste sostanze non hanno presentato la documentazione necessaria per una loro valutazione. Questa decisione in parte è legata al fatto che alcune molecole non avevano più nessun interesse fitoiatrico ed in parte al fatto che le loro caratteristiche tossicologiche o eco-tossicologiche non avrebbero consentito di ottenere l'inclusione in Allegato I.

La revisione europea ha ridotto drasticamente il numero delle sostanze attive disponibili aumentando però contemporaneamente il livello di sicurezza per la salute umana e l'ambiente. Il bilancio estremamente

negativo emerso a livello europeo con un 74% di sostanze attive progressivamente revocate dal commercio (67% revocate + 7% non approvate) deve però essere analizzato a livello di singolo Paese. Le quasi 1.000 sostanze attive considerate sono infatti la somma di tutte quelle che i singoli Paesi membri avevano autorizzato prima del 1993, è chiaro che nessun Paese aveva sul mercato un numero di sostanze così elevato.

In Italia il numero delle sostanze attive revocate ammonta a circa 230 a fronte di circa altrettante sostanze attive incluse (Galassi *et al.* 2010); queste ultime sono costituite sia da sostanze valutate positivamente nell'ambito della revisione europea che da nuove sostanze attive autorizzate dopo il 1993 con i nuovi criteri uniformi. La tabella 1 evidenzia come sia stata la categoria degli insetticidi quella maggiormente penalizzata: 85 sostanze revocate a fronte delle 52 incluse. La revisione europea ha infatti portato alla revoca di quasi tutti gli insetticidi fosfororganici e carbammati e di un buon numero di piretroidi e di regolatori della crescita. Fra i fungicidi il gruppo dei triazoli è quello che ha visto la revoca di circa 12 sostanze attive.

Analizzando la situazione relativa alla peschicoltura (tab. 2) si può osservare come anche in questo caso

Tab. 1 - Esito della revisione delle sostanze attive in Italia.
Tab. 1 - Results of Italian review of active substances.

Tipologia	Sostanze attive			
	Incluse in Allegato I	Non incluse in Allegato I	In fase di valutazione	Nuove in valutazione
Fungicidi	69	37	16	6
Insetticidi	52	85	7	4
Erbicidi	83	79	13	6
Acaricidi	4	12	6	1
Nematocidi	4	3	1	-
Repellenti	3	5	-	-
Fitoregolatori	12	8	-	7
Feromoni	10	1	-	5
Totale	237	230	43	29

Tab. 2 - Esito della revisione europea delle sostanze attive sulla coltura del pesco in Italia.
Tab. 2 - Results of European review of active substances about peach cultivation in Italy.

Situazione	Sostanze attive autorizzate su pesco per tipologia					
	Acaricidi	Insetticidi	Fungicidi	Diserbanti	Fitoregolatori	Feromoni
2004	12	57	34	12	5	0
2011	10	42	33	9	4	7
Confermate	7	30	24	7	4	0
Revocate	5	27	10	5	1	0
Nuove	3	12	9	2	0	7
Differenza 2011/2004	-2	-15	-1	-3	-1	7

Tab. 3 - Esito della revisione europea delle sostanze attive sulla coltura del pesco nell'ambito dei disciplinari di produzione integrata (DPI)
 Tab. 3 - Results of European review of active substances about peach cultivation in Integrated Pest Management.

Situazione	Sostanze attive ammesse su pesco nei DPI per tipologia				
	Acaricidi	Insetticidi	Fungicidi	Diserbanti	Feromoni
2004	4	22	16	3	0
2011	7	30	23	5	7
Confermate	4	13	14	3	0
Revocate	0	9	2	0	0
Nuove	3	17	9	2	7
Differenza 2011/2004	3	8	7	2	7

sia stata la categoria degli insetticidi quella maggiormente penalizzata, 27 sostanze attive revocate, con un bilancio negativo di 15 sostanze confrontando gli insetticidi disponibili nel 2011 (43) con quelli disponibili nel 2004 (57). La stessa analisi effettuata nell'ambito dei prodotti ammessi nei disciplinari di produzione integrata (DPI) evidenzia (tab. 3) come sia stata sicuramente meno critica la riduzione delle sostanze attive. In particolare per gli insetticidi il bilancio è risultato positivo (+ 8 sostanze) confrontando gli insetticidi disponibili nel 2011 (30) con quelli disponibili nel 2004 (22). Questa diversa evoluzione è legata al fatto che nell'ambito delle scelte effettuate in sede di definizione dei DPI erano stati esclusi da tempo i prodotti che, in seguito, sono stati revocati con la revisione europea. La tabella 4 evidenzia la diversa disponibilità di prodotti fra la peschicoltura convenzionale e quella integrata ed il diverso bilancio delle sostanze attive utilizzabili in seguito alla revisione europea: -14 in convenzionale, +20 nella peschicoltura che applica i DPI.

Il profondo mutamento che è avvenuto nella difesa del pesco in questi ultimi anni può essere constatato osservando la tabella 5 che riporta i cambiamenti che

hanno interessato in particolare la categoria degli insetticidi. Negli ultimi anni sono stati revocati numerosi insetticidi fosfororganici, carbammati e regolatori di crescita; nel frattempo è stato autorizzato un numero inferiore di nuove sostanze attive appartenenti a diversi gruppi chimici, caratterizzate da diversi meccanismi d'azione e da diverse modalità d'impiego. Appare evidente che ciò ha spesso richiesto una ridefinizione delle strategie di difesa ed ha creato non pochi problemi sia sul piano tecnico che su quello operativo.

Tab. 4 - Confronto fra le sostanze attive disponibili in peschicoltura convenzionale e in peschicoltura integrata
 Tab. 4 - Comparison between active substance available in conventional peach cultivation and in Integrated Pest Management peach cultivation.

Situazione	Pesco – sostanze attive	
	Difesa convenzionale	Difesa integrata
2004	119	45
2011	105	65
Confermate	72	34
Revocate	47	11
Nuove	33	31
Differenza 2011/2004	-14	20

Tab. 5 - Insetticidi revocati e nuovi insetticidi autorizzati sul pesco negli ultimi anni
 Tab. 5 - Pesticides revoked and new pesticides authorized in peach cultivation during the last years.

Insetticidi revocati	
Gruppi chimici	Sostanze attive
Fosfororganici	Acefate, Azinfos metile, Diazinone, Fenitrotion, Fosalone, Metamidofos, Metidation, Triclorfon
Regolatori di crescita	Esaflumuron, Lufenuron, Teflubenzuron, Triflumuron, Buprofezin
Carbammati	Carbaryl, Metomil
Nuovi insetticidi	
Gruppi chimici	Sostanze attive
Neonicotinoidi	Acetamiprid, Clothianidin
Antranilammidi	Clorantraniliprole
Avermectine	Emamectina benzoato
Regolatori di crescita	Metossifenozone, Pyriproxifen
Spinosoidi	Spinosad
Feromoni	S. a. impiegate per confusione o disorientamento sessuale

Analisi dei principali cambiamenti e delle criticità avvenuti nella difesa fitosanitaria del pesco

Prendendo in considerazione solo le principali criticità che hanno riguardato la difesa del pesco si può evidenziare il lavoro che è stato necessario per ridefinire la lotta ai tripidi (*Taeniothrips meridionalis*, *Thrips major*). Contro questi insetti la strategia di difesa era infatti basata sull'uso dell'acefate, la revoca di questo fosfororganico ha richiesto una sperimentazione specifica per individuare una nuova strategia di difesa. Attualmente nelle aree più colpite e sulle cultivar più sensibili si utilizzano insetticidi piretroidi in pre-fioritura e clorpirifos metile in post-fioritura. Anche per il controllo di *Cydia molesta* è stato necessario un intenso lavoro sperimentale per ridefinire la lotta contro le larve di questo lepidottero. La vecchia strategia di difesa era infatti basata sull'impiego di fosfororganici e regolatori di crescita, si trattava di una strategia di facile applicazione anche se negli ultimi anni, in presenza di popolazioni elevate, non garantiva risultati soddisfacenti e richiedeva l'esecuzione anche di 5-7 trattamenti all'anno in funzione dell'epoca di raccolta della varietà. In seguito alla revoca dei fosfororganici e dei regolatori di crescita è stata messa a punto una nuova strategia di difesa che prevede l'utilizzo del metodo della confusione o del disorientamento sessuale e di nuovi insetticidi introdotti di recente sul mercato. Grazie all'utilizzo delle informazioni fornite dallo specifico modello previsionale, che è in grado di prevedere con precisione il volo di II generazione, e l'utilizzo di queste nuove soluzioni è stato possibile ridurre i trattamenti a 2-3 all'anno.

Anche per la lotta all'*Anarsia lineatella* la revoca di regolatori di crescita e fosfororganici ha richiesto una ridefinizione della strategia di difesa, ancora in corso di perfezionamento.

Per quanto riguarda la lotta alle cocciniglie (*Comstockaspis perniciosus* e *Pseudaulacaspis pentagona*) la limitata disponibilità di prodotti e la scarsa efficacia della difesa estiva hanno portato a definire una strategia di difesa nel periodo della ripresa vegetativa essenzialmente con piriproxifen.

Per quanto riguarda le malattie fungine va sottolineato che esiste tuttora una criticità nella lotta ai cancri rameali (*Fusicoccum amygdali*, *Cytospora* spp.) in seguito alla revoca di alcuni fungicidi (es. benomil). Sulle cultivar suscettibili i fungicidi attualmente impiegabili non garantiscono una protezione adeguata nei confronti di questa grave malattia. Per la lotta alla monilia, altra grave malattia del pesco (*Monilinia laxa*, *Monilia fructigena*) i diversi fungicidi disponibili posseggono invece una buona efficacia. Come noto,

l'esito della lotta alla monilia è legato principalmente all'andamento climatico nella fase di pre-raccolta e ad una buona gestione delle pratiche agronomiche (concimazioni limitate, ottimale gestione dell'irrigazione e della potatura).

Una criticità che interessa la peschicoltura è inoltre l'attuale impossibilità di utilizzare prodotti rameici in vegetazione per il contenimento delle infezioni causate da *Xanthomonas campestris* pv. *pruni* (Mazzini 2010a). L'armonizzazione dei limiti massimi di residuo dei preparati rameici, recentemente inclusi in Allegato I, ha infatti portato alla loro temporanea eliminazione dell'impiego in vegetazione. E' presumibile che già dalla prossima stagione alcuni preparati potranno nuovamente essere utilizzati in vegetazione.

Prospettive

Dal 14 giugno 2011 entra in vigore il nuovo Regolamento n. 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari, il nuovo regolamento modifica i criteri relativi all'autorizzazione dei prodotti fitosanitari già fortemente innovati dalla direttiva 91/414 (Mazzini, 2010b). Viene introdotto il principio di precauzione in considerazione dell'intrinseco pericolo potenziale delle sostanze attive che vengono valutate sulla base di specifici parametri, relativi sia alla pericolosità nei confronti della salute dell'uomo sia dell'ambiente, e conseguentemente suddivise in:

- sostanze di base: non comportano pericoli per la salute e l'ambiente;
- sostanze a basso rischio: per essere considerate tali non devono essere classificate come cancerogene, mutagene, tossiche per la riproduzione, chimiche sensibilizzanti, molto tossiche o tossiche, esplosive e corrosive, persistenti, bioaccumulabili, interferenti endocrine, neurotossiche o immunotossiche;
- sostanze candidate alla sostituzione: sono sostanze che al contrario destano preoccupazione in funzione del loro profilo ed i cui formulati possono essere soggetti a restrizioni o divieti all'interno dei singoli Stati membri attraverso la cosiddetta "valutazione comparativa";
- altre sostanze: quelle che non ricadono nelle precedenti tipologie.

Il regolamento europeo introduce inoltre i criteri *cut-off* che escludono cioè a priori le sostanze attive identificate pericolose per la salute dell'uomo, degli organismi animali o dell'ambiente. L'introduzione di queste novità potrebbe portare, nei prossimi anni, all'esclusione dal commercio di altre sostanze attive, attualmente incluse nell'Allegato I. Recenti previsioni

(Rapagnani *et al.* 2011) evidenziano come il gruppo dei fungicidi IBE potrebbe essere notevolmente ridimensionato; se tale prospettiva sarà confermata e se nel frattempo non saranno autorizzati nuovi prodotti, si potrebbero aprire scenari particolarmente problematici nella difesa del pesco, in particolare per la lotta alla monilia e all'oidio.

Entro il 2011 gli Stati membri dovranno inoltre recepire la direttiva CE n. 128/2009 sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Il provvedimento si pone l'obiettivo di ridurre i rischi legati all'utilizzo dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull'ambiente e di introdurre la difesa integrata e biologica per razionalizzare e ridurre anche l'utilizzo. Entro il 2012 gli Stati membri dovranno approvare i "Piani d'azione nazionali" che dovranno indicare i tempi e i modi attraverso i quali raggiungere questo obiettivo.

La difesa integrata è uno dei pilastri della direttiva. Dovranno infatti essere promosse dagli stati membri tutte le misure necessarie per incentivare una difesa fitosanitaria a basso apporto di prodotti chimici che privilegia, quando possibile, pratiche o prodotti che presentano il minor rischio per la salute umana e l'ambiente. In particolare gli utilizzatori dovranno disporre obbligatoriamente, a partire dal 1 gennaio 2014, di strumenti di supporto alle decisioni (informazioni e strumenti per il monitoraggio delle specie nocive, servizi di consulenza, bollettini periodici ecc..) affinché sia possibile attuare i principi generali della difesa integrata (Mazzini, 2010c). Potranno inoltre essere erogati incentivi appropriati per incoraggiare gli utilizzatori professionali ad applicare, su base volontaria, orientamenti specifici di difesa integrata per le singole colture. E' questo un aspetto che pone sicuramente l'Italia all'avanguardia rispetto a molte altre realtà europee in quanto da tempo definisce a livello nazionale specifiche "linee guida di difesa integrata" per le principali colture. Sulla base di queste linee guida le singole Regioni definiscono propri "disciplinari regionali di produzione integrata". I disciplinari vengono applicati volontariamente dagli agricoltori che aderiscono al Piano di sviluppo rurale o che sono associati alle Organizzazioni dei produttori nell'ambito dell'Organizzazione Comune dei Mercati (OCM) relativa all'ortofrutta. Due strumenti finanziari che incentivano appunto gli agricoltori ad applicare i disciplinari di coltura.

Conclusioni

In conclusione si può affermare che la revisione europea avviata nel 1993 ha determinato un miglioramento delle caratteristiche tossicologiche ed ambien-

tali dei prodotti fitosanitari presenti ora sul mercato. Relativamente al pesco la significativa riduzione delle molecole che ne è conseguita ha creato alcune criticità nella difesa fitosanitaria, in parte ancora da risolvere.

L'applicazione dal 2011 del nuovo Regolamento europeo relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari potrebbe determinare, fra alcuni anni, una ulteriore criticità riconducibile essenzialmente alla carenza di fungicidi triazoli per la lotta alla monilia e all'oidio. In prospettiva i produttori agricoli dovranno avere una sempre maggiore attenzione all'uso dei prodotti fitosanitari in vista della prossima applicazione della direttiva sul loro uso sostenibile.

Riassunto

La revisione europea delle sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari ha profondamente modificato il panorama dei prodotti utilizzati per la difesa fitosanitaria delle colture. Anche in peschicoltura questi cambiamenti hanno creato alcune criticità nella difesa fitosanitaria, in particolare insetticida. In alcuni casi è stato necessario definire nuove e più avanzate strategie di lotta. Anche l'armonizzazione dei residui massimi ammessi ha creato una criticità in peschicoltura in quanto al momento gli interventi rameici sono ammessi solo al bruno e questa limitazione crea evidenti difficoltà nel contenimento delle infezioni causate da *Xanthomonas campestris* pv. *pruni*. L'entrata in vigore del nuovo Regolamento n. 1107/2009 potrebbe portare, nei prossimi anni, all'esclusione dal commercio di altre sostanze attive, come ad esempio alcuni fungicidi IBE attualmente impiegati nella difesa del pesco per la lotta alla monilia e all'oidio.

Parole chiave: difesa integrata pesco.

