

PERO

Foto Meridiana Immagini



A cura del CENTRO RICERCHE PRODUZIONI VEGETALI

Siamo ancora tra i leader, ma dobbiamo combattere

A Ferrara, una delle “capitali” della pera, Centro servizi ortofrutticoli e Areflh (l’associazione delle regioni ortofrutticole europee) hanno messo a confronto 180 operatori e tecnici del settore per tracciare scenari attuali e futuri di questo frutto. “Interpera 2010” - questo il nome del 3° congresso mondiale (il quarto, nel 2011, si terrà in Argentina) - ha fornito una gran mole di dati, analisi minuziose di mercato e dei comportamenti del consumatore, grazie alla presenza di rappresentanti dei maggiori Paesi produttori (Italia in testa: siamo primi in Europa e secondo nel mondo, dopo la Cina, con una media annua di 860 mila tonnellate) e di molti operatori commerciali della grande distribuzione europea.

IL CALO DEI CONSUMI E IL DECLINO DEL PRODOTTO ITALIANO

FRANCO STEFANI

Partiamo dai consumi, con la produzione uno dei due argomenti affrontati nella prima giornata di lavori. Oggi, come accade per la frutta in generale, prima di tutto a causa della crisi economica, per la pera le cose non vanno bene: dal 2000 al 2009 in Italia i consumi sono calati del 20% circa. In Europa, nello stesso periodo, il calo è stato dell’11% *pro capite*. Sono soprattutto i giovani che non mangiano frutta.

I dati sono stati forniti da **Elisa Macchi** del Cso, che ha rovesciato sulla platea una cascata di informazioni. In Germania, nostro primo mercato di sbocco, gli acquisti di pere da parte delle famiglie



Foto Dell'Aquila

hanno tenuto fino al 2007, per precipitare nei due anni seguenti: il 2009 ha un - 4% sul 2008 ed un -10% rispetto agli anni precedenti. In Francia, gli acquisti di pere soffrono un po' di più di altre specie e perdono soprattutto il confronto con frutti esotici offerti a più buon mercato. In Spagna il biennio 2008-2008 ha visto i consumi di pere in calo.

Un mercato interessante sarebbe la Russia, molto frenato però dalla crisi. Altro mercato che tiene è quello del Regno Unito.

C'è un dato purtroppo negativo: in molti di questi Paesi, dove vi sarebbero spazi da colmare perché si mangiano poche pere - la media nord europea è di poco superiore ai 2 chili *pro capite* - il prodotto italiano da qualche anno sta perdendo posizioni.

Ma più in generale l'interrogativo è come far riprendere i consumi, crisi economica permettendo. Il *panel* di esperti che ha approfondito l'argomento, sollecitato dal direttore del Cso **Luciano Trentini**, ha dato risposte che sono andate dal cambio delle preferenze per determinate varietà (**Jordi Gazquez**, Actel, Spagna) ai problemi di

prezzo e di orientamento culturale delle famiglie (**Vincent Guérin**, Aop Pommes-Poires, Francia), dalle campagne di informazione e marketing che per la pera non si fanno (**Claudio Gamberini**, Conad) alla qualità dell'offerta richiesta da mercati specifici che va rispettata (**Filip Lowette**, BFV, Belgio) alla necessità di campagne informative ed educative sui valori nutrizionali, particolarmente nelle scuole (**Gabriele Ferri**, Naturitalia). Tante analisi che si intersecano con una difficile congiuntura. Le proiezioni produttive al 2015 - rese note dal Cso nella seconda giornata dei lavori - segnalano un'espansione importante della coltura solo in Cina - già oggi in testa alla classifica con oltre 13 milioni di tonnellate, il 60 per cento della produzione mondiale - e una sostanziale stabilità nel resto del mondo. Cosa questo significhi per i mercati si può intuire: la concorrenza sarà ancor più spietata per recuperare le quote perse da ciascun Paese.

Noi italiani, in questa tenzone, siamo in prima fila. Teniamo conto che sulla scena si sono da tempo affacciati con successo Paesi come l'Argentina, il Cile, il Sudafrica, che vendono le loro pere anche in Europa. Per questo **Tiberio Rabboni**, assessore all'Agricoltura della Regione Emilia-Romagna, ha insistito con forza sulla necessità di concertare iniziative strategiche per l'ortofrutta a livello europeo.