Bibliografia

- GALASSI T., SAGLIA A.A., D'ASCENZO D., VALMORI I., 2010. *Portafoglio degli agrofarmaci in Italia*. Giornate Fitopatologiche 2010. <http://www.agrsci.unibo.it/giornatefitopatologiche/files/2008/03%20-%20GF%202008.pdf>.
- MAZZINI F., 2010a. *Rame, come cambiano le regole di impiego*. Informatore Agrario (20/2010): 47-65.
- MAZZINI F., 2010b. *Agrofarmaci: salute e ambiente al centro della nuova normativa*. Informatore Agrario (5/2010): 71-72.
- MAZZINI F., 2010c. *Ecco le regole per un uso sostenibile degli agrofarmaci*. Informatore Agrario (3/2010): 97-103.
- RAPAGNANI M.R., MAGLIUOLO M., PICCIOLO M., GALASSI T., MAZZINI F., 2011. *Prodotti fitosanitari: l'impatto dei nuovi criteri di valutazione*. Informatore Agrario (29/2011): 65-68.

La qualità globale dei frutti di pesco: aspetti organolettici, salutistici e legati alle tecniche di difesa fitosanitaria

Guglielmo Costa^{1*}, Massimo Noferini¹, Claudio Di Vaio², Giulia Graziani³, Alberto Ritieni³

¹ Dipartimento di Colture Arboree, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

² Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università di Napoli Federico II

³ Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università di Napoli Federico II

The overall quality of the peach fruit: organoleptic and health aspects

Abstract. Are here discussed the global peach fruit quality considering both the traditional traits normally used to define it, such as the refractometer and penetrometer determinations as well as the nutraceutical properties of the fruits as affected by the different cultivar as well as by the storage technique. The methods of determinations of the antioxidants properties and the quality traits are also reported. In addition the quality traits and the ripening stage reached by the fruits have been determined using an innovative non-destructive system patented by the University of Bologna. The device, named DA_Meter allowed the determination of an index (IAD= index of absorbance difference) who correlates with the chlorophyll and the Ethylene emission.

Key words: DA-meter, DA index, antioxidants, nectarine.

Introduzione

La definizione di “qualità di un prodotto ortofrutti-colo” è complicata. Il termine qualità esprime il grado di eccellenza di un prodotto e la sua attitudine per un uso particolare. La qualità racchiude in se le proprietà di aspetto e sensoriali (consistenza, gusto e aroma), le caratteristiche nutrizionali e salutistiche (il concetto di cibo nutraceutico è recente, il contenuto in sostanze fenoliche, le proprietà antiossidanti, ecc) divenute parte integrante del concetto di qualità dei frutti e ovviamente l’assenza di difettosità dovute a danni meccanici o ad attacchi di patogeni. Viene altresì richiesto che i frutti siano esenti da residui di prodotti

usati per la difesa da agenti patogeni. La definizione diventa ancor più complessa se si considerano i diversi attori della filiera produttiva (frutticoltore, chi conserva, distributore, venditore, chi acquista e in ultimo il consumatore che consuma la frutta). Il consumatore richiede certamente un frutto di aspetto attraente, si suole dire “la frutta si acquista con gli occhi” (quindi un bel colore e l’assenza di difetti sono essenziali), ma il frutto deve anche possedere buona qualità organolettica. Semplicemente la qualità potrebbe essere definita come “frutti di bel aspetto, privi di difetti e di buone caratteristiche organolettiche”.

La qualità viene quindi determinata in campo e qualsiasi tecnica di produzione e di difesa scelta si ripercuote sulla qualità finale che il frutto avrà. Ad esempio è noto che la qualità che i frutti raggiungono al momento del consumo è strettamente correlata allo stadio di maturazione che i frutti hanno al momento del loro distacco dalla pianta.

Risulta quindi estremamente importante determinare con precisione il momento in cui effettuare la raccolta. Nella pratica, invece, la raccolta viene normalmente stabilita sulla base di parametri pratici, quale il colore raggiunto dall’epidermide e la pezzatura dei frutti (Costa *et al.*, 2010; Crisosto e Costa, 2008). In considerazione che le varietà di recente introduzione sviluppano precocemente un’intensa e diffusa colorazione dell’epidermide ed una pezzatura elevata, la scelta del momento della raccolta può rivelarsi errata e può tradursi in uno scadimento della qualità dei frutti. Negli ultimi tempi, infatti, l’insoddisfacente qualità dei frutti ha disaffezionato il consumatore al prodotto pesca. Sarebbe quindi importante definire lo stadio di maturazione con grande cura utilizzando altri parametri quali il contenuto in zuccheri, gli acidi organici, ed i volatili responsabili dell’aroma del frutto che sono invece raramente considerati dal frutticoltore e dai diversi attori della filiera a monte del consumatore (Noferini *et al.*, 2008). Purtroppo

* gcosta@agrsci.unibo.it

queste determinazioni richiedono laboratori attrezzati e personale qualificato e tempo per l'esecuzione delle analisi. Inoltre queste determinazioni sono effettuate su di un campione di frutti e richiedono la distruzione dei frutti stessi e di conseguenza vengono effettuate su di un numero limitato, raramente rappresentativo della variabilità della partita di frutti considerata (Costa *et al.*, 2009). Recentemente, il Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna ha brevettato e messo a punto una strumentazione vis/NIRs che non richiede la distruzione del campione di frutti esaminato, il DA-Meter, uno strumento portatile, di costo contenuto che praticamente non richiede complesse operazioni di calibrazione. Il DA-Meter potrebbe trovare un utile impiego "in pieno campo" sui frutti ancora in pianta per determinare il momento opportuno di raccolta, "in magazzino" per stabilire la migliore strategia di conservazione e di gestione dei frutti, "presso i punti vendita della distribuzione" per prevedere la durata della shelf-life e per offrire ai consumatori partite di frutti caratterizzati da una maturazione omogenea (Noferini *et al.*, 2008).

Inoltre, in considerazione che recentemente grande attenzione viene prestata dai consumatori e dai media alle caratteristiche antiossidanti e salutistiche dei frutti (come il contenuto in polifenoli, la capacità antiossidante, ecc.) tali informazioni dovrebbero essere rese disponibili per orientare sia i consumatori nella scelta dei frutti da consumare, sia anche per orientare specifici programmi di miglioramento genetico.

La stessa ricerca scientifica ha iniziato lo studio dei metaboliti bioattivi di frutta e verdura per il loro potenziale antiossidante ed il loro ruolo attivo sul

benessere umano. Numerosi sono gli studi epidemiologici che hanno messo in luce l'esistenza di una correlazione positiva fra il consumo di frutta e la riduzione di rischio di insorgenza di malattie degenerative collegate con l'invecchiamento cellulare (Ames *et al.*, 1993; Steinmets e Potter, 1991; Halliwell, 1996). In particolare, sono stati condotti una serie di studi per identificare le colture vegetali con maggior apporto antiossidante e che quindi veicolano sostanze benefiche per la salute. Le pesche, contengono una serie di sostanze chimiche e pigmenti naturali (composti fenolici, acido ascorbico, vitamina E e carotenoidi), in grado di apportare beneficio alla salute umana (Byrne *et al.*, 2004).

Questo contributo prende in esame il concetto di qualità delle pesche, analizzando oltre alle caratteristiche organolettiche ed ai metodi di determinazione nonché agli aspetti salutistici dei frutti.

Materiali e metodi

Per quanto riguarda la prima parte, cioè lo studio sulle tecniche di determinazione della qualità attraverso l'uso di tecniche non-distruttive, gli esperimenti condotti negli ultimi anni sulle principali varietà di pesche e nettarine ora in coltivazione (tab. 1) hanno fornito interessanti risultati. Più precisamente, si è stabilito il momento opportuno per effettuare la raccolta servendosi del DA-Meter (fig. 1) per stabilire il giusto grado di maturazione ritenuto adatto all'esecuzione della raccolta stessa. Il DA-Meter consente di monitorare le modificazioni fisiologiche che intervengono durante la maturazione del frutto di pesco, consenten-

Tab. 1 - Cultivar di pesche e nettarine prese in considerazione nello studio.

Tab. 1 - Peaches and nectarine cultivar considered.

Cultivar	Frutto	Colore polpa	Polpa Spicca / Aderente	Tipo di polpa	Sopraccolore
Gartairo	Nettarina	Gialla	Aderente	Duracina	90-100 %
Azurite	Pesca	Giallo	Aderente	Duracina	90-100 %
Big Top	Nettarina	Gialla	Aderente	Duracina	80-90%
Garofa	Nettarina	Gialla	Aderente	Duracina	90-100 %
Royal Majestic	Pesca	Gialla	Spicca	Duracina	100.00%
Royal Glory	Pesca	Gialla	Aderente	Duracina	70-100%
Royal Time	Pesca	Gialla	Spicca	Duracina	90-100%
Diamond Princess	Pesca	Gialla	Spicca	Duracina	90-100%
Rich Lady	Pesca	Giallo	Spicca	Duracina	80-90%
Diamond Ray	Nettarina	Gialla	Aderente	Duracina	70-90%
Royal Lee	Pesca	Gialla	Spicca	Duracina	90-100%
Stark Red Gold	Nettarina	Gialla	Spicca	Duracina	60-70%
Sweet Lady	Nettarina	Gialla	Spicca	Duracina	40-70%
Kaweah	Pesca	Gialla	Semi-aderente	Duracina	70-90%



Fig. 1 - DA_Meter, la strumentazione vis/NIR portatile brevettata dall'Università di Bologna.

Fig. 1 - DA_Meter device. The DA-Meter is a vis/NIR portable instrument patented by the University of Bologna.

do quindi una stima precisa del grado di maturazione raggiunta dai frutti (Noferini *et al.* 2008, 2009b; Costa *et al.*, 2009) attraverso la determinazione di un indice (I_{DA} = differenza di assorbanza) calcolato come differenza fra le lunghezze d'onda 670 (picco di assorbanza della clorofilla-*a*) e 720 (background dello spettro). Il DA-Meter è una strumentazione portatile messa a punto dal Dipartimento di Colture Arboree e brevettata dall'Università di Bologna (University of Bologna patent n° MO 2005000211).

Dopo la raccolta, in magazzino, i frutti di ogni cultivar sono stati suddivisi in 4 classi di diversa maturazione sulla base dell' I_{DA} . Nelle condizioni di magazzino la selezione è stata eseguita attraverso l'impiego di una strumentazione non-distruttiva, un prototipo realizzato con una macchina pre-campionatrice sulla quale è stata applicata una testa portante la strumentazione DA-Meter e capace di operare e selezionare i frutti alla stessa velocità della calibratrice (2 frutti/sec circa). La strumentazione stazionaria è denominata DA-head (fig. 2).

I frutti sono anche stati caratterizzati determinando i comuni parametri chimico-fisici tradizionalmente impiegati (contenuto in solidi solubili, acidità totale, durezza della polpa). In particolare il contenuto in solidi solubili è stato determinato con il rifrattometro digitale ATAGO, Optolab, Modena), la valutazione dell'a-

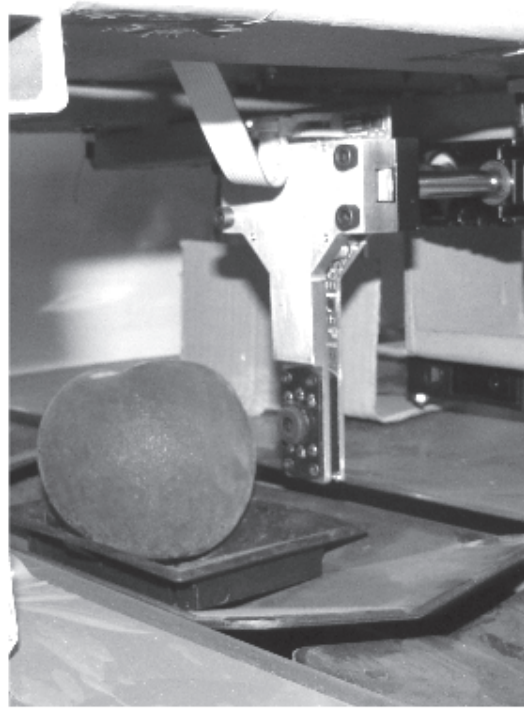


Fig. 2 - DA_Head su frutti di pesco: i frutti transitano davanti al detector alla velocità di 2 frutti/sec e vengono suddivisi automaticamente in classi di maturazione omogenea.(particolare del Da_Head)

Fig. 2 - DA_Head operating on peach fruit. Fruits are passing in front of the detector at a speed of 2fruits/sec and automatically divided into classes of homogeneous ripening..

cidità totale è stata fatta con un titolatore automatico (Compact-S Titrator, Crison, Modena) e la durezza della polpa è stata determinata con un penetrometro dotato di un puntale da 8 mm "effegi", Ravenna).

Infine i frutti di alcune cultivar, caratterizzati da un diverso grado di maturazione (diverso I_{DA}) anche grazie a raccolte differenziate, sono stati usati per la determinazione del contenuto di etilene emesso. I frutti sono stati chiusi in un vaso di vetro per un'ora e, con una siringa di 10 cc, è stato prelevato il gas di testa che si era formato e subito immesso nel Gascromatografo DANI per misurarne la produzione dell'etilene.

E' stata anche stimata la durata della "shelf-life" sui frutti di alcune varietà. Più precisamente, un campione di frutti è stato mantenuto ad una temperatura di 20°C sino a quando la consistenza della polpa non ha raggiunto un valore di 1 kg/cm², assunto come ideale per il consumo. Durante tale periodo, la consistenza della polpa è stata verificata giornalmente con il penetrometro e la durata della *shelf-life* è stata espressa in numero di giorni necessari al raggiungimento del valore di 1 kg/cm².

Infine sono stati organizzati dei consumer test per conoscere il gradimento dei consumatori e per verificare se la qualità che veniva offerta corrispondeva alla

qualità "percepita" dai consumatori. Il gradimento dei consumatori nei riguardi delle classi di frutti a diversa epoca di maturazione è stato organizzato da COOP Italia, utilizzando una metodologia messa a punto negli anni dal Laboratorio COOP Italia, già descritta in un precedente contributo (Noferini *et al.*, 2009a).

Per quanto riguarda invece la caratterizzazione del profilo antiossidante dei frutti questa è stata eseguita in relazione al diverso genotipo considerato ed alla frigoconservazione. Sulle cultivar di pesche e nettarine esaminate, è stata compiuta la determinazione di tali sostanze realizzata attraverso l'estrazione dei composti lipo ed idrosolubili e la loro successiva separazione e valutazione mediante saggi spettrofotometrici.

La misura dell'attività antiossidante idrofila è stata eseguita su 30 frutti per pianta e per cultivar mediante due metodiche differenti: DMPD (4-amino-N,N-dimethylaniline dihydrochloride) e ABTS (2,2-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6 sulfonic acid), diammonium salt).

Metodo DMPD

Il metodo DMPD (Fogliano *et al.*, 1999) si basa su un composto (4-amino-N,N-dimethylaniline dihydrochloride) che, allo stato ridotto, non mostra alcun picco di assorbimento spettrofotometrico nel campo del visibile, mentre assume una intensa colorazione rossa in ambiente acido con un caratteristico picco di assorbimento massimo al valore di 505 nm ed un corrispondente e_{\max} di 8,53 in tampone acetato a pH 5,25 ed in presenza di un opportuno agente ossidante.

Metodo dell'ABTS

Il metodo ABTS deriva sperimentalmente dal metodo di Miller *et al.* (1995), ma non utilizza la metmioglobina quale molecola di caricamento del cromogeno e non fa uso di perossido di idrogeno quale agente donatore di elettroni. Inoltre, si è ottenuta una maggiore riproducibilità dei risultati sostituendo la soluzione di perossido di idrogeno con una soluzione di cloruro ferrico. Il metodo ABTS valuta la formazione di un composto colorato il cui massimo di assorbimento è a 734 nm con e_{\max} di 18 in metanolo assoluto. Il meccanismo di funzionamento dell'ABTS quale cromogeno è del tutto simile a quello descritto precedentemente per il DMPD.

Estrazione ed analisi HPLC dei carotenoidi

Per l'estrazione e l'analisi HPLC dei carotenoidi è stata seguita la procedura descritta da Graziani *et al.* (2003). I carotenoidi sono stati quantificati mediante rette di calibrazione costruite con standards commerciali di b-criptoxantina, b-carotene e luteina.

Risultati

Definizione epoca di raccolta

La strumentazione determina l'indice I_{AD} che è calcolato come differenza fra le lunghezze d'onda 670 (picco di assorbimento della clorofilla-a) e 720 (background dello spettro) e consente di valutare il diverso grado di maturazione raggiunto dai frutti anche in pianta. L' I_{AD} diminuisce (da valori di circa 2 - frutto acerbo o indietro di maturazione a valori che si approssimano allo 0 - frutti completamente maturi) (fig. 3) durante lo sviluppo del frutto consentendo di seguire le ultime fasi di maturazione (ripening) del frutto stesso e quindi di determinare il momento più opportuno per effettuare la raccolta. Tali valori di I_{DA} rimangono validi anche negli anni successivi come evidenziato in prove condotte su albicocco (Costa *et al.*, 2009) e su pesco (fig. 4).

La strumentazione prevalentemente consente di raggruppare i frutti in classi omogenee di maturazione. Spesso, infatti, anche i frutti di una raccolta possono essere caratterizzati da un certo grado di eterogeneità di maturazione. Prove specifiche effettuate hanno, infatti, dimostrato che i frutti di un'unica raccolta sono diversi per le caratteristiche qualitative che descrivono la maturazione stessa (fig. 5). Infatti, specifiche prove rivolte a determinare i livelli dei trascritti dei principali geni collegati alla maturazione (1-amminociclopropane-1-carbossilato sintasi (ACS1); 1-amminociclopropane-1-carbossilate ossidasi (ACO1); poligalatturonasi (PG); fattore di trascrizione (bZIP); inibitore della pectinesterasi (PEI); piruvato decarbossilasi (PDC) hanno evidenziato come esistono delle significative differenze fra i frutti in relazione allo stadio climaterico raggiunto (Ziosi *et al.*, 2008). La

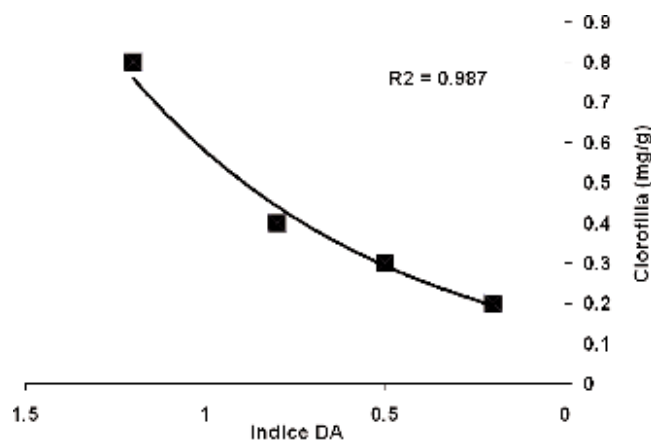


Fig. 3 - Correlazione fra l'IAD e il contenuto di clorofilla-a nel mesocarpo esterno dei frutti della nettarina 'Stark Red Gold'. L'IAD consente di seguire l'andamento della maturazione.

Fig. 3 - Correlation between the IAD and the content of chlorophyll-a in the mesocarp of the fruits of 'Stark Red Gold' nectarine. IAD allow to follow the fruit ripening trend.

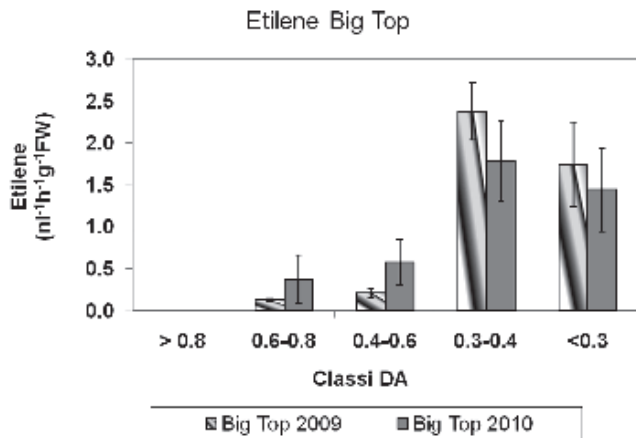


Fig. 4 - Modificazioni del contenuto di etilene, in relazione all'IAD, durante la maturazione della cultivar 'Big Top' in due diverse annate. Si evince dalla figura che il picco climaterico avviene tutti gli anni di prova in corrispondenza del medesimo IDA. Fig. 4 - Changes in ethylene content, as affected by IAD during the ripening of the 'Big Top' cultivar in two different years. The climacteric peak occurs every year at the same IDA value (0.3-0.4).

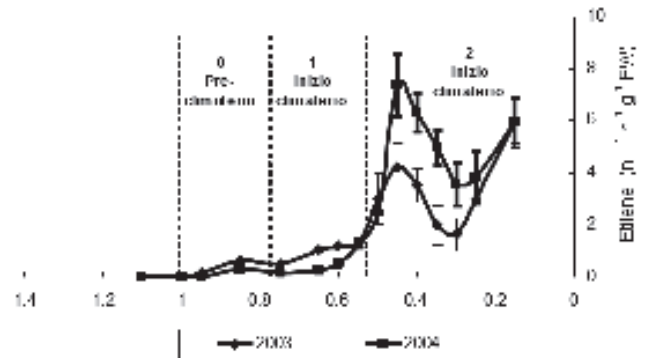
difficoltà di maturazione delle partite dei frutti può determinare una serie di complicazioni nella gestione successiva del prodotto (durata della eventuale conservazione, tempo di vendita e lontananza del mercato dove collocare i frutti, vita di scaffale diversa al punto vendita).

Produzione di etilene ed uniformità di maturazione

Particolarmente interessanti gli studi condotti sull'emissione di etilene in alcune cultivar. Innanzitutto il picco climaterico avviene sempre in corrispondenza di un valore di I_{DA} che risulta costante negli anni sempre in corrispondenza del raggiungimento di 0.3-0.4 di I_{DA} (fig. 4). In considerazione dell'importanza che l'etilene svolge nel controllo della maturazione, è quindi fondamentale determinare l'eterogeneità della partita di frutti, informazione questa che viene fornita dalla strumentazione DA-Meter basandosi su un quantitativo di frutti limitato (circa 100) fornendo informazioni pari a quelle ottenibili da un numero di frutti ben più elevato.

Risultati dei consumer test

Si è inteso verificare se le classi di maturazione dei frutti considerati sperimentalmente ottimali per i consumatori sono da questi riconosciute ed accettate. Per ogni cultivar i frutti divisi sulla base dell'indice DA in tre classi di maturazione, sono stati destinati al consumer test e impiegati per le analisi distruttive. Si è quindi voluto verificare sia se i consumatori esprimevano un giudizio diverso in relazione allo stadio di maturazione raggiunto dai frutti sia se la qualità percepita dai consumatori corrispondeva alla qualità che viene determinata dalle operazioni e dai tempi che



Classe	I _{AD}	Etilene (nl l ⁻¹ h ⁻¹ g ⁻¹ FW)	FF (N)	SSC (%)	TA (g l ⁻¹ ac. malico)
0	1,2-0,9	0,00±0,00c	52,0±2,0a	12,3±0,3b	10,6±0,6a
1	0,9-0,6	0,66±0,10b	47,0±2,0a	13,3±0,3a	10,5±0,5a
2	0,6-0,3	3,50±0,44a	25,0±4,0b	13,6±0,2a	7,7±0,5b

Fig. 5 - Andamento del climaterico e produzione di etilene, durezza della polpa (FF) al penetrometro, contenuto di solidi solubili (SSC) al rifrattometro e acidità titolabile (TA) di nettarine 'Stark Red Gold' suddivise alla raccolta in 3 classi sulla base dell'indice DA. I dati rappresentano la media (n = 40) ± SD. Lettere differenti indicano differenze significative a P<0.05 secondo il test di Newman-Keuls's.

Fig. 5 - Changes in the climacteric and ethylene production, flesh firmness (FF), soluble solids content (SSC) and titratable acidity (TA) in Stark Red Gold' nectarine divided in 3 classes on the basis of the index AD. The data represent the average (n=40) ± SD. Different letters indicate significant differences at P<0.05 according to Newman-Keuls's test.

caratterizzano oggi la filiera produttiva. Con la collaborazione di COOP Sensory del Laboratorio COOP Italia (Noferini *et al.*, 2009b) i risultati dei test di gradimento effettuati con i consumatori sui frutti delle cultivar di pesco hanno evidenziato una netta preferenza verso i frutti appartenenti alle classi con valori di I_{DA} più bassi, cioè a maturazione più avanzata. La valutazione è risultata possibile sia per i frutti caratterizzati da un viraggio di colore della buccia, ma anche per i frutti ad epidermide completamente rossa confermando la bontà della suddivisione effettuata dalla strumentazione e la possibilità del consumatore di esprimere un giudizio unicamente sulla maturazione raggiunta dal frutto (tab. 2).

E' anche interessante riportare che ai consumatori è stato domandato sulla loro propensione al riacquisto dei frutti appartenenti alle tre classi e l'indicazione che ne è sortita è che si sono dichiarati disponibili a riacquistare i frutti con la qualità che avevano maggiormente gradito (Noferini *et al.* 2008).

Shelf-life

Seguendo la metodologia descritta, è stata valutata la durata di tempo necessaria ai frutti per raggiungere un valore di durezza della polpa ritenuta ottimale per

Tab. 2 - Risultato dei test effettuati dai consumatori in due annate. Si noti che il gradimento dei consumatori è identico in relazione al valore dell'indice DA in anni differenti

Tab. 2 - Results of consumer test carried out in two different years. The consumers acceptance is the same in the 0.4-0.6 class in the two years.

2008	Data	Gradimento	Durezza	°Brix	Acidità
1,4 - 1,0	4 luglio	2,7	5,9	13,3	7,28
0,8 - 1,0	4 luglio	3,1	5,0	13,2	7,10
0,4 - 0,6	11 luglio	3,6	5,3	14,2	6,83
2009	Data	Gradimento	Durezza	°Brix	Acidità
0,6 - 0,8	6 luglio	3,2	4,3	11,6	7,40
0,4 - 0,6	6 luglio	3,6	4,2	11,8	6,13
<0,4	17 luglio	4,2	4,0	11,8	5,20

il consumo. I frutti caratterizzati da un indice I_{DA} più basso e quindi più maturi hanno raggiunto la maturazione di consumo in un tempo decisamente più breve di quelli caratterizzati da un I_{DA} più elevato e quindi meno maturi. Ciò potrebbe consentire di offrire ai consumatori frutti caratterizzati da maturazioni omogenee e di indirizzare la scelta del consumatore. Questa informazione potrebbe consentire alla GDO di esporre sui bancali di vendita plateau di frutti con un grado di maturazione uniforme e di poter conseguentemente indicare dopo quanto tempo i frutti dovrebbero essere consumati (fig. 6).

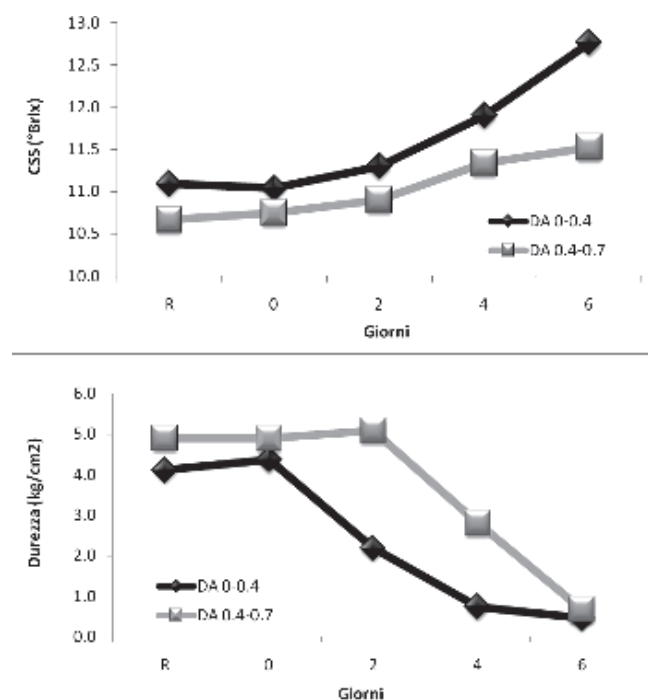


Fig. 6 - Consistenza della polpa e del contenuto in solidi solubili della nectarina cv Gardeta suddivisa alla raccolta (R) in base all'indice DA e successivamente misurata a 0, 2, 4 e 6 giorni di shelf-life alla temperatura di 20 °C.

Fig. 6 - Flesh Firmness and soluble solid content of the Gardeta nectarine fruits grouped in homogeneous classes of ripening expressed as IAD index at harvest (R) and after 0, 2, 4 and 6 days of shelf-life at 20 C.

Qualità nutrizione

In questo studio sono stati presi in considerazione sia il diverso genotipo che la tecnica della frigoconservazione, verificando le differenze fra i frutti alla raccolta e dopo un periodo di conservazione in cella frigorifera. In figura 7 è possibile notare come l'attività antiossidante dei frutti di pesche e nectarine varia significativamente in relazione alla cultivar. Fra le cultivar con più alta attività antiossidante si notano la Springbell e la Maycrest per le pesche e la Weinberg per le nectarine. Di conseguenza, la cultivar è da considerare un potente strumento per modificare il contenuto in composti salutistici dei frutti. Per quanto riguarda la concentrazione di metaboliti bioattivi, in letteratura (Di Vaio *et al.*, 2008) è riportato che i frutti di pesche e nectarine a polpa gialla presentano una più alta concentrazione di carotenoidi totali (182.45 mg/100g di peso fresco per le pesche e 117.37 mg/100g di peso fresco per le nectarine) e che la frigoconservazione a 4 °C per 7 giorni determina una diminuzione marginale della loro concentrazione (fig. 8).

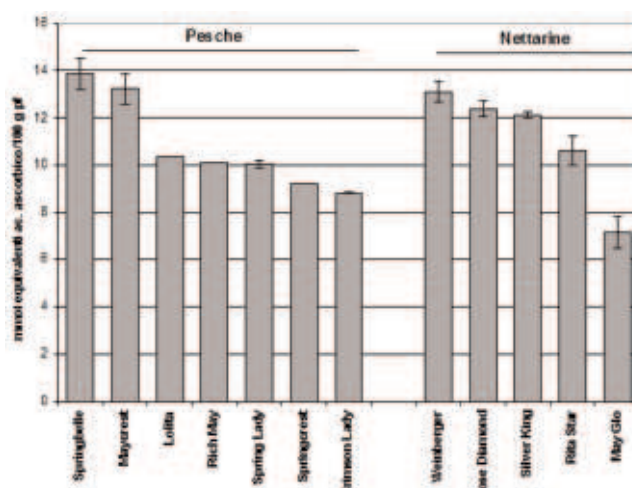


Fig. 7 - Attività antiossidante idrofila dei frutti di diverse cultivar di pesche e nectarine (media ± e.s.).

Fig. 7 -Hydrophilic antioxidant activity of fruits of different peaches and nectarines fruits (mean± e.s.).

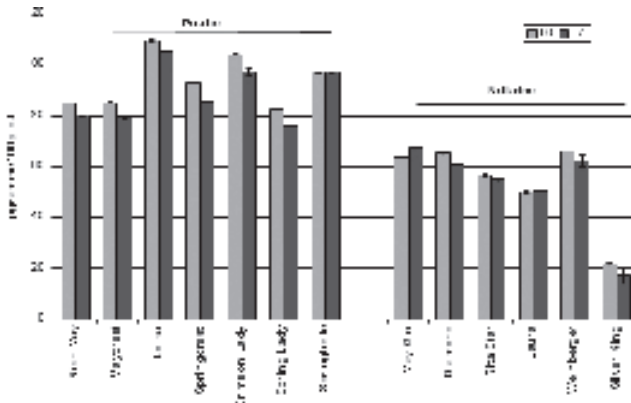


Fig. 8 - Contenuto di carotenoidi totali dei frutti di cultivar di pesche e nettarine alla raccolta (TO) e dopo frigoconservazione (T7) (media \pm e.s.).

Fig. 8 - Content of total carotenoids of peaches and nectarines fruits at harvest (TO) and after cold storage (T7) (mean \pm se).

Dalla Valle *et al.* (2007) riportano che il contenuto di antiossidanti nelle pesche può essere influenzato dalla fase di maturazione alla raccolta, dalle tecniche di conservazione e dal tempo che intercorre tra la raccolta e il consumo, in particolare in tale studio viene riportato che l'attività antiossidante delle pesche è legata ad alcuni parametri chimico-fisici, come la durezza della polpa.