LA PRODUZIONE E LA COMMERCIALIZZAZIONE

Coltivare pere è un mestiere ad alta specializzazione, richiede notevoli investimenti e molta manodopera. Quindi, costa molto: la riduzione dei costi di produzione - senza abbassare la qualità - è uno dei fattori competitivi più importanti per restare sul mercato.

Uno studio dell'Università di Bologna su sei Paesi europei (Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Belgio e Olanda) firmato da **Alessandra Castellini**, **Alessandro Palmieri** e **Carlo Pirazzoli**, che è stato presentato a Ferrara, aiuta a capire meglio il contesto europeo.

Ad esempio, Belgio e Olanda riescono a produrre e commercializzare la *Conference* a costi più bassi rispetto all'Italia guadagnando in competitività, perché hanno rese più alte delle nostre ed un'ottima organizzazione aziendale. In Spagna, invece, la differenza viene dal costo della manodopera, più basso che da noi, come del resto in Portogallo, dove peraltro c'è un alto tasso di rinnovo degli impianti.

In Italia, ha fatto notare uno degli esperti - **Mau-**

rizio Sgobbi, dell'azienda Mazzoni di Ferrara - pesano molto l'ammortamento dei nuovi impianti, il costo dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari: la revoca di molti principi attivi voluto dall'Unione europea ha reso indisponibili una serie di prodotti "generici" a costo sostenibile. Oggi i frutticoltori possono contare su prodotti assai più selettivi ma di limitato impiego e più cari. Questo fra l'altro richiama il problema dei residui fitosanitari nei prodotti. Da un lato molti ostacoli vengono frapposti da diversi Paesi all'importazione del prodotto italiano - spesso con intenti protezionistici, ha ricordato **Paolo Brunni**, presidente del Cso - e ciò rende difficile inserirsi in nuovi mercati. In questo quadro si inserisce la collaborazione instaurata tra Cso, ministero delle Politiche agricole e Servizi fitosanitari regionali per superare gli ostacoli alle nostre esportazioni frutticole verso Paesi come Stati Uniti, Russia, Giappone, Cina, Corea del Sud, Taiwan, tutti mercati promettenti. Dall'altro anche per la pera esiste una "questione residui" che non di rado spaventa l'opinione pubblica, ben al di là dei ragionevoli timori per la salute. **Ulrich Spieckermann**, manager di Edeka, una delle grandi catene distributive tedesche, ha spiegato come la sua azienda abbia risolto il problema - dopo una campagna di Greenpeace con-

tro la presenza dei residui - ordinando ai propri fornitori di non oltrepassare per la frutta il 70% del limite massimo ammesso dalla legislazione europea.

Quanto al rinnovamento varietale, i giudizi ascoltati sul palco di Interpera 2010 depongono a favore della conservazione dell'attuale ventaglio maggiormente diffuso: in tutto circa una ventina, tra estive (come *William*, *Max Red Bartlett*, *Guyot*, *S. Maria*) ed autunnali (come *Conference*, *Abate Fetel*, *Kaiser*, *Decana*, ecc.), comprese pere "locali" come la *Rocha* portoghese, l'*Angelys* francese, la *Blanquilla* spagnola. «E sono già molte» ha esclamato un produttore strappando un applauso convinto «meglio non fare la fine delle pesche e delle nettarine: troppe varietà e confusione per il consumatore».

L'innovazione varietale costa: bisogna dargli un fine. Potrebbe essere rivolta a catturare il compratore (**Florence Rossilion**, Aop Pomes - Poirés); oppure essere destinata al mercato di massa, quello più suscettibile di espansione (**Jordi Gazquez**) o, ancora, dedicata a coprire i periodi nei quali non sono disponibili varietà note (**Jef Vercaemmen**, Proefcentrum Fruiteelt, Belgio). L'innovazione risulta comunque fondamentale - è stato detto al congresso - nei settori logistico - organizzativo e della produzione. ■



Foto Dell'Aquila

Redditività di impianti di Abate a medio-alta densità

VALERIA ALTAMURA
Centro Ricerche
Produzioni Vegetali,
Cesena

Nel 2009 il comparto delle produzioni vegetali ha fatto registrare in Emilia-Romagna una riduzione dei risultati economici rispetto al 2008, con una contrazione della Plv del 10,2%. Il dato emerge da una generalizzata diminuzione dei prezzi degli ortofrutticoli, con particolare riferimento alle specie frutticole, che nel 2009 hanno subito una netta flessione dei prezzi rispetto all'anno precedente, con punte di oltre il 40% per nettarine e mele.