Considerazioni conclusive

I risultati ottenuti negli ultimi anni consentono di affermare che la strumentazione DA-Meter è estremamente affidabile, versatile e può essere impiegata sia in condizioni di "pieno campo" che "in magazzino" sino addirittura "al punto di vendita" quindi rientrando a buon diritto nelle strategie oggi denominate comunemente *from farm to fork* o *consumer driven*.

In campo, consente di seguire "in pianta" l'andamento della maturazione dei frutti e quindi di determinare con precisione il momento della raccolta. E' anche interessante sottolineare che in precedenti indagini su pesco ed albicocco (Costa *et al.*, 2010; Noferini *et al.*, 2009a) è stato osservato che l' I_{DA} rimane il medesimo da un anno all'altro indipendentemente dal livello raggiunto dai parametri tradizionali normalmente impiegati (solidi solubili, durezza della polpa). Ciò è probabilmente da mettere in relazione con la comparsa dell'emissione di etilene, che compare costantemente a determinati valori di I_{DA} anche in annate diverse (Costa *et al.*, com pers). Determinare questo aspetto è di estrema importanza in quanto è noto che gli aromi delle pesche si producono, nella fase avanzata della maturazione in pianta e che sono legati all'etilene.

Inoltre la caratterizzazione delle caratteristiche di maturazione e di qualità dei frutti in relazione alla formazione fruttifera e/o alla posizione sulla pianta può fornire indicazioni sulle forme di allevamento e sulle tecniche di potatura più idonee da adottare con l'obiettivo di ridurre l'eterogeneità di maturazione sulla pianta, ridurre il numero di raccolte, ecc.

"In magazzino", il DA-Metro si è rivelato una strumentazione pratica ed affidabile ed il DA-head una strumentazione capace di raggruppare i frutti sulla base della loro maturazione in tempi rapidi. La DA-head è un prototipo ed è ancora sperimentale, si spera in un futuro di riuscire ad adattare la testa alle normali calibratrici e quindi di poter lavorare alla stessa velocità alla quale i frutti sono calibrati. Infatti disponendo di indicazioni certe sullo stadio di maturazione raggiunto dai frutti e sulla sicurezza della loro omogeneità si può decidere a ragion veduta la più opportuna strategia di frigoconservazione, la lontananza del mercato, i tempi di commercializzazione (Costa *et al.*, 2009).

Al "punto di vendita" infine, la strumentazione può consentire di ottenere due importanti risultati. Il primo è quello di offrire ai consumatori frutti raggruppati in classi omogenee di maturazione e l'altra di poter quindi stabilire la durata della shelf-life dei frutti che si deciderà di esporre sui banchi di vendita. La grande distribuzione e di conseguenza i consumatori potrebbero trarne vantaggio: esporre sui banchi di vendita frutti omogenei per durata e indicare il momento più indicato per il consumo dei frutti per classe omogenea di maturazione, avrebbe chiari vantaggi per la distribuzione e per i consumatori. Per la distribuzione significherebbe ridurre gli sfridi, aumentati dalle ripetute manipolazioni dei consumatori alla ricerca di frutti di durezza tale da poter essere consumati; per i consumatori l'indicazione sui vassoi della durata della *shelf-life* consentirebbe di acquistare le quantità che si vogliono consumare giornalmente e di poter consumare tutti i frutti che vengono acquistati, oppure la grande distribuzione potrebbe offrire costantemente frutti di grande qualità ed omogeneità in relazione alle sue capacità di vendita.

La bontà dei dati ottenuti con il DA-Meter e con il DA-head è confermata dai risultati emersi dai consumer test. (Noferini *et al.*, 2009b). Il consumatore ha infatti indicato chiaramente che gradisce frutti di qualità e di maturazione omogenea propendendo al riacquisto di un frutto con tali caratteristiche. La possibilità di orientare il consumatore verso l'acquisto di frutti a maturazione omogenea e di qualità rappresenta uno degli obiettivi che diversi progetti di ricerca nazionale ed internazionale stanno perseguendo.

In conclusione, i risultati indicano la possibilità di impiego del DA-Meter e della DA-head lungo tutta la filiera produttiva del pesco dal campo sino al punto di vendita, sottolineando i potenziali vantaggi che possano derivare da un suo corretto impiego.

È noto che l'attività antiossidante, la produzione ed i parametri di qualità sono fortemente legati al fattore genetico (specie, combinazione cultivar-portinnesto) e sono influenzati dai sistemi di coltivazione, dagli aspetti agronomici e dalle condizioni di post-raccolta. Numerosi studi hanno dimostrato (Di Vaio *et al.*, 2008; Scalzo *et al.*, 2005) l'effetto del genotipo sul contenuto di antiossidanti e di polifenoli dei frutti.

In particolare per quanto riguarda le proprietà salutistiche dei frutti di pesco, va sottolineato che, sebbene i frutti di pesco siano meno ricchi di sostanze antiossidanti rispetto a quelli di altre specie (fragole, arance, uva rossa, actinidia, pompelmo, uva bianca, banana, pomodoro, mela, pera), nell'ambito di una dieta ben bilanciata, possono contribuire a fornire un sufficiente quantitativo giornaliero. Lo studio condotto ha consentito di caratterizzare le diverse cultivars per l'attività antiossidante, i livelli di carotenoidi e di polifenoli totali dei frutti, mettendo in evidenza i genotipi con il miglior profilo nutrizionale. E' infine interessante rilevare che la frigoconservazione, per quasi tutte le cultivar, ha inciso minimamente sulla riduzione del contenuto di carotenoidi totali.

In conclusione il presente studio intende dimostrare che è oggi possibile impiegare tecniche innovative che non richiedono la distruzione del campione per poter determinare precisamente la qualità organolettica raggiunta dai frutti e per poter offrire ai consumatori frutti di elevata ed omogenea qualità. La comunicazione con i consumatori non è facile, ma è sicuramente importante e, mai come oggi, i consumatori vogliono essere informati sulle caratteristiche dei prodotti che arrivano sulla loro tavola. L'attenzione recentemente rivolta alle proprietà salutistiche che i frutti hanno e che viene sbandierata in continuazione sui media, deve essere utilizzata a vantaggio del settore frutticolo, primario che produce le materie prime informando efficacemente i consumatori su queste proprietà che i frutti vantano. L'informazione deve essere efficace e soprattutto comprensibile al grande pubblico dei consumatori per avere una ricaduta positiva sul settore frutticolo a ritroso lungo la filiera produttiva sino al produttore. La sfida è impegnativa considerando che oggi i consumatori non sono nemmeno informati sulle principali caratteristiche organolettiche (contenuto in solidi solubili, durezza della polpa, ecc) che i frutti hanno raggiunto.

Riassunto

Questo contributo prende in esame il concetto di qualità delle pesche, analizzando oltre alle caratteristiche organolettiche anche gli aspetti salutistici dei frutti. La qualità globale dei frutti di pesco viene per l'appunto affrontata in questo contributo considerando sia i parametri tradizionali che normalmente vengono impiegati per definirla sia le proprietà antiossidanti, i cui effetti benefici sulla salute vengono recentemente portati all'attenzione dei consumatori da parte dei media. Viene altresì discussa la possibilità di determinazione dello stadio di maturazione dei frutti attraverso l'impiego di una strumentazione non-distruttiva, il DA-metro che consente un impiego sia in condizioni di campo che di magazzino al fine di creare classi di frutti omogenee per maturazione per la commercializzazione e per la soddisfazione dei consumatori.

Parole chiave: DA-meter, indice DA, antiossidante, nettarine.

Bibliografia

- AMES B.M., SHIGENS M.K., HAGEN T.M., 1993. *Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging*. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 90: 7915-7922.
- BYRNE D., VIZZOTTO M., CISNEROS-ZEVALLOS L., RAMMING D.W., OKIE W.R., 2004. *Antioxidant content of peach and plum genotypes*. Hortscience. 39(4):798
- COSTA G., NOFERINI M., FIORI G., TORRIGIANI P., 2009. *Use of Vis/NIR Spectroscopy to Assess Fruit Ripening Stage and Improve Management in Post-Harvest Chain*. GBS Journal - Fresh Produce - Special Issue: Quality retention during postharvest handling chain. December, 2009.
- COSTA G., NOFERINI M., FIORI G., ZIOSI V., BERTHOD N., ROSSIER J., 2010. *Establishment of the optimal harvest time in Apricot (Cv 'Orangered' and 'Bergarouge') by means of a new index based on vis pectroscopy*. Acta Horticulturae: 862:533-538.
- CRISOSTO C.H., COSTA G., 2008. *Pre-harvest factors affecting peach quality*. In: D. R. Layne, e D. Bassi Eds, The peach: botany, production and uses, CABI, USA, pp. 536-546.
- DALLA VALLE A.Z., MIGNANI I., SPINARDI A., GALVANO F., CAPPELLANO S., 2007. *The antioxidant profile of three different peaches cultivars (Prunus persica) and their short-term effect on antioxidant status in human*. Eur Food Res Technol 225: 167-172.
- DI VAIO C., GRAZIANI G., MARRA L., CASCONE C., RITIENI A., 2008. *Antioxidant capacities, carotenoids and polyphenols evaluation of fresh and refrigeration peach and nectarine cultivars from Italy*. European Food Research and Technology, 227, 1225-1231.
- FOGLIANO V., VERDE V., RANDAZZO G., RITIENI A., 1999. *Method for measuring antioxidant activity and its application to monitoring the antioxidant capacity of wines*. J. Agric. Food Chem. 47: 1035-1040.
- GRAZIANI G., PERNICE R., LANZUISE S., VITAGLIONE P., ANESE M., FOGLIANO V., 2003. *Effect of peeling and heating on carotenoid content and antioxidant activity of tomato and tomato-virgin olive oil systems*. Eur. Food Res. Technol., 216,

- 116-121.
- HALLIWELL B., 1996. *Antioxidants in human health and disease*. Ann. Rev. Nutr., 16: 33-50.
- MILLER J.N., DIPLOCK A.T., RICE-EVANS C.A., 1995. *Evaluation of the total antioxidant activity as a marker of the deterioration of apple juice on storage*. J. Agric. Food Chem. 43: 1794-1801.
- NOFERINI M., FIORI G., ZIOSI V., COSTA G. 2008. *L'indice DA, un nuovo parametro non distruttivo per stabilire l'epoca di raccolta e la qualità del frutto di pesco*. Frutticoltura, 7/8: 26-29.
- NOFERINI M., FIORI G., ZIOSI V., GOTTARDI F., BRASINA M., MAZZINI C., COSTA G., 2009a. *DA-Meter, più facile il controllo della qualità dei frutti dal campo alla distribuzione*. Frutticoltura 4, 74-80.
- NOFERINI M., FIORI G., COSTA G., 2009b. *Un nuovo indice di maturazione per stabilire la raccolta ed orientare il consumatore verso la qualità*. Frutticoltura 7/8, 30-37.
- SCALZO J., POLITI A., PELLEGRINI N., MEZZETTI B., BATTINO M., 2005. *Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit*, Nutrition 21(2): 207-213.
- STEINMETS K.A., POTTER J.D., 1991. *Vegetables, fruit and cancer. II. Mechanisms*. Cancer Causes Control Nov. 2 (6): 427-442.
- University of Bologna patent n° MO 2005000211, 2005. *Metodo ed apparato per determinare la qualità di prodotti ortofrutticoli*.
- ZIOSI V., NOFERINI M., FIORI G., TADIELLO A., TRAINOTTI L., CASADORO G., COSTA G., 2008. *A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit*. Postharvest Biol. Technol. 49: 319-329.

Presenza della Sharka in Italia: risultati dei monitoraggi territoriali svolti nelle regioni nel 2009-2010

Valerio Vicchi*

Servizio Fitosanitario Regionale, Regione Emilia-Romagna, Bologna

Presence of Sharka in Italy: territorial survey's results carried out in the regions in 2009-2010

Abstract. Sharka is a serious infection caused by different strains of *Plum pox virus* (PPV) that today is present in many European and extra-European countries, in which it is causing considerable damages on susceptible stone fruit's species. This disease has been in Italy for 30 years, a period during which it spread slowly but progressively in many fruit growing areas; about 15 years ago, M viral strain, which is able to spread very quickly in peach orchards, was introduced in our country too. Due to its dangerousness and impossibility to contain its diffusion with traditional defence against vectors, the disease is regulated by a national law (ministerial decree) of compulsory measures, whose application is competence of regional Plant Protection Services. In order to monitor Sharka's presence and its evolution on the national territory, results of inspections in orchards and nurseries in 2009-2010 are presented. We also highlight insufficient and incomplete communication of monitoring results, which prevents from obtaining uniform and up-to-date national data.

Key words: *Plum pox virus* (PPV), Sharka, regional Plant Protection Services.

Introduzione

La vaiolatura delle drupacee (Sharka), provocata dal *Plum pox virus* (PPV) trasmesso da afidi e con il materiale di propagazione vegetativa, è considerata a livello mondiale una delle più pericolose fra le infezioni virali delle piante da frutto. La malattia colpisce, con i suoi diversi ceppi, le principali prunoidee coltivate e numerose specie spontanee. La Sharka può provocare gravi danni sui frutti di molte varietà sensibili rendendoli del tutto incommerciabili (fig.1); la sua particolare modalità di trasmissione "non persistente"

(mediante afidi che pungono le foglie per verificare l'appetibilità della pianta visitata) rende inefficace la difesa contro i vettori con gli usuali trattamenti aficidi. Inoltre, la possibilità di trasmissione con il materiale propagativo, il materiale sperimentale non controllato sanitariamente e quello introdotto da altri Paesi a rischio (mediante gemme o marze prelevate da piante madri con infezione latente e quindi asintomatiche oppure con portinnesti ed astoni coltivati in vivai ubicati in aree infette) ne amplia enormemente i rischi di trasferimento in aree prima esenti.

La Sharka da quasi cento anni è in continua espansione nelle coltivazioni di pesco, susino e albicocco in tutto il mondo dove ha provocato, e sta tuttora provocando, notevoli perdite di prodotto nonostante sia sottoposta a severe regolamentazioni fitosanitarie in tutti i Paesi ove è presente. Al momento si può affermare che le misure universalmente condivise (monitoraggio, eradicazione, sanità del materiale vivaistico) stentano a portare i benefici attesi: sono pochi i Paesi che, dopo aver introdotto la malattia, sono stati in grado di dare risposte realmente risolutive. L'efficacia del programma di eradicazione richiede infatti sia efficienza operativa delle strutture pubbliche di controllo che risorse economiche dedicate.

In Italia l'infezione fu riscontrata nei primi anni settanta su susino ed albicocco in provincia di

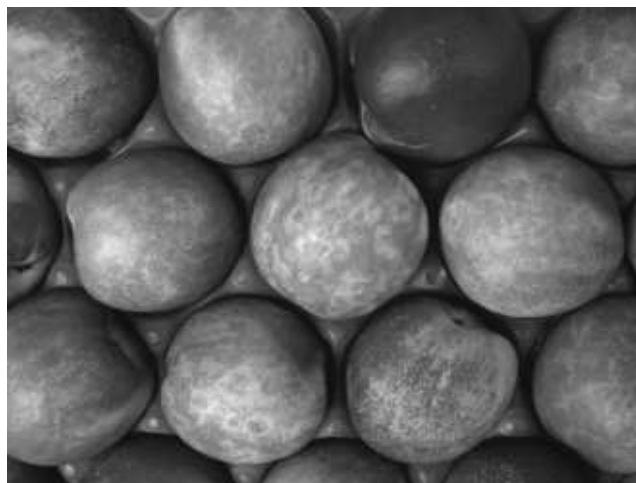


Fig. 1 - Frutti colpiti da Sharka.
Fig. 1- Sharka infected fruits.

* valerio.vicchi@libero.it

Bolzano; da allora e per alcuni anni sporadiche, ed apparentemente non preoccupanti segnalazioni, sono avvenute in quasi tutte le regioni del Paese. La lenta ma progressiva diffusione dell'infezione ha portato, dopo una ventina di anni, all'istituzione del primo decreto di lotta obbligatoria (1992) poi abrogato e sostituito dal decreto del 29 novembre 1996 dopo il rinvenimento in pescheti del Veneto prima, poi dell'Emilia-Romagna, di un nuovo ceppo virale chiamato M molto più pericoloso per la sua rapidità di diffusione naturale. Questo secondo decreto istituiva nuove misure fitosanitarie che rendevano, tra l'altro, più incisiva l'obbligatorietà dell'estirpazione dell'intero frutteto abbassando la soglia di piante infette in esso presenti dal 30% al 10%.