Il mercato delle pere, invece, sembra essere stato uno dei meno colpiti dalla recente crisi economica, soprattutto per una contenuta flessione dei prezzi dell'Abate Fetel, che nel 2009 è stata dell'8,2% rispetto al 2008.

Tuttavia, in un contesto di contrazione dei prez-

zi di vendita, associato ad un generalizzato aumento del costo dei mezzi tecnici di produzione, la valutazione della sostenibilità economica della coltura risulta di particolare importanza.

Proprio con questo scopo, un recente studio condotto nell'ambito del progetto di filiera "Pera dell'Emilia-Romagna", coordinato dal Centro ricerche produzioni vegetali ha analizzato l'andamento della redditività associata ad impianti di pera a medio - alta densità.

Le rilevazioni economiche sono state effettuate presso aziende agricole opportunamente selezionate ed i dati aziendali sono stati raccolti per più annate produttive, per disporre di osservazioni ripetute e circostanziate sugli aspetti che maggiormente risentono dell'andamento stagionale e delle condizioni di mercato.

I COSTI DI IMPIANTO E DI PIENA PRODUZIONE

I costi di impianto e piena produzione sono stati calcolati per quattro impianti ferraresi a medio-alta densità di Abate Fetel, caratterizzati da diversi portinnesti e forme di allevamento così come schematizzato in tabella 1.

Nella tabella, inoltre, sono stati riportati i costi di impianto dei frutteti analizzati. Il costo d'impianto più elevato è stato registrato per i frutteti FE-2 ed FE-3, i quali hanno superato i 50.000 euro per ettaro. Si osservi inoltre che il costo per la realizzazione dei due impianti FE-2 ed FE-3 è risulta-



Foto Arch. Dca Univ. di Bologna

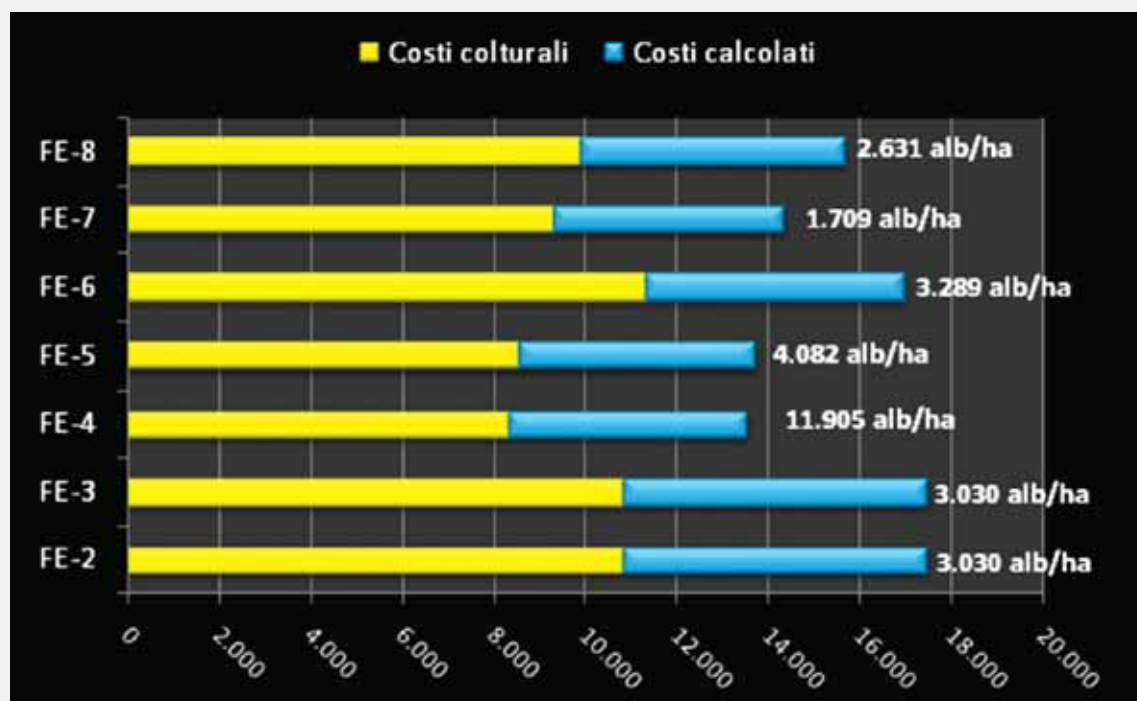
Particolare di impianto di Abate Fetel all'inizio della produzione.