Il rinvenimento del ceppo M su pesco aveva, infatti, profondamente aggravato in quegli anni la diffusione della malattia nelle aree originarie e poi in altri comparti frutticoli di particolare rilevanza agronomica ed economica; negli ultimi anni la malattia è stata individuata anche in aree del sud Italia ritenute prima solo marginalmente coinvolte.

L'applicazione dei due decreti ministeriali prima citati prevedeva, come requisito fondamentale per il contenimento della malattia, l'obbligatorietà di specifici monitoraggi territoriali su tutte le specie di drupacee sensibili: individuare i focolai ed eradicare prontamente le piante infette rappresentano tuttora un efficace strumento di limitazione della diffusione naturale.

Nonostante l'attività di controllo svolta, era però sempre più evidente la difficoltà del suo controllo in alcune importanti aree frutticole.

Il problema Sharka rischiava di diventare ingestibile con gravi ripercussioni sul piano commerciale sia produttivo che vivaistico se non c'era un segnale di svolta rispetto agli anni trascorsi: era necessario, pertanto, aggiornare la legislazione per rendere più incisive le azioni di tutti i protagonisti della filiera frutticola, compresi i vivaisti ed i frutticoltori.

In previsione della necessità di rivedere le norme vigenti era opportuno fare il punto sulla situazione in Italia e disporre di informazioni omogenee acquisite direttamente dai Servizi Fitosanitari. Negli incontri nazionali sulla Sharka, tenutisi a Faenza (Ra) nel 2008 e a Milano nel 2009, sono stati presentati i risultati di un questionario sulla comparsa della malattia e la sua diffusione nelle diverse regioni, nonché su alcuni aspetti inerenti le criticità operative (controlli ispettivi, numero dei tecnici ed enti coinvolti, modalità diagnostiche, costi dei monitoraggi, contributi erogati) e sulla verifica del livello di coinvolgimento dei produttori frutticoli e vivaistici (Vicchi e Babini, 2008; Babini e Vicchi, 2009).

Dai dati disponibili non completi (purtroppo non tutti i Servizi fitosanitari regionali inviarono le informazioni sul loro territorio di competenza) emergeva che, dalla comparsa della malattia fino al 2007, risultavano estirpate in Italia quasi 350.000 piante e circa 820 ettari di drupacee, soprattutto di pesco.

In base alle informazioni allora fornite la malattia poteva essere considerata in espansione in 3 regioni (Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto), stabile in 5 regioni (Abruzzo, Basilicata, Campania, Friuli, Puglia) e nella provincia di Trento, in regresso in 3 regioni (Lazio, Marche, Piemonte) e nella provincia di Bolzano mentre veniva considerata assente in 4 regioni (Calabria, Molise, Sicilia ed Umbria); nella maggior parte delle aree frutticole interessate era presente il ceppo D riscontrato su piante di susino ed albicocco mentre il ceppo M veniva riscontrato nei pescheti soprattutto in due regioni (Emilia-Romagna e Veneto) nelle quali la situazione era particolarmente grave per la continua e rapida diffusione naturale del virus. Quattro regioni non avevano inviato i loro dati ispettivi.

Risultati dei monitoraggi aggiornati al 2009

Anche in occasione di questo convegno si è cercato di ottenere informazioni più recenti sulla presenza della malattia nelle diverse regioni al fine di compiere un ulteriore aggiornamento.

Si consideri che per disporre di un dato nazionale sulla presenza dei patogeni e degli organismi nocivi sottoposti a norme nazionali e comunitarie (regolamentati dal Decreto legislativo 19 agosto 2005, n.214) i Servizi Fitosanitari devono annualmente relazionare sull'attività di monitoraggio svolta nel proprio ambito regionale. Nonostante ciò sia stato deciso a livello del Comitato Fitosanitario Nazionale (CFN) che opera a Roma presso il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, non tutti i Servizi Fitosanitari adempiono a tale obbligo per cui le informazioni disponibili risultano spesso incomplete: ciò non permette, purtroppo, di disporre di un dato omogeneo a livello nazionale e rappresenta una evidente criticità della efficienza di controllo del territorio.

I dati relativi alla presenza della malattia in Italia nel 2010 sono stati, quindi, richiesti alla referente nazionale (A. Percoco del Servizio Fitosanitario della Regione Puglia) incaricato dal Ministero di raccogliere gli esiti dell'attività annuale di monitoraggio dalle varie Regioni. Solo 13 sono state le comunicazioni pervenute (mancavano quindi i dati di 7 regioni) che erano però riferite ai controlli svolti nel 2009 (Emilia-Romagna, Piemonte, Puglia e Veneto hanno fornito i

risultati del monitoraggio effettuato anche nel 2010).

Ciò nonostante, con quest'ultimo e più recente aggiornamento si può affermare oggi che la malattia è presente in 12 regioni ma con incidenza molto variabile ed in almeno 4 di queste, nel nord Italia, può essere considerata oramai endemica in alcune aree frutticole: in Emilia-Romagna (pesco ceppo M e susino ceppo D e M) in frutteti con bassa incidenza di piante sintomatiche, nel Veneto (pesco ceppo M) in frutteti con alta presenza di piante sintomatiche, in Piemonte (albicocco ceppo D) ed in Trentino-Alto Adige (susino ceppo D) in impianti con bassa incidenza di piante sintomatiche.

Nelle altre 8 regioni potrebbe invece essere considerata assente: Calabria, Liguria, Molise, Sardegna, Sicilia, Toscana, Umbria e Val d'Aosta anche se di alcune mancano dati aggiornati.

Confrontando i risultati del monitoraggio del 2007 con quelli del periodo 2009/2010 l'evoluzione della malattia può essere così sintetizzata:

- in espansione in 2 regioni: Emilia-Romagna e Veneto dove la malattia è oramai presente da molti anni e risulta molto difficile il contrasto alla sua ulteriore diffusione;
- stabile in 6 regioni: Friuli, Lazio, Lombardia, Marche, Piemonte e Trentino-Alto Adige (endemica in alcune aree circoscritte ma non preoccupante per la presenza soprattutto del ceppo D su susino ed albicocco e casi sporadici di ceppo M su pesco);
- presenza sporadica in 3 regioni: Basilicata, Campania e Puglia dove sono presenti alcuni focolai e si lamenta il forte rischio di introduzione attraverso materiale vivaistico proveniente da aree infette del nord Italia;
- in regresso in Abruzzo dove, rispetto al 2007, nei controlli effettuati nel 2009 non sarebbero stati individuati focolai di infezione ed in tal caso diventerebbero 9, aggiungendosi alle 8 prima elencate, le regioni in cui la Sharka viene considerata assente e scenderebbero a 11 le regioni in cui è presente.

Per quanto riguarda in particolare alcune regioni centro-meridionali la malattia era però già stata individuata anni addietro: nel Lazio, ad esempio, era già stata riscontrata nel 1986 in piante di susino ed albicocco appartenenti ad una collezione varietale e lo stesso anno in Sicilia veniva accertata su 24 varietà di susino introdotte in un campo sperimentale per valutarne il comportamento agronomico; in Puglia e Basilicata nel 1988 furono individuati alcuni impianti commerciali di susino infetti mentre sempre in Basilicata furono trovati, rispettivamente nel 1990 e

1992, alcuni frutteti infetti di albicocco e poi di pesco della varietà Spring Crest in impianti di tipo familiare.

In Calabria nel 1992 il virus fu identificato in un campo di confronto varietale di portinnesti di albicocco, nel 1993 in Sicilia in piante di albicocco cv. Precoce di Tyrinthos, varietà di origine greca estremamente sensibile, ed in Toscana in un frutteto commerciale di susino e in due campi sperimentali di confronto varietale di susino ed albicocco.

In particolare la situazione accertata nel 2009 nelle diverse regioni è di seguito elencata:

- Abruzzo - Sono stati controllati vivai e campi di piante madri in tutte quattro le provincie abruzzesi; in tre importanti centri di lavorazione della frutta sono state svolte ispezioni settimanali. Numerosi frutteti sono stati controllati soprattutto in provincia di Chieti (San Salvo) e Pescara; attualmente non è disponibile la cartografia del monitoraggio ed i dati delle superfici e delle piante sottoposte a controllo non sono completi ma le analisi svolte su alcune decine di campioni sono risultate negative per cui la malattia viene considerata assente.
- Basilicata - Sono stati ispezionati quasi 36 ettari di frutteto nei comuni materani di Bernalda, Montescaglioso, Policoro e Scanzano per un totale di circa 18.000 piante e 200.000 astoni in 10 ettari di vivaio; le analisi hanno riguardato 200 campioni prelevati da vivai e 326 dai frutteti. Sono risultati infetti gli impianti di Bernalda e Policoro dove sono state eradicate rispettivamente 1994 e 11 piante.
- Calabria - Nel corso dell'anno sono state controllate visivamente con esito negativo 11 aziende vivaistiche a Corigliano Calabro, Lamezia Terme, San Lorenzo del Vallo e Spezzano Albanese per un totale di circa 60.000 piante; non sono stati fatti né prelievi di campioni né analisi. Dalle ispezioni effettuate fino al 2009 la malattia risultava assente.
- Campania - In questa regione sono stati controllati 358 frutteti di albicocco, ciliegio, pesco e susino pari a 435 ettari; le analisi sono state svolte su 296 campioni di cui sono risultati positivi 52 campioni di albicocco, 5 di pesco ed 1 di susino per un totale di 58 campioni infetti; a seguito del rinvenimento della malattia sono stati estirpati 454 albicocchi, 2003 peschi e 3 susini per un totale di 2500 piante. Nei 62 vivai ispezionati sono state analizzate 114 piante di cui 10 sono risultate positive: complessivamente sono stati distrutti 19.530 astoni. La cartografia non è disponibile.
- Emilia-Romagna - Le provincie interessate dalla

malattia sono quelle di Bologna, Forlì-Cesena, Ferrara, Modena e Ravenna. In quest'area i focolai erano 49 nel 1997 aumentati a 218 nel 2010 con l'incremento maggiore nelle provincie di Forlì-Cesena (da 23 a 100) e Ravenna (da 7 a 66). I dati cronologici disponibili, cioè le ispezioni ripetute anno dopo anno nelle singole aziende infette, hanno permesso di censire 73 focolai pregressi riconfermatisi attivi nel 2010 mentre sono stati individuati 145 focolai di nuovo accertamento anche in aree ritenute esenti. La malattia si può considerare oramai endemica in alcune zone romagnole più vocate per la coltura del pesco dove è presente il ceppo M e dove, nonostante gli interventi di eradicazione ripetuti nel tempo, appare difficile contenerne la sua ulteriore diffusione. Anche il comparto susinicolo del Vignolese (MO) è da anni interessato dalla presenza del ceppo D su numerosissime varietà di susino.

- Friuli Venezia Giulia - In questa regione il vivaismo di drupacee non riveste alcuna importanza e le coltivazioni coprono una superficie di circa 280 ettari; la virosi è presente nei pochi comuni dove si concentra la coltivazione di piante ospiti (in provincia di Udine) e in alcune zone del Triestino dove, pur in assenza di una frutticoltura professionale, la presenza della virosi è già nota sin dal 2004 (Muggia, ai confini con la Slovenia e S. Dorligo della Valle). Le ispezioni svolte presso le aziende iscritte al RUP che commercializzano piante ospiti non hanno evidenziato alcun caso di infezione. Sono state eradicare in tutto poche decine di piante in tre frutteti di albicocco, susino e pesco e alcune piante sparse infette presenti sugli argini del fiume Isonzo. Cartografia non disponibile
- Liguria - La presenza di frutteti specializzati e vivai che coltivano drupacee è qui molto limitata; non è noto il dato delle superfici controllate poiché le schede di monitoraggio prevedono l'indicazione dei riferimenti per l'individuazione delle piante ispezionate ma non l'indicazione delle superficie. Controlli sono stati effettuati nei vivai ed in alcuni frutteti delle provincie liguri: dei 32 campioni analizzati nessuno è risultato infetto. Sono stato analizzati 8 campioni asintomatici in provincia di Imperia, 10 a Savona, 5 a Genova e 8 a La Spezia prelevati da 7 piante di pesco, 8 di albicocco, 6 di susino, 1 di mirabolano, 1 di mandorlo e 2 di lauroceraso. Inoltre sono stati fatti controlli a campione su piante di drupacee spontanee lungo alcune direttrici stradali. La malattia viene ritenuta assente.
- Marche - L'infezione è stata accertata in un campo sperimentale nel comune di Petritoli (Fermo); l'ultimo atto di eradicazione è stato emesso alla fine del 2008 e riguardava 86 piante di pesco e 6 di albicocco su una superficie di circa 3 ettari. Cartografia disponibile.
- Molise - Oltre agli accertamenti sistematici in vivaio sono stati individuati 30 punti di rilievo (circa 60 ettari) distribuiti nelle aree di maggiore presenza delle drupacee (comuni di Campomarino, Larino, Guglionesi, Termoli, Montecilfone, Guardialfiera, Petacciato, Montenero di Bisaccia, Venafro, Isernia, Sesto Campano, Civitanova del Sannio). L'attività è consistita nel monitoraggio visivo per riscontrare, dalla fioritura all'invaiaura, l'eventuale presenza dei sintomi virali su fiori, foglie e frutti; sono stati prelevati ed analizzati solo due campioni sospetti risultati negativi; complessivamente nelle due provincie molisane sono state ispezionate, tra vivai e frutteti, 30.106 e svolte analisi su due campioni prelevati da un vivaio risultati negativi. La cartografia non è disponibile pur avendo georeferenziato le aziende ispezionate.
- Piemonte - Nel 2010 sono stati ispezionati 124 frutteti di pesco per un totale di 183.000 piante ed una superficie di 292,80 ettari; le 45 analisi effettuate sui campioni prelevati sono risultate negative. I controlli si sono svolti sul 5,3% dei 5.560,60 ettari coltivati a drupacee in provincia di Cuneo che è zona focolaio. Per quanto riguarda il materiale di propagazione sono stati controllati tutti i 34 vivai autorizzati per un totale di 662.315 piante: 2 piante sono risultate infette in un vivaio torinese. Nel 2009 erano stati controllati in Piemonte 11 ettari di vivaio (astoni e portinnesti) e 192 ettari di frutteto per un totale rispettivamente di 653.833 e 213.057 piante ispezionate visivamente; le analisi svolte sui 139 (134+5) campioni prelevati hanno accertato la presenza della malattia in provincia di Cuneo. Sono stati eradicare ben 33.060 piante tra astoni e portinnesti e 512 piante infette in frutteti commerciali di albicocco. È realizzata la cartografia.
- Puglia - Sono state controllate, visivamente o con analisi, 4.639 piante di albicocco e pesco per una superficie di circa 15 ettari; in provincia di Bari e di Foggia sono stati individuati 8 focolai in frutteti. In due aziende l'infezione su piante di albicocco superava il 10% mentre in una coltivata a pesco superava il 50%; negli altri campi erano presenti poche piante infette. Nelle altre tre provincie pugliesi non sono stati individuati focolai e

non sono segnalati vivai con infezione. Le aree infette sono state georeferenziate su cartografia.

- Umbria - I due vivai ed i due frutteti controllati (nei comuni di Orvieto e Bettona in provincia di Terni e Perugia), con una superficie di circa 18 ettari, sono risultati visivamente asintomatici; non sono stati effettuati campioni. Sono state controllate, tutte o in parte, le piante di pesco e susino a dimora costituite anche da varietà locali.
- Veneto - Nel 2010 sono stati controllati 200 ettari di 93 vivai e 8 ettari di piante madri marze prevalentemente in provincia di Padova; in 4 vivai sono stati rilevati sintomi riferibili al virus in piante in vaso di pesco e di Prunus Pissardi. Sono state controllate 10.854.847 piante e distrutti 30.031 astoni. Inoltre sono state effettuate analisi su 150 campioni di pesco nano asintomatico prelevati da 13 vivai padovani: 4 di questi sono risultati infetti. Inoltre sono stati eradicati quasi 3 ettari di peschi in 6 frutteti su 12 controllati. Nel 2009 erano stati ispezionati frutteti e vivai nelle provincie di Padova, Rovigo, Treviso, Venezia e Verona per una superficie di circa 225 ettari; le piante controllate ammontavano a più di 10 milioni. Sono state estirpate 2365 piante a Padova ed estirpi sono stati eseguiti anche a Rovigo e Treviso. La cartografia è disponibile.