Tab. 1 - Le caratteristiche tecniche degli impianti di Abate Fetel esaminati.

Impianto	Anno d'impianto	Portinnesto	Forma di allevamento	Sesto d'impianto	Densità (alberi/ha)	Costo d'impianto €/ha*
FE-2	2004-2005	SYDO	FUSETTO	3,30 x 1,00	3.030	50.300 €/ha
FE-3	2005-2006	SYDO	BIBAUM	3,30 x 1,00	3.030	50.200 €/ha
FE-4	2002	COTOGNO MC	CORDONE VERTICALE	2,80 x 0,30	11.905	38.700 €/ha
FE-5	2001	SYDO	FUSETTO	3,50 x 0,70	4.082	24.600 €/ha
FE-6	1999	COTOGNO MC	FUSETTO	3,80 x 0,80	3.289	26.000 €/ha
FE-7	2001	FAROLD 40	CANDELABRO	3,90 x 1,50	1.709	19.500 €/ha
FE-8	2003	SYDO	FUSETTO	3,50 x 0,70	2.631	26.400 €/ha

*Il costo d'impianto corrisponde all'insieme dei costi culturali (manodopera, materie prime e costo d'uso delle macchine) e dei costi indiretti (spese generali, imposte e tasse, manutenzione del capitale fondiario, prezzo d'uso del capitale fondiario, interessi sul capitale di anticipazione)

Fig. 1 - I costi di piena produzione negli impianti.



Il costo di piena produzione corrisponde all'insieme dei costi colturali (manodopera, materie prime e costo d'uso delle macchine) e dei costi indiretti (spese generali, imposte e tasse, manutenzione del capitale fondiario, prezzo d'uso del capitale fondiario, interessi sul capitale di anticipazione, interessi ed ammortamento dell'impianto)

to più elevato del più fitto impianto FE-4, prevalentemente a causa dell'utilizzo di più costose dotazioni antigrandine.

In figura 1 sono stati schematizzati i costi relativi ad un'annata di piena produzione per gli impianti oggetto di studio. Il totale dei costi di piena produzione sono risultati differenti per ciascuna realtà produttiva, densità e forma di allevamento, oscillando tra 13.500 e 17.500 euro per ettaro.

I costi colturali, che mediamente hanno coperto il 63% del costo totale, sono risultati compresi tra 8.300 e 11.300 euro per ettaro, in funzione dell'organizzazione aziendale e dei costi di raccolta, a loro volta connessi con le differenti rese produttive realizzate.

I costi calcolati, invece, sono riconducibili prevalentemente ai costi relativi agli interessi sulle spese di impianto ed alla sua quota di ammortamento, che insieme raggiungono il 23% del costo di produzione totale.

LA CONVENIENZA DEGLI INVESTIMENTI

Infine, con lo scopo di valutare la convenienza degli investimenti effettuati sugli impianti analizzati, sono stati considerati due indicatori finanziari, il **valore attuale netto** (VAN) ed il **tempo di ritorno del capitale** (TRC). Mentre il VAN misu-