Conclusioni

Alla luce di una situazione sanitaria preoccupante per la difficoltà nel contrastare questa pericolosa virosi e facendo esperienza delle criticità riscontrate nell'applicazione delle due precedenti normative, nel 2009 è stato abrogato il precedente D.M. del 1996 e predisposta la nuova normativa sulla "Lotta obbligatoria per il controllo del virus Plum pox virus (PPV) agente della Vaiolatura delle drupacee (Sharka)" (Decreto 28 luglio 2009).

Alcuni gli obiettivi raggiunti: introdurre il concetto di aree indenni, tampone e focolaio nelle quali modulare le azioni di controllo ed eradicazione e coinvolgere maggiormente il comparto dei frutticoltori attraverso le loro strutture produttive e professionali, intensificare i controlli nelle aree ritenute indenni e nelle aree tampone per arginare la diffusione dell'infezione, ridurre i tempi che intercorrono tra l'accertamento della malattia e l'estirpazione delle piante infette, rendere obbligatoria l'estirpazione dell'intero frutteto se l'incidenza della malattia è superiore al 10%, qualificare le produzioni vivaistiche introducendo alcuni provvedimenti non previsti o non ben definiti nel precedente decreto del 1996, regolamentare l'attività

vivaistica nelle aree con differente stato fitosanitario e l'autoproduzione a livello aziendale.

È auspicabile che le nuove disposizioni normative, accompagnate da una maggiore consapevolezza dei Servizi Fitosanitari nello svolgimento dei monitoraggi territoriali e delle misure da intraprendere, diano un contributo decisivo nella lotta contro la Sharka.

Ringraziamenti

Si ringraziano per le informazioni fornite: Amato Aldo (SFR Regione Molise), Blasco Sabrina (SFR Regione Calabria), Cascone Rosa (SFR Regione Liguria), Castoro Vincenzo (SFR Regione Basilicata), Di Silvestro Daniela (SFR Regione Abruzzo), Gotta Paola (SFR Regione Piemonte), Governatori Gianluca (SFR Regione Friuli), Natalini Giovanni (Regione Umbria), Percoco Anna (SFR Regione Puglia), Pesapane Giovanni (SFR Regione Campania), Stimilli Giuliano (SFR Regione Marche), Visigalli Tiziano (SFR Regione Veneto), Zinni Nicola (SFR Regione Molise).

Riassunto

Sharka è una grave infezione causata da diversi ceppi di *Plum pox virus* (PPV), oggi presente in molti paesi europei ed extra-europei, in cui si sta causando notevoli danni a specie suscettibili di drupacee. Circa 15 anni fa, il ceppo M, in grado di diffondersi molto rapidamente nei pescheti, è stato introdotto anche nel nostro paese. A causa della sua pericolosità e l'impossibilità di contenere la sua diffusione con la difesa tradizionale, la lotta alla malattia è regolata da un decreto ministeriale che detta misure obbligatorie la cui applicazione è di competenza dei Servizi fitosanitari regionali. Nel presente lavoro sono presentati i risultati delle ispezioni effettuate nel 2009-2010 nei frutteti e vivai. Si segnala inoltre la comunicazione insufficiente e incompleta dei risultati del monitoraggio, che impedisce di ottenere dati uniformi e aggiornati.

Parole chiave: *Plum pox virus* (PPV), Servizi Fitosanitari Regionali.

Bibliografia

- VICCHI V., BABINI A.R., 2008. *Attività delle regioni per il controllo della malattia*. Workshop nazionale "Sharka, un problema aperto", Faenza (RA), 2 aprile 2008.
- BABINI A.R., VICCHI V., 2009. *Situazione Sharka in Italia: l'attività dei Servizi Fitosanitari*. Convegno nazionale "Nuove prospettive per il controllo della Sharka in Italia e in Europa" Milano, 2 febbraio 2009.

I punti salienti del Decreto Ministeriale 28 luglio 2009 sulla “Lotta obbligatoria per il controllo del virus *Plum pox virus* (PPV) agente della «Vaiolatura delle drupacee» (Sharka)”

Antonio Guario* e Anna Percoco**

Regione Puglia, Servizio agricoltura - Osservatorio Fitosanitario, Bari

The statement of DM 28 July 2009

Abstract. The control of the spread and the eradication of Sharka outbreaks on stone fruit, caused by *Plum pox virus* (PPV), is regulated by the Italian Ministerial Decree issued on July 28, 2009. The necessity of additional rules for this quarantine pest comes from the wide spread of the disease in the main fruit growing areas of Northern Italian regions. The decree better defines the areas where the disease must be tackled by establishing the “settlement area” which is declared by the Plant Protection Service when Sharka can no longer be eradicated. Further requirements on the nursery industry, as well as the characteristics of the nurseries according their locations in the different areas with reference to Sharka occurrence, are set out.

Key words: Sharka, *Plum pox virus*, eradication, settlement area.

Il decreto ministeriale del 28 luglio 2009, pubblicato sulla G.U. del 9 ottobre 2009, fa riferimento a diverse normative comunitarie e nazionali tra cui:

- Direttiva 2000/29/CE
- Direttiva 2002/89/CE
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214
- Decreto ministeriale 14 aprile 1997
- Decreto ministeriale 24 luglio 2003
- Decreto ministeriale 4 maggio 2006
- Decreto ministeriale 20 novembre 2006

Il decreto pone come scopo principale la obbligatorietà da parte dei Servizi Fitosanitari Regionali (SFR) di adottare tutte le azioni per evitare la diffusione della Sharka con particolare riferimento al controllo del materiale di propagazione.

Rispetto al precedente decreto del novembre 2006 sono state introdotte due principali novità:

- la costituzione della zona di insediamento nei casi in cui la malattia non sia più tecnicamente eradi-

cabile. In tal modo la rinuncia ad estirpazioni inutili consentirà di concentrare più efficacemente gli sforzi verso le aree ancora recuperabili.

- misure più rigorose per la produzione di materiale vivaistico, considerato una delle principali cause della diffusione della malattia. Regole più restrittive per le attività vivaistiche consentono di garantire la sanità delle piante prodotte e, quindi, di salvaguardare sia le produzioni vivaistiche che quelle dei coltivatori che le utilizzano.

Tra le definizioni date dal decreto quelle più significative sono:

- *zona indenne*: territorio esente da PPV o in cui ne è stata accertata l'eradicazione ;
- *area contaminata*: campo di produzione o vivaio in cui è stata accertata ufficialmente, con analisi di laboratorio, la presenza del virus PPV;
- *zona di insediamento*: il territorio dove il virus PPV è in grado di perpetuarsi nel tempo e la sua diffusione è tale da rendere tecnicamente non più possibile l'eradicazione;
- *zona tampone*: zona di almeno 1 km di larghezza, di separazione fra una zona indenne e un focolaio o fra una zona indenne e una zona di insediamento;
- *luogo di produzione indenne da PPV*: luogo di produzione nel quale il virus PPV non è presente;
- *sito di produzione indenne da PPV*: parte di un luogo indenne da PPV;
- *campo*: un appezzamento di terreno ben delimitato all'interno di un luogo di produzione nel quale uno specifico vegetale viene coltivato;
- *autoproduzione*: produzione di piante, anche mediante innesto, e relativi materiali di moltiplicazione, destinata all'esclusivo impiego all'interno della propria azienda, con esclusione di ogni forma di cessione a terzi;

I Servizi fitosanitari devono effettuare annualmente i monitoraggi ufficiali che consistono in ispezioni visive delle piante ospiti e dei frutti per il riconoscimento dei sintomi di Sharka ed appropriate analisi di

*a.guario@regione.puglia.it; ** a.percoco@regione.puglia.it

laboratorio, eseguite nei momenti più opportuni, per l'individuazione del virus. I dati rilevati vanno cartografati al fine di fornire annualmente le informazioni su base regionale, nazionale e comunitaria sulla diffusione del virus nel territorio.

Analizziamo in breve quali sono le diverse misure fitosanitarie da adottare nelle aree con differente stato fitosanitario relativamente a PPV.

Nelle zone indenni vanno effettuate ispezioni ufficiali sui campi di piante madri, vivai, frutteti di nuovo impianto, nel caso si riscontrino infezioni di PPV il Servizio Fitosanitario procede ad identificare l'area infetta ed alla estirpazione delle piante.

Nelle zone contaminate le piante ospiti con sintomi sospetti del virus vanno estirpate a cura e spesa dei proprietari o conduttori. Le piante devono essere capitozzate o disseccate, in modo tale da impedire l'emissione di polloni, entro 15 giorni dalla data di notifica della prescrizione ufficiale ed estirpate per intero entro l'inizio della stagione vegetativa successiva.

Se a seguito di accertamenti viene rilevata una percentuale di piante infette uguale o superiore al 10% va effettuata l'estirpazione dell'intero campo. Viene data facoltà ai Servizi fitosanitari di adottare tale decisione, in caso di pericolo di diffusione e al fine di attuare una maggiore prevenzione nella eradicazione del virus, anche in presenza di percentuali inferiori al 10%. In tali zone è inoltre prescritto il divieto di prelievo del materiale di moltiplicazione.

Nel caso in cui le misure fitosanitarie attuate nel territorio dai Servizi fitosanitari riescano ad eradicare la Sharka, come verificato dal mancato riscontro del virus nel corso dei monitoraggi eseguiti per 3 anni consecutivi, è possibile riconvertire la zona contaminata in zona indenne. In caso contrario la zona contaminata viene dichiarata zona di insediamento.

Nelle zone insediamento i Servizi fitosanitari pur continuando a monitorare la zona non mettono in atto ulteriori misure di eradicazione, ma assicurano adeguata informazione ed assistenza tecnica alle aziende frutticole per l'adozione di strategie volontarie di controllo e di uso di varietà tolleranti o resistenti.

E' vietato in tale zona il prelievo del materiale di moltiplicazione ad eccezione di alcuni casi, infatti, l'art 9 comma 3 prevede che i Servizi fitosanitari possono autorizzare l'attività vivaistica e l'allevamento di piante madri, all'interno di zone di insediamento e di zone tampone a condizione che tale attività, in conformità allo standard internazionale FAO ISPM 10, sia svolta in serra con un sistema di protezione antiafidi «screen-house» e, in assenza di piante di drupacee nel raggio di 100 metri. Tale distanza è ridotta fino a 20 metri, con provvedimento del Servizio fitosanitario

regionale, quando l'assenza di PPV nell'area sia confermata da uno specifico controllo definito dal Servizio fitosanitario ed effettuato con oneri a carico del produttore su tutte le piante di drupacee suscettibili, poste nel raggio di 100 metri.

Le zone tampone che delimitano per 1 Km un'area situata tra quella contaminata e quella indenne hanno la funzione di contrastare la diffusione di PPV verso la zona indenne. In tali aree vanno eseguiti annualmente monitoraggi ufficiali degli appezzamenti di drupacee sensibili, al fine di verificare la presenza di PPV. In caso di presenza accertata di piante infette si procede alla istituzione della zona contaminata.

Nella zona tampone sono vietati sia l'esercizio dell'attività vivaistica per la produzione di piante e di materiale di moltiplicazione di specie suscettibili al virus PPV che il prelievo di materiale di moltiplicazione, salvo quanto previsto dall'art 9 comma 3 su citato per le zone di insediamento.

Il decreto pone particolare attenzione alla regolamentazione della attività vivaistica e, ad eccezione delle deroghe di cui al già citato art. 9 comma 3, consente le autorizzazioni solo nelle zone indenni con ubicazione ad almeno 300 m da piante di drupacee. E' possibile derogare, da parte dei Servizi fitosanitari, al rispetto di tale distanza riducendola a 20 m solo in caso in cui il vivaista effettui dei saggi a proprie spese su tutte le piante sensibili nel raggio di 300 m.

Per quanto concerne le fonti di approvvigionamento il decreto impone che i vivaisti utilizzino esclusivamente materiali certificati ai sensi del decreto ministeriale 20 novembre 2006 o portainnesti ottenuti da seme. In caso contrario quando per gli innesti non si utilizzi il materiale certificato occorre che i costitutori di nuove varietà di drupacee sottopongano le piante madri ad appositi controlli. Le stesse piante madri devono essere allevate in aree indenni al fine di consentire controlli e ispezioni da parte del Servizio fitosanitario.

Le piante madri devono essere allevate in aree indenni, dichiarate al SFR, controllate contrassegnate singolarmente con ispezioni visive ed analisi di laboratorio a cura e spese del vivaista.

L'autoproduzione è consentita esclusivamente utilizzando materiale di moltiplicazione certificato ai sensi del decreto ministeriale 20 novembre 2006, ad eccezione di produzione di varietà locali per le quali è consentito l'impiego esclusivamente nella stessa zona di produzione.

Il vivaista deve inviare al SFR competente:

- i risultati delle analisi di laboratorio prima del prelievo
- l'indicazione della quantità di materiale di

moltiplicazione che intende prelevare da ciascuna pianta madre contrassegnata;

- la comunicazione dell'eventuale utilizzo di materiale di moltiplicazione proveniente da altri Paesi.

Qualora nei campi di piante madri si riscontri la presenza di PPV, oltre alla istituzione dell'area contaminata, si dovrà procedere alla distruzione delle piante presenti in vivaio ottenute con materiale prelevato dalle piante risultate infette.

In caso in cui nel vivaio si riscontri la presenza di PPV le piante appartenenti al lotto risultato infetto devono essere distrutte, mentre per il restante materiale di propagazione di drupacee presente nel vivaio viene sospesa l'autorizzazione all'uso del passaporto delle piante CE fino alla dichiarazione ufficiale di eradicazione dell'area contaminata.

I Servizi fitosanitari previa valutazione del rischio fitosanitario, possono autorizzare lo spostamento o la commercializzazione delle restanti piante presenti in vivaio solo per "zone insediamento" previa analisi con esito negativo su campioni asintomatici ufficialmente prelevati in modo rappresentativo dal SFR.

Per i vivai autorizzati ricadenti in zona tampone o in un'area contaminata è sospesa l'autorizzazione all'uso del passaporto delle piante CE fino all'eradicazione del focolaio. In deroga i SFR possono autorizzare lo spostamento o la commercializzazione delle piante verso le zone di insediamento di PPV, ovvero zone per cui i Servizi fitosanitari del territorio di destinazione abbiano dato parere favorevole a seguito di valutazione del rischio fitosanitario, a condizione

che nel vivaio di produzione e nel raggio di 300 metri dallo stesso non vi siano piante infette e, che le analisi su campioni asintomatici, ufficialmente prelevati in modo rappresentativo dal SFR abbiano dato esito negativo, oppure che la coltivazione delle drupacee sia stata effettuata in serra con un sistema di protezione antiafidi "*screen-house*".

Infine, il decreto obbliga a chiunque viene a conoscenza di presenza di PPV di informare il SFR competente per territorio.

Il mancato rispetto di quanto previsto nel decreto va sanzionato secondo quanto previsto dall'art. 54 del D. Lgs. 214/2005.

Riassunto

Il Decreto Ministeriale 28 luglio 2009 regola il controllo, al fine di contrastare la diffusione ed eradicare la Sharka delle drupacee, causata dal virus *Plum pox virus* (PPV). La necessità di normare ulteriormente tale avversità da quarantena scaturisce dalla diffusione ampia registrata principalmente nelle regioni del nord Italia. Il decreto, oltre a definire meglio le zone in cui va contrastata la malattia, istituisce la zona di insediamento quando i servizi ritengono che il virus non sia più tecnicamente eradicabile. Vengono anche date specifiche disposizioni di comportamento per i vivai secondo la loro ubicazione nelle diverse zone interessate dal virus.

Parole chiave: Sharka, *Plum pox virus*, eradicazione, zona di insediamento.