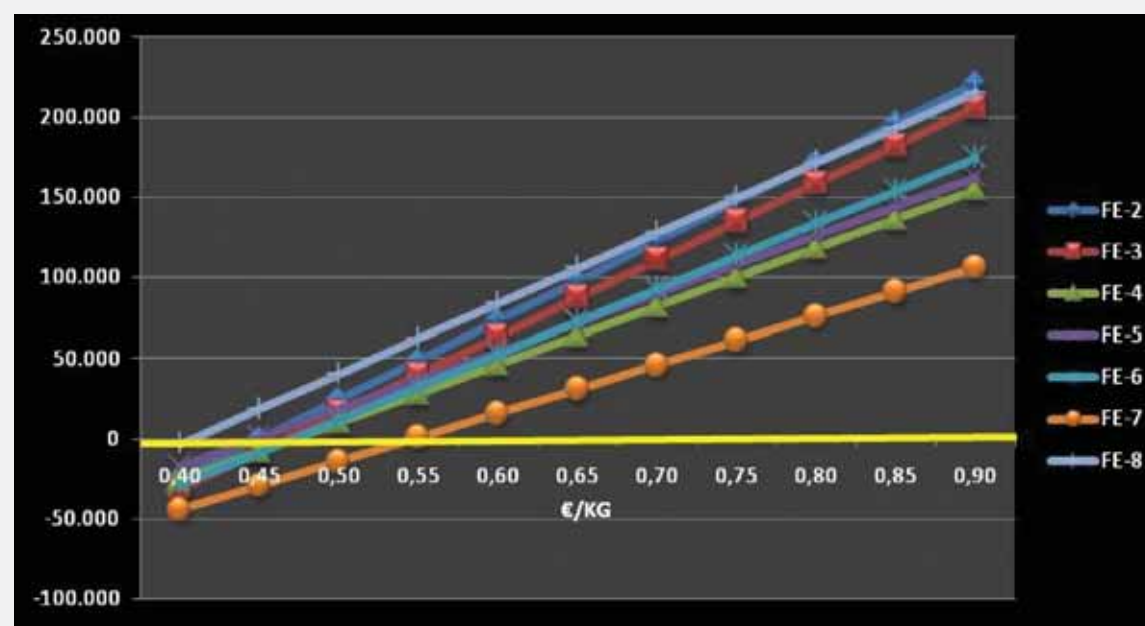
ra in termini monetari il valore creato dall'investimento, il TRC indica la rischiosità dell'investimento, stimando il periodo entro il quale il totale dei ricavi supera le spese sostenute.

Nello specifico, se si ipotizza un prezzo medio di vendita di 0,70 euro per chilogrammo di prodotto, gli impianti FE-2, FE-5 ed FE-8 risultano essere i meno rischiosi con un TRC di otto anni, seguiti dagli impianti FE-3 e FE-4 con un TRC di nove anni. Gli impianti FE-6 ed FE-7, invece, sono risultati come i più rischiosi con un TRC rispettivamente di 11 e 12 anni.



Foto Fornaciari

Fig. 2 - La redditività degli impianti in esame : VAN (valore attuale netto) rispetto al prezzo di vendita dei frutti.



Dal punto di vista monetario, la figura 2 mostra le *performance* economiche degli impianti analizzati attraverso l'analisi dell'andamento del VAN in relazione al prezzo di vendita dei frutti. In figura, si osserva che gli impianti FE-2, FE-3 ed FE-8 sono quelli che hanno mostrato le migliori *performance* economiche, attestandosi come i più redditizi fra i frutteti oggetto del presente studio:

Dall'analisi della figura, inoltre, emerge che anche gli impianti FE-4, FE-5 ed FE-6 hanno mostrato *performance* economiche soddisfacenti con VAN positivi anche in relazione alle ipotesi di prezzo più contenute. Infine, l'impianto FE-7 è risultato essere il meno redditizio, mostrando un VAN positivo solamente per ipotesi di prezzo superiori a 0,55 euro per chilogrammo di prodotto. ■

Impianto di Abate Fetel in piena produzione.



Foto Arch. Dca Univ. di Bologna

Il consumer test promuove l'Abate Fetel a marchio Igp

Quando nel 1866 il curato dell'Abbazia di Chessy-les-Mines, in Francia, trovò la pera che ancora oggi porta il suo nome, Abate Fetel, forse non prevedeva il successo di questo eccezionale frutto e certamente non poteva sapere che sarebbe divenuto l'emblema della produzione di pere a marchio Igp dell'Emilia-Romagna. Eppure nel 2009 questa cultivar ha coperto più di un terzo della produzione regionale e si conferma un riferimento in termini di alta qualità. La qualità, tuttavia, non è un fattore statico, certificato con un semplice "bollino"; è tutto quello che sta sotto il bollino, che il consumatore conosce, individua e apprezza.

Il progetto di filiera "Pera dell'Emilia-Romagna", finanziato dalla Regione e coordinato dal Crpv di Cesena, è stato l'occasione per monitorare per tre anni (2007-2009) la qualità della produzione di Abate Fetel. Si è scelto un punto di osservazione privilegiato, individuando alcune aziende in grado di fornire pere ben confacenti agli standard Igp. L'attività si è svolta in collaborazione con il Centro servizi ortofrutticoli di Ferrara e con il Consorzio della Pera Igp dell'Emilia-Romagna, nell'ambito del progetto intitolato "Monitoraggio della qualità sensoriale di pere Igp".

Studi relativi alla fisiologia del frutto e alle dinamiche della maturazione hanno permesso di comprendere meglio gli aspetti qualitativi (Predieri e Gatti, 2009) e di fornire alla distribuzione uno strumento di comunicazione della qualità gustativa durante la maturazione domestica, il cosiddetto "Colortest" (Predieri et al, 2008). Il preciso obiettivo dell'attività di ricerca era quello di rendere - per così dire - "quantificabile" la qualità, in modo da potere confrontare aree di produzione, annate, periodi di distribuzione, tipologia di prodotto (es. calibri diversi).

GLI STUDI SULLA PERCEZIONE QUALITATIVA DEL PRODOTTO

Gli studi dell'Ibimet-Cnr, oltre alla valutazione degli standard qualitativi misurabili in laboratorio e con *panel test* condotti da assaggiatori addestrati, sono stati indirizzati alla definizione della percezione qualitativa del prodotto da parte dei

consumatori. Grazie alla collaborazione con Coop Adriatica, che ha reso disponibili gli spazi all'interno delle proprie gallerie commerciali ("Centro Borgo" di Borgo Panigale, a Bologna, e "Centro Nova" a Villanova di Castenaso), è stato possibile condurre test sensoriali mediante interviste-assaggio ai clienti. Operare all'interno di un ipermercato ha offerto il grande vantaggio di svolgere le indagini in maniera ottimale. Dal punto di vista logistico è stata allestita una struttura mobile, il "Laboratorio del Gusto", grazie al quale sono stati garantiti elevati standard di igiene e freschezza nella preparazione dei campioni. Il "Laboratorio" ha permesso di contattare un elevatissimo numero di consumatori, senza che questi fossero stati precedentemente informati dell'iniziativa.

La *consumer science* è ormai una disciplina affermata che propone metodologie affidabili. La *performance* sensoriale è stata strutturata in modo da simulare il più possibile una reale situazione di consumo, consentendo di minimizzare i condizionamenti psicologici dovuti al contesto ambientale. La mirata localizzazione geografica dei test ha inoltre permesso di indagare i giudizi di consumatori con elevata familiarità con il prodotto in questione. Le prove di assaggio, effettuate nel novembre e nel gennaio successivi a ciascuna cam-

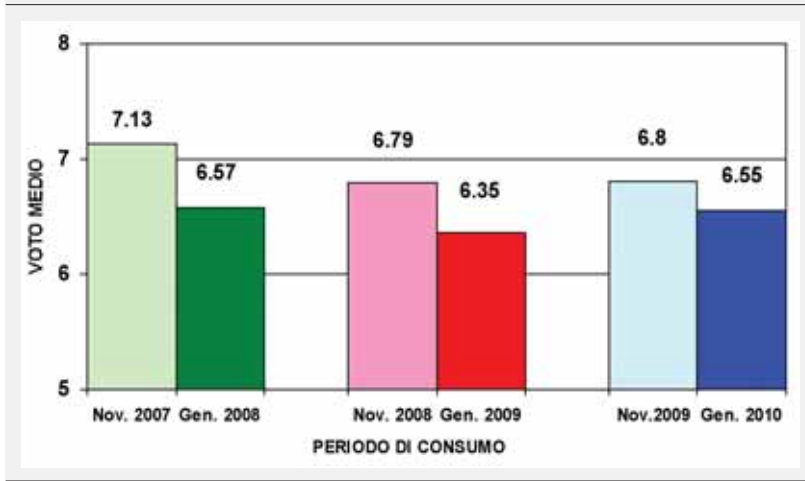
EDOARDO GATTI
MANUELA SERENA DRAGO
STEFANO PREDIERI
Ibimet-Cnr, Istituto
di Biometeorologia,
Bologna

Un momento dei test di assaggio effettuati all'interno di un ipermercato.



Foto Autori

Graf. 1 - Voto medio di gradimento dei frutti di Abate Fetel (scala 1-9) assaggiati dai consumatori in diversi periodi degli anni 2007, 2008 e 2009.