Recenti acquisizioni del *breeding* per la resistenza del pesco alla Sharka

Alessandro Liverani*, Federica Brandi e Daniela Giovannini

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì (CRA-FRF), Forlì

Peach breeding for PPV resistance: latest acquisitions

Abstract. Sharka is a worldwide serious disease with a negative impact on the productivity and fruit quality of *Prunus* species. It is caused by *Plum Pox Virus* (PPV), a virus against which no chemical or biological curative treatments are available. The achievement of PPV resistant genotypes is the primary goal of many breeding research projects, including the PPVCON (Peach Breeding for control of Sharka disease) funded by the Italian Ministry of Agriculture (MiPAAF). Introgression of quantitative resistance from *P. davidiana* and *P. dulcis* peach-related species is the common strategy pursued by current peach breeding programs. The first results of the PPVCON project are promising: some old Italian varieties and several selections obtained within the project seem tolerant to artificial inoculations. The new Italian legislation, which in areas classified as 'endemic' does not impose the eradication of infected trees, enables trials to test putative resistance or tolerance of these accessions in conditions of natural infections.

Key words: stone fruit, Sharka, linkage mapping, *P. davidiana*, *P. dulcis*.

Introduzione

Il panorama varietale del pesco è molto dinamico e, grazie al *breeding* di istituzioni pubbliche ed organismi privati, viene annualmente ampliato (Della Strada e Fideghelli, 2011) con nuove introduzioni, migliorative per le caratteristiche estetiche del frutto, per la resistenza alle manipolazioni e/o per l'ulteriore ampliamento del calendario produttivo (da metà primavera a metà autunno) di questa specie. Tuttavia, non sempre queste novità rispondono pienamente alle esigenze di maggiore sostenibilità della produzione, sempre molto vincolata all'impiego di presidi fitosanitari ad impatto sull'ambiente, sull'operatore e sul consumatore. L'introduzione di cultivar dotate di resi-

stenza è particolarmente auspicabile per quelle malattie da quarantena e di cui non si dispone di validi mezzi a difesa della produzione. Tra queste, l'agente virale della Sharka, per il quale, come per la maggior parte delle virosi, le uniche strategie di contenimento si basano sulla prevenzione.

La Sharka in Italia: situazione e strategie di contenimento

Individuata per la prima volta in Italia nel 1973 su albicocco in Val Venosta, la Sharka ha avuto un'improvvisa accelerazione espansiva alla fine degli anni '90, quando in diversi pescheti del veronese e del cesenate è stato isolato il ceppo Marcus (M), il più virulento di questo virus (Giunchedi, 2003). La Sharka, oggi, è non solo considerata endemica in alcune zone delle provincie di Verona e Forlì-Cesena, ma è in continua espansione anche in altre aree peschicole: sono stati, infatti, rinvenuti focolai in Basilicata, Lazio, Marche, Puglia, Piemonte e Trentino (Giunchedi *et al.*, 2010; Palmisano *et al.*, 2009; Vicchi e Babini, 2009).

Dal 1992 esiste in Italia un decreto di lotta obbligatoria, modificato una prima volta nel 1996, subito dopo l'individuazione del ceppo M e, più di recente, aggiornato col D.M. del 28 luglio 2009. La nuova normativa comporta la classificazione del territorio italiano, ad opera dei servizi fitosanitari competenti, in quattro zone - indenne, contaminata, d'insediamento e tampone differenziate in funzione della possibilità stimata di eradicazione della Sharka. La zona d'insediamento, in particolare, è quel territorio in cui la diffusione di piante infette è talmente capillare da rendere non più eradicabile l'infezione, per cui l'abbattimento delle piante malate non è più obbligatorio. L'istituzione di questa zona offre nuovi spunti alla ricerca, sia perché consente di valutare in pieno campo la tolleranza delle nuove cultivar, sia perché consente al breeding di lavorare all'ottenimento di cultivar tolleranti e non solo resistenti. Le cultivar tolleranti, assolutamente da evitare nelle zone ove si punta all'eradicazione della malattia perché si infettano pur rimanendo asintomatiche, possono essere

* alessandro.liverani@entecra.it

infatti la soluzione per salvare la peschicoltura nelle zone d'insediamento, in quanto, complessivamente, subiscono modeste perdite quali-quantitative.

La ricerca di fonti di resistenza nel genere *Prunus*

La ricerca di fonti di resistenza a PPV nel genere *Prunus* è diventato un obiettivo prioritario da quando questa malattia ha cominciato a mostrare la sua alta pericolosità, ma pochi sono i genotipi portatori di resistenza sinora individuati. In albicocco, diverse sono le cultivar dotate di questo carattere ('Bora', 'Harcot', 'Harlayne', 'Lito', 'Stella', 'Stark Early Orange', Martinez-Gomez e Dicenta, 2000) ma, soprattutto, in grado di trasmetterlo alle progenie. Anche nel susino europeo sono state individuate fonti di resistenza di tipo quantitativo ('Stanley', 'President', 'Ruth Gerstetter') e qualitativo ('Jojo'). 'Jojo' è la prima susina al mondo caratterizzata da ipersensibilità alla Sharka, da cui deriva la sua resistenza al virus. Un individuo ipersensibile circonda il virus mediante la rapida necrosi delle cellule attorno al sito di penetrazione, impedendone la diffusione nelle altre parti della pianta. L'ipersensibilità è un tratto di estremo interesse nel breeding per la resistenza alla Sharka e, in considerazione della sua elevata trasmissibilità nelle progenie, è attualmente sfruttato nell'attività di ricerca condotta su susino in Germania (Hartmann e Neumüller, 2006). A differenza dell'individuo ipersensibile, quello dotato di resistenza quantitativa mette in atto, quando entra a contatto col virus, dei meccanismi di resistenza che ne rallentano, in misura più o meno accentuata, la moltiplicazione e la diffusione nella pianta; la pianta resistente non manifesta sintomi in misura evidente o economicamente rilevante, ma può essere infettata e costituire, a sua volta, una potenziale fonte di inoculo per le altre piante. Si parla, invece, di tolleranza quando a seguito dell'infezione il genotipo non pone barriere alla moltiplicazione e diffusione del virus nella pianta, anche se i sintomi dell'infezione sono poco evidenti e modeste sono le perdite produttive quali-quantitative. Il genotipo tollerante, pertanto, sfugge facilmente ai controlli visivi ed è una pericolosa fonte d'inoculo per le alte concentrazioni del virus nei suoi tessuti.

Nel pesco, nonostante siano numerose le varietà testate, non è stata ancora riscontrata una resistenza paragonabile a quella trovata in albicocco o susino. Esiste, tuttavia, un'ampia variabilità genetica nel livello di suscettibilità/tolleranza (Polak *et al.*, 2003; Rubio *et al.*, 2005; Palmisano *et al.*, 2008). Questa sembra essere modulata dall'azione concomitante di diversi geni, dislocati in diverse regioni (Quantitative

Trait Loci, QTL) del genoma (Decroocq *et al.*, 2005). Uno studio pubblicato di recente (Polak e Oukropec, 2008) ha classificato come tolleranti le cultivar 'Blaze Prince', 'Canadian Harmony', 'Harken', 'June Prince', 'Legend', 'Loring, Rosired 1', 'Springcrest' e 'Suncrest', perché, pur in presenza di un'elevata concentrazione virale nei petali fiorali, manifestavano limitatissime anulature clorotiche su foglie e quasi mai sui frutti. Lo screening avviato nel 2003 in Emilia Romagna per caratterizzare il grado di suscettibilità/resistenza al virus delle principali varietà di pesco, albicocco e susino coltivate nella regione, ha confermato la grande variabilità di risposta alla Sharka in questa specie (Poggi Pollini *et al.*, 2008; Fontana e Babini, 2011). Nelle 81 cultivar valutate sia con inoculazioni artificiali (ceppo M), sia da monitoraggi presso aziende del territorio, si è manifestata tutta la casistica di suscettibilità: rapida comparsa di sintomi diffusi su fiori, foglie e frutti ('Dialona', 'Romagna Flat', 'New Top', 'Royal Pride'); sintomi sulle foglie ma non sui frutti ('Alipersiè', 'Ghiaccio 1', 'Plawwhite 5', 'Plagold 10', 'Tastired', 'UFO 3' e 'Royal Lee'); comparsa di sintomi solo dopo tre anni di ripetute inoculazioni ('Sweet Red' e 'Alix'); totale assenza di sintomi e negatività ai test sierologici e molecolari ('Maria Dolce', 'Summer Lady' e 'Morsiani 90'). Lo studio ha anche confermato l'insidiosità del virus, difficile da individuare con soli rilievi visivi, visto che la sintomatologia sovente riguarda solo settori della pianta, come una singola branca, e può avere un periodo di latenza lunghissimo. Di recente è stata proposta ai peschicoltori una nuova cultivar nominata 'Adami-Natasha', una selezione che per quasi vent'anni è stata coltivata in ambienti con alta presenza del virus, senza mai mostrare sintomi di infezione sui frutti, pur confermando ai test molecolari di essere infetta da Sharka (Fideghelli *et al.*, 2011). 'Natasha' offre ai peschicoltori italiani, in particolare quelli che operano nelle zone di insediamento della malattia, la possibilità di coltivare una nettarina di eccellente valore agronomico e di buone caratteristiche pomologiche (la colorazione dei frutti non è così estesamente rossa come oggi si preferisce), che matura nel pieno della stagione produttiva.

La resistenza alla Sharka è stata ricercata in specie botanicamente affini al pesco, in pochi casi con successo. In Francia, il clone P1908 di *Prunus davidiana* è stato impiegato come fonte di resistenza per incroci controllati col pesco. Nella progenie SD ottenuta dall'incrocio tra la nettarina 'Summergrand' (suscettibile) e P1908, sono stati identificati sei QTL (*Quantitative Trait Loci*), ovvero regioni genomiche di DNA putativamente correlate con la resistenza al

virus. Anche il mandorlo (*Prunus dulcis*) mostra, in generale, di essere poco suscettibile alla Sharka. Negli studi che ne hanno testato la resistenza al ceppo Dideron (D) del PPV, molte delle cultivar saggiate hanno evidenziato una buona resistenza che, per incrocio con pesco, è stata trasferita ad alcuni degli ibridi ottenuti (Pascal *et al.*, 2002; Grazdiel, 2002; Martinez-Gomez *et al.* 2004). Secondo un recente studio, nel quale è stata verificata la suscettibilità alla Sharka di diversi ibridi ottenuti dall'incrocio del pesco con altre specie del genere *Prunus*, *P. davidiana* e mandorlo sono, allo stato dell'arte, le migliori fonti per introdurre in pesco la resistenza alla Sharka (Polack e Oukropec, 2010).

I programmi di miglioramento genetico: luci e ombre

Le ricerche atte a valutare la resistenza del germoplasma di pesco e la messa a punto di una valida metodologia di selezione delle progenie d'incrocio costituiscono i fondamenti dell'attività di miglioramento genetico sulla Sharka. Purtroppo, la scarsa o nulla presenza di tratti di resistenza nel pesco, ha finora fortemente ostacolato l'avvio di ben mirati programmi di *breeding* su questa specie. Il programma coordinato in Francia da T. Pascal, che utilizza la resistenza del clone P1908 è al momento quello in più avanzata fase di realizzazione, sebbene non pochi siano i dubbi di recente emersi sui risultati inizialmente così promettenti. In un recentissimo studio condotto su un'ampia progenie denominata RD ('Rubirà' x 'P1908'), questa è risultata complessivamente più suscettibile al ceppo M di quanto non fosse la progenie SD prima menzionata, dalla quale differisce per il parentale suscettibile (Rubio *et al.*, 2010). Inoltre, alcuni dei QTL identificati nella progenie SD come altamente correlati alla resistenza non sono stati ritrovati nella progenie RD. Alla luce di questi riscontri, il genoma del parentale suscettibile sembra dunque influire anch'esso nella trasmissione del carattere resistenza alle progenie.

Fra gli aspetti che rendono assai gravoso il lavoro di miglioramento genetico, va menzionata anche la difficoltà di 'fenotipizzare' con la necessaria precisione i genotipi per la resistenza/tolleranza. Attualmente, vengono impiegati test biologici, che prevedono l'innesto del genotipo da saggiare su indicatori suscettibili previamente infettati. La successiva presenza/assenza del virus ed il riconoscimento del ceppo vengono effettuati, oltre che visivamente, con l'impiego di anticorpi mono o policlonali (metodo immunologico ELISA) e/o con la tecnica della RT-PCR (*Reverse*

Transcriptase-Polymerase Chain Reaction). La standardizzazione del sistema di valutazione della resistenza al PPV è complicata dai numerosi fattori che influenzano la manifestazione dei sintomi: la varietà degli isolati del virus, lo stato fisiologico delle piante, il metodo di inoculazione (Llacer *et al.*, 2007). Va altresì evidenziato che queste metodologie mal si prestano ad essere impiegate per fenotipizzare ampie popolazioni di semenzali: per questo, molti dei programmi ora in corso hanno come obiettivo la messa a punto di efficaci marcatori molecolari che consentano di selezionare le popolazioni in serra già nei primi mesi di sviluppo delle piantine (MAS). Anche il progetto EU SharCo (Contenimento della Sharka in prospettiva di una sua espansione in Europa) non contempla specifiche azioni di *breeding*, ma punta ad individuare e a studiare i possibili meccanismi di interazione del virus con la pianta ospite al fine conferire una resistenza durevole in campo o in vivaio.

Il progetto PPVCON

Il progetto triennale PPVCON: "Miglioramento genetico del pesco per il controllo del virus della Sharka", coordinato dall'Unità di Ricerca per la Frutticoltura di Forlì del CRA e di recente concluso, è stato finanziato dal MiPAF (tab.1). Tra gli obiettivi più importanti del progetto, si segnalano la ricerca di fonti di resistenza in germoplasma di pesco di varia origine e *background* genetico, la costituzione di genotipi più resistenti al virus attraverso incroci controllati, l'approfondimento delle conoscenze sul virus e delle interazioni tra questo e la pianta ospite, la messa a punto di sistemi di selezione assistita (Liverani *et al.*, 2011).

Le cinque UO di Miglioramento genetico (CRA-FRF; CRA-FRU-MG; CRA-FRC; DO-UFI; Di.Pro.VE.MI) hanno impiegato come fonti di resistenza alcune selezioni della popolazione INRA SD (SD40, SD45, SD75, SD81) e due selezioni dell'Università di Davis (California) [ibridi ('Padre' (mandorlo) x '54P455' (pesco) X 'Hesse' (pesca da industria)] x self: UCD-F8.5-156, UCD-F8.5-166]. Come parentali migliorativi per le caratteristiche pomologiche sono state impiegate cultivar commerciali (tra cui 'Maria Aurelia', 'Big Top', 'Suncrest', 'Nectaross', 'Ruby Rich'), selezioni promettenti (quali IFF 954, IFF 974, IFF 983, 19-CE-95, 47-CE-FP, 100-CE-95, 101-CE-FP, 126-CE-95, 153-CE-FM) e cultivar di recente licenziate dalle UO stesse ('Ufo 6', 'Sole 3', 'Sole 4', 'Sole 5', 'Alitop', 'Alired', 'Ghiaccio 0', 'Ghiaccio 1', 'Ghiaccio 2', 'Ghiaccio 3'). In totale, sono state effettuate circa 100 combina-

Tab. 1 - Unità operative coinvolte nell'attività di breeding del progetto PPVCON.
 Tab. 1 - Working Units involved in the PPVCON project.

Sigla	Unità Operativa	Responsabile	Collaboratori
CRA-FRF	CRA- Unità di Ricerca per la Frutticoltura Forlì	Alessandro Liverani	Federica Brandi, Daniela Giovannini
CRA-FRC	CRA- Unità di Ricerca per la Frutticoltura, Caserta	Pasquale Piccirillo	Loredana Ciarmiello, Antonio De Luca
Di.Pro.Ve	Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università degli Studi di Milano	Illaria Mignani	Daniele Bassi, Pierattilio Bianco, Paola Casati, Remo Chiozzotto, Luca Espen, Stefano Foschi, Claudio Buscaroli, Claudia Piagnani
Dista-BO	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, area di Patologia Vegetale, Università degli Studi di Bologna	Carlo Poggi Pollini	Luciano Giunchedi, Anna Rosa Babini, Stefano Borsari, Chiara Lanzoni, Claudio Ratti, Concepcion Rubies Autonell, Valerio Vicchi
CRA-FRU	CRA- Centro di ricerca per la Frutticoltura Roma, gruppo di Miglioramento Genetico	Luigi Conte	Alisea Sartori
DPPMA-BA	Dipartimento di Protezione delle Piante e Microbiologia Applicata, Università degli studi di Bari	Vito Savino	Alessandra Bazzoni, Donato Boscia, Antonio Cardone, Angelantonio Minafra, Francesco Palmisano
CRA-FRU-BIO	CRA- Centro di ricerca per la Frutticoltura Roma, gruppo biologia molecolare	Ignazio Verde	Roberta Quarta, Maria Teresa Dettori, Sabrina Micali, Jessica Giovinnazzi
DO-UFI	Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura, Università degli Studi di Firenze	Elvio Bellini, Edgardo Giordani	Valter Nencetti, Daniele Morelli, Enzo Picardi
CRA-PAV	CRA – Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma	Marina Barba	Graziella Pasquini, Luca Ferretti

zioni d'incrocio, che hanno prodotto 3.570 semenzali, attualmente in fase di valutazione in campo.