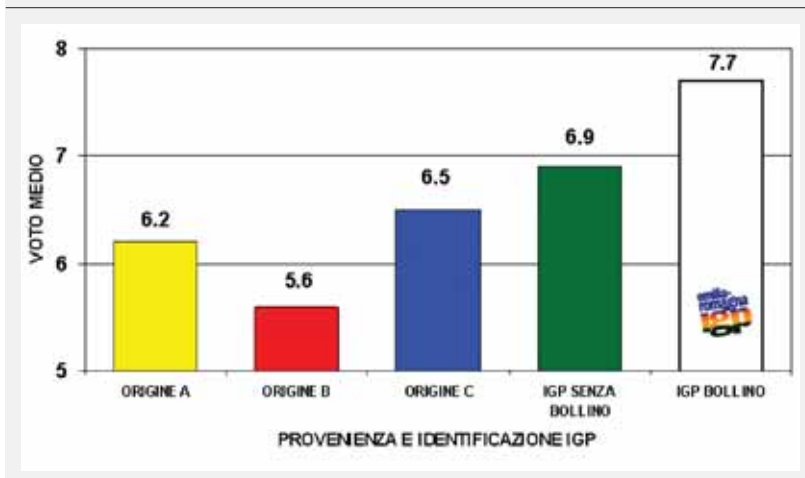


pagna di raccolta (2007, 2008 e 2009), nel corso dei tre anni hanno coinvolto complessivamente 1.140 consumatori; a loro è stato chiesto di esprimere un giudizio di gradimento con un voto da 1 (“estremamente sgradito”) a 9 (“estremamente gradito”) su pere prodotte con pratiche agronomiche differenti, per un totale di oltre 4.000 valutazioni di prodotto. Per ogni test si sono quindi calcolati i voti medi complessivi.

I RISULTATI DELLE PROVE DI ASSAGGIO

Per rendere i risultati della ricerca di più immediata fruizione da parte della filiera produttiva si è successivamente convertita la scala numerica dei

Graf. 2 - Voto medio di gradimento dei frutti di “Abate Fetel Igp” presentati sia in forma anonima (istogramma verde), sia identificati dal bollino Ue (istogramma bianco).



voti espressi dai consumatori in una scala con termini di interpretazione più intuitivi, relativi al livello di accettabilità o inaccettabilità del prodotto (voti superiori o inferiori al neutrale 5 “non mi piace-non mi dispiace” della scala 1-9).

Nei tre anni presi in considerazione i frutti valutati nella loro totalità, quindi non considerando le differenze indotte dall'epoca di raccolta o dai fattori agronomici, ottengono da parte dei consumatori un voto medio sempre nettamente al di sopra della soglia di attenzione (grafico 1). I frutti di Abate Fetel proposti dopo una frigoconservazione breve (novembre) risultano esprimere al meglio le caratteristiche qualitative, poiché vengono valutati tra il “buono” ed il “molto buono”, raggiungendo anche valutazioni medie di eccellenza (7,13 - novembre 2007). A gennaio il giudizio medio, pur essendo al di sopra della soglia di attenzione (voto 6), risulta essere meno soddisfacente.

Questo risultato sottolinea un costante ed elevato livello qualitativo, sia nelle diverse epoche di conferimento che nel corso delle annate, della pera Abate Fetel Igp dell'Emilia-Romagna, ad ulteriore conferma della validità del disciplinare di produzione. In un mercato sempre più competitivo e globalizzato, infatti, è necessario proporre prodotti con uno standard qualitativo stabile nel tempo per non incorrere nel rischio che l'esposizione ripetuta ad un prodotto, qualora questo non confermi le aspettative, possa indurre ad una perdita di fidelizzazione del consumatore.

Nell'ultimo anno della ricerca, per confrontare l'impatto del marchio Igp sulla percezione della qualità dei frutti, sono stati messi a confronto frutti di Abate Fetel non a marchio di tre diverse provenienze, con frutti prodotti invece secondo il disciplinare di produzione. È ormai nota l'importanza dell'indicazione di origine in etichetta nel favorire un migliore apprezzamento dei prodotti. Per verificare questo aspetto, ad primo gruppo di consumatori è stato proposto l'assaggio di quattro differenti pere in modo anonimo. Ad un secondo gruppo il prodotto a marchio è stato invece segnalato sia verbalmente, sia tramite l'apposizione del corrispondente “bollino” sul vassoio (grafico 2). L'Abate Fetel Igp ha ottenuto una valutazione superiore ai competitors sia quando proposta in forma anonima, sia quando identificata dal bollino. La presenza di quest'ultimo ha però consentito di migliorare del 12% (da 6,9 a 7,72) il voto medio ottenuto dallo stesso prodotto. Quest'ultimo risultato conferma quanto verificato da studi precedenti, cioè che l'informazione relativa all'origine del prodotto può influenzare i proces-

si cognitivi e psicologici del consumatore nella percezione delle proprietà del prodotto e, quindi, condizionarne il giudizio edonistico.