Le UO di patologia (DISTA-BO; CRA-PAV; DPPMA-UBA) hanno valutato il livello di resistenza delle diverse accessioni (germoplasma per la ricerca di fonti di resistenza e semenzali ottenuti con gli incroci), applicando protocolli operativi condivisi. Si è operato col test "severo" utilizzando lo stesso ceppo del virus (PPV-M-0019 Gr) per infettare il portinnesto GF305, molto suscettibile alla Sharka. Ogni UO di patologia ha saggiato, in media, un centinaio di semenzali/anno, ripetendo l'inoculazione sul materiale che non manifestava sintomi né risultava positivo ai test. Nella fase iniziale del progetto, i semenzali testati per la resistenza al virus sono stati scelti casualmente, perché mancavano le informazioni sulle caratteristiche pomologiche. Dal 2009, invece, i test sono stati effettuati sui semenzali che le U.O. di *breeding* avevano valutato come migliori dal punto di vista pomologico. I primi risultati dei rilievi sulla suscettibilità al PPV sono riportati in tabella 2. Complessivamente, dei 330 semenzali saggiati (alcuni anche per 2-3 anni consecutivi), 34 sono risultati putativamente resistenti alla Sharka (classe 0= assenza di sintomi visibili, negatività ai saggi ELISA ed a quelli molecolari con RT-PCR). Dai primi riscontri, il davidiana sembra trasmettere meglio del mandorlo la resistenza: media-

mente, solo il 7% dei semenzali che hanno come genitori i cloni di mandorlo UCD sono stati classificati come resistenti, rispetto all'11% dei semenzali discendenti dai cloni di davidiana SD. La selezione agropomologica delle progenie è ancora ad uno stadio iniziale: la maggior parte dei semenzali ottenuti ha caratteristiche del frutto intermedie rispetto ai genitori di partenza, anche se fenotipicamente sembrano prevalere i tratti qualitativamente inferiori ereditati dal genitore resistente. In genere, le progenie derivanti da davidiana hanno frutti più colorati rispetto a quelle ottenute da mandorlo, ma di pezzatura più piccola. Indipendentemente dal parentale resistente, nelle popolazioni ottenute si riscontra un peggioramento nella consistenza della polpa rispetto al parentale pesco, sebbene la qualità organolettica si possa ritenere già ad un livello accettabile.

L'UO di biologia molecolare (CRA-FRU) ha coadiuvato le attività di *breeding* con l'obiettivo di sviluppare metodiche funzionali alla selezione precoce degli individui resistenti nell'ambito delle nuove progenie ottenute. Una popolazione di 88 individui ottenuta dall'incrocio della cultivar 'Maria Aurelia' con l'ibrido SD81 è stata fenotipizzata per la resistenza alla Sharka con *screening* visivo dei sintomi, saggi ELISA e RT PCR ed analizzata mediante marcatori microsatelliti (SSR) allo scopo di costruire una mappa

Tab. 2 - Materiale genetico ottenuto dalle UO di breeding e selezionato per la resistenza al ceppo M del PPV dalle UO di Patologia Vegetale nell'ambito del Progetto PPVCON (in classe 0=resistenza, sono stati classificati i semenzali che, dopo inoculazione artificiale, non presentavano sintomi visibili della malattia e risultavano negativi ai test ELISA e RT-PCR; in classe 1= elevata tolleranza, i semenzali che non manifestavano sintomi visibili ma risultavano positivi ad uno dei due saggi).

Tab. 2 - Number of genotypes tested for PPV (M strain) resistance and results of the evaluation trials carried out in the frame of PPVCON project (seedlings with no visible symptoms of disease and negative results to tests ELISA and RT-PCR, after artificial inoculation were scored 0=resistant); seedlings with no visible symptoms of disease but positive at least to one of the two biological tests were scored 1=highly tolerant).

Unità operativa	Padre resistente	Semenzali saggiati N°	“Classe 0” (resistenza) (%)	“Classe 1” (elevata tolleranza) (%)
CRA-FRF DISTA	SD 40	28	21,4	14,3
	SD 75	24	16,6	4,1
	SD 81	5	0	20,0
	UCD-F8,5-156	27	7,4	14,8
	UCD-F8,5-166	56	7,1	5,3
DO-UFI e CRA-PAV	SD 81	99	6,0	9,0
Di.Pro.Ve DPPMA-BA	SD 45	50	8,0	14,0
	SD 75	23	21,7	8,6
	SD 81	18	16,6	0
Totale		330	10,3	9,3

di associazione sulla quale localizzare geni legati alla resistenza. Gli SSR sono stati scelti in base alla posizione su altre mappe di associazione del genere *Prunus*, in modo da avere una copertura uniforme e completa del genoma. L'analisi dei QTL ha evidenziato la presenza di due regioni coinvolte nella resistenza al virus, una in posizione distale su LG1 ed una in posizione distale su LG7 (Liverani *et al.*, 2011).

Prospettive future del breeding per la resistenza del pesco alla Sharka

Nonostante i rigidi controlli e gli interventi di estirpazione delle piante infette, attuati in molte regioni italiane, la Sharka continua a diffondersi nei pescheti, a causa principalmente del virulento ceppo M, ciò a portato alla creazione delle zone di insediamento, dove non è più obbligatoria l'estirpazione delle piante infette; il ricorso all'impiego di varietà tolleranti, appare l'unica strategia percorribile per consentire la coltivazione di questa specie in queste zone. Poche cultivar coltivabili, nell'ampia gamma del materiale saggiato nel corso di numerosi screening varietali, si sono dimostrate putativamente tolleranti a questo virus: 'Maria Dolce', 'Summer Lady', 'Morsiani 90', 'Alipersiè', 'Ghiaccio 1', 'Plawhite 5', 'Plagold 10', 'Tastired', 'UFO 3', 'Royal Lee' e la recente 'Natasha-Adami'. La tolleranza dovrà, comunque, essere confermata in condizioni di infezione naturale.

I primi risultati ottenuti dal progetto PPVCON sembrano incoraggianti: alcune vecchie cultivar del germoplasma italiano e selezioni costituite nell'ambi-

to del progetto stesso presentano una resistenza putativa alla Sharka, sebbene siano pomologicamente inferiori alle cultivar oggi in commercio. È quanto mai opportuno quindi proseguire gli studi su questo e altro materiale che, inoculato artificialmente, si presenta refrattario all'infezione e confermarne la resistenza direttamente in campo, in zone con forte presenza del virus. La presenza sul territorio italiano delle "zone di insediamento" offre proprio l'opportunità di avviare concretamente queste sperimentazioni. Come naturale evoluzione del progetto PPVCON, è importante segnalare la realizzazione nel veronese di una prova sperimentale che raccoglie, in pieno campo, parte del materiale ottenuto dal progetto (tab.3). Nel campo, che sarà aggiornato annualmente, è stata inserita l'intera popolazione DO-FI 06-08 ('Maria Aurelia' x SD 81); 7 cultivar ritenute tolleranti, inclusa 'Natasha-Adami', 3 selezioni resistenti ad afidi, per verificare se la resistenza al principale vettore della malattia ostacola la diffusione della stessa e 13 selezioni classificate come resistenti (classe 0 della valutazione) (tab. 2). La prova consentirà di rispondere a molti dei quesiti rimasti ancora aperti: se esista e quanto sia stretta la correlazione tra gli esiti delle infezioni artificiali e quelli delle infezioni naturali; se i marcatori molecolari sviluppati siano in grado di individuare precocemente nelle progenie la resistenza alla Sharka; se le selezioni di pesco suscettibili al virus ma resistenti agli afidi sfuggono alle infezioni.

Nonostante questi primi successi, la strada è ancora lunga. D'altra parte, nessun progetto di miglioramento genetico che riguardi le piante da frutto riesce a dare risultati applicativi in soli tre anni. E, a mag-

Tab. 3 - Accessioni in osservazione nel campo di valutazione costituito in una 'zona di insediamento' del PPV (Alpo, VR).
 Tab. 3 - List of the accessions under field evaluation in peach growing area where PPV is endemic (Alpo, Verona).

Materiale genetico	Origine	Accessioni in valutazione	Accessioni in valutazione
Popolazione DOFI 06-08	Maria Aurelia x SD 81		88
Selezioni con resistenza putativa ottenute da <i>P. davidiana</i>	SD__	x Nectaross	1
		x IFF 650	1
		x Cresthaven	2
		x Diamond Princess	2
		x Orion	2
Selezioni con resistenza putativa ottenute da <i>P. dulcis</i>	UCD__	x Cresthaven	2
		x Elegant Lady	1
		x Suncrest	1
		x Symphonie	1
Selezioni resistenti ad afidi			3
Cultivar risultate tolleranti	Fei Cheng, Kamarat, Rosa Dardi, Salkaja, Alipersiè, Maria Dolce, Natasha-Adami		7

gior ragione, se il tratto da selezionare è una resistenza, carattere di tipo quantitativo dunque regolato da più di un gene, e la fonte di detta resistenza deriva da altre specie, pomologicamente molto distanti dagli eccezionali traguardi qualitativi cui oggi si è giunti in pesco. Su melo, ad esempio, sono state necessarie 4 generazioni di incroci per recuperare le caratteristiche qualitative della mela dopo l'incrocio interspecifico col *Malus floribunda* portatore del carattere di resistenza alla ticchiolatura.

Per aumentare la probabilità di abbinare nelle progenie il carattere buona qualità del frutto e resistenza alla Sharka è necessario lavorare su popolazioni molto ampie ed eseguire i test di resistenza su numerosi individui. Al riguardo, lo sviluppo di metodologie di selezione assistita potrà fornire un valido aiuto nell'accelerare l'individuazione dei genotipi portatori di resistenza.

Riassunto

L'ottenimento di genotipi resistenti alla Sharka, *Plum pox virus* (PPV), la virosi più pericolosa delle drupacee, è l'obiettivo primario dell'attività di miglioramento genetico di molti progetti di ricerca, fra i quali il PPVCON (Miglioramento genetico del pesco per il controllo del virus della Sharka) finanziato dal MiPAAF. I primi risultati sembrano molto incoraggianti: alcune vecchie cultivar del germoplasma italiano e diverse selezioni ottenute da incroci in cui sono state utilizzate fonti di resistenza provenienti da due specie affini al pesco (davidiana e mandorlo), sembrano tolleranti all'infezione da inoculazioni artificiali del virus. Verifiche di questo materiale in zone di insediamento della malattia sono attualmente in corso.

Parole chiave: drupacee, PPV, mappa di associazione, *P. davidiana*, *P. dulcis*.

Bibliografia

- DECROQ V., FOULONGNE M., LAMBERT P., LE GALL O., MANTIN C., PASCAL T., 2005. Analogues of virus resistance genes map to QTLs for resistance to Sharka disease in *Prunus davidiana*. *Mol. Gen. Genomics*, 272: 680-689.
- FIDEGHELLI C., DELLA STRADA G., GIOVINAZZI J., ADAMI L., ADAMI A., ADAMI R., 2011. *Adami-Natasha*, nuova nettarina gialla tollerante il virus della Sharka. *Frutticoltura*, 7/8: 66-67.
- FONTANA F., BABINI A.R., 2011. *Sharka: valutazioni della tolleranza varietale*. *Agricoltura*: 76-78.
- GIUNCHEDI L., 2003. *Malattie da virus, viroidi e fitoplasmi degli alberi da frutto*. Il Sole 24 Ore-Edagricole, Bologna.
- GIUNCHEDI L., POGGI POLLINI C., MARTINI L., MANTOVANI M., 2010. *La difesa dalla Sharka in tre mosse*. *Speciale L'informatore Agrario*. 15: 39-46.
- GRADZIEL T.M., 2002. *Almond species as sources of new genes for peach improvement*. *Acta Hort. (ISHS)* 592: 81-88.
- HARTMANN W., NEUMÜLLER M., 2006. *Breeding for resistance: breeding for Plum Pox Virus resistant plums (Prunus domestica) in Germany*. *EPPO/OEPP Bulletin*, 36(2): 332-336.
- LIVERANI A., BABINI A.R., BASSI D., BRANDI F., CIARMIELLO L.F., CONTE L., FOSCHI S., GIOVANNINI D., GIORDANI E., MICALI S., NENCETTI V., PASQUINI G., PICCIRILLO P., POGGI POLLINI C., QUARTA R., RATTI C., SAVINO V., TERLIZZI, M., VERDE I., 2011. *Il miglioramento genetico per la resistenza a Sharka in pesco: risultati del progetto italiano PPVCON*. *Italus Hortus*, 18(1): 35-44.
- LLÁCER, G., BADENES, M.L., ROMERO, C., 2007. *Problems in the determination of inheritance of Plum Pox Virus resistance in apricot*. *Acta Hort.* 781, 263-267.
- MARTINEZ-GOMEZ P., DICENTA F., 2000. *Evaluation of resistance of apricot cultivars to a Spanish isolate of plum pox potyvirus (PPV)*. *Plant Breed.* 119: 179-181.
- MARTÍNEZ-GÓMEZ P., RUBIO M., DICENTA F., GRADZIEL T. M., 2004. *Resistance to Plum Pox Virus (Dideron Isolate RB3.30) in a Group of California Almonds and Transfer of Resistance to Peach*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 129, 4: 544-548.
- PALMISANO F., BAZZONI A., DIDONNA A., BASSI D., SAVINO V., 2008. *Resistenza a Sharka in pesco: risultati preliminari*. *Atti VI Conv. Naz. Peschic. Merid. (Caserta, 6-7 marzo)*: 264-270.

- PALMISANO F., MINAFRA A., DIGIARO M., PERCOCO A., ELBEAINO T., BOSCIA D., 2009. *First outbreaks of the Marcus strain of Plum Pox Virus in Apulia*. J. Plant Pathol., 91: S4.77.
- PASCAL T., PFEIFFER F., KERVELLA J., 2002. *Preliminary observation on the resistance to Sharka in peach and related species*. Acta Hort. 592:699-706.
- POGGI POLLINI C., BIANCHI L., BABINI A.R., VICCHI V., LIVERANI A., BRANDI F., GIUNCHEDI L., RUBIES AUTONELL C., RATTI C., 2008. *Evaluation of Plum Pox Virus infection on different stone fruit tree varieties*. Journal of Plant Pathology 90 (Suppl. 1): 27-31.
- POLÁK J., OUKROPEC I., 2008. *The determination of sources of resistance to Plum Pox Virus suitable for peach*. Acta Hort., 781: 269-272.
- POLÁK J., OUKROPEC I., 2010. *Identification of Interspecific Peach and Prunus sp. Hybrids Resistant to Plum Pox Virus Infection*. Plant Protect. Sci. 46,4: 139-144.
- POLÁK J., PÍVALOVÁ J., DOWLER W., MILLER W., 2003. *Evaluation of American Peach Cultivars for Resistance to Plum Pox Virus*. Plant Protect. Sci., 39: 1-6.
- RUBIO M., MARTINEZ-GOMEZ P., PINOCHET J., DICENTA F., 2005. *Evaluation of resistance to Sharka (Plum Pox Virus) of several Prunus rootstocks*. Plant Breeding, 124: 67-70.
- RUBIO M., PASCAL T., BACHELLEZ A., LAMBERT P., 2010. *Quantitative trait loci analysis of Plum Pox Virus resistance in Prunus davidiana P1908: new insights on the organization of genomic resistance regions*. Tree Genetics and Genomes, 6 (2): 291-304.
- VICCHI V., BABINI A.R., 2009. *Sharka: è necessario un salto di qualità*. Frutticoltura, 3: 41-44.