UN PRODOTTO DI ELEVATO STANDARD

Le ricerche condotte per un triennio sulla qualità della pera Abate Fetel forniscono una conferma dell'elevato livello qualitativo di questo frutto. Va sottolineato che il consumatore deve essere considerato alla stregua di un alleato nelle politiche di qualità. La ricerca e la filiera produttiva possono trovare nei test effettuati sui consumatori uno strumento sia per migliorare la qualità del prodotto, sia per la valutazione delle innovazioni. I consumatori dell'Emilia-Romagna che hanno partecipato ai test certamente sono conoscitori ed estimatori della produzione locale, ma sono anche giudici competenti dei prodotti frutticoli tipici, che acquistano ed apprezzano. Operando a contatto con le persone si riscontra la dif-

fusione di questi "palati fini", non consumatori generici, ma in grado di motivare scelte e gusti. Non a caso l'Emilia-Romagna è una regione di eccellenza nelle produzioni alimentari, non solo frutticole.

Il giudizio del consumatore non ha solo una dimensione regionale; la qualità testimoniata dalle sue valutazioni di assaggio è riscontrata ed apprezzata globalmente sui mercati di destinazione, ricercata ed imitata. Altri *consumer test*, condotti anche in altri luoghi di vendita del prodotto, potrebbero consentire di acquisire ulteriori elementi per la valorizzazione dell'Abate Fetel, coniugando ancor più origine, qualità intrinseca (aspetto, pezzatura, succosità, grado zuccherino) ed apprezzamento dei consumatori. I progetti di filiera offrono questa opportunità, mettendo in relazione le realtà produttive con le opportunità di mercato che nascono da una qualità riconosciuta e riconoscibile. ■

Strategie di controllo della clorosi ferrica

In Emilia-Romagna il pero incontra l'ambiente ottimale per esaltare le sue potenzialità qualitative, riflettendo l'eccellente vocazione pedoclimatica del territorio. Tuttavia, una significativa frazione degli impianti sono ubicati su suoli alcalino-calcarei, responsabili dell'insorgenza dei sintomi di clorosi ferrica nelle combinazioni d'innesto che prevedono l'impiego del cotogno (*Rombolà e Sorrenti, 2006*). Nei suoli calcarei, infatti, la nutrizione ferrica delle piante arboree è ostacolata dallo ione bicarbonato, che tamponando il pH a valori alcalini, determina l'insolubilizzazione del ferro e ne limita l'assorbimento radicale.

La suscettibilità alla clorosi ferrica varia in ragione della cultivar, ad esempio *Abate Fetel* è maggiormente sensibile di *William*. I sintomi si manifestano principalmente a carico delle foglie apicali, sulle quali compare il tipico ingiallimento distribuito uniformemente sulla lamina (foto 1 a pagina 92), mentre, qualora le condizioni di ferro - deficienza dovessero persistere, possono essere interessate anche le foglie inserite sulla porzione basale del germoglio fino, nei casi più gravi, ad indurre necrosi e distacco precoce delle foglie stesse.

La clorosi ferrica può deprimere la produttività degli alberi, la qualità dei frutti ed accentuare la virulenza di alcuni agenti patogeni, come ad esempio *Erwinia amylovora*, la cui infezione è incoraggiata da una più elevata concentrazione di acido malico, ricorrente nei tessuti delle piante carenti di ferro. In genere, la clorosi ferrica si manifesta in primavera, tra la fioritura e l'allegagione, in concomi-

GIOVAMBATTISTA
SORRENTI,
MORENO TOSELLI,
BRUNO MARANGONI
Dipartimento
di Colture Arboree,
Università di Bologna

Tab. 1 - Effetto dei trattamenti sul contenuto di clorofilla fogliare (luglio) nel biennio di sperimentazione .

Trattamento	Clorofilla fogliare (Unità Spad)	
	2008	2009
Controllo	16,1 d ¹	20,8 d
Fe-chelato	38,3 a	44,0 a
Vivianite	28,1 b	34,0 b
Compost	19,7 c	31,1 c
Significatività	***	***

¹All'interno di ogni colonna, valori affiancati da lettere diverse differiscono statisticamente tra loro; separazione delle medie mediante test LSD; *** = differenza significativa allo 0,1 %



Foto 1. Evidenti sintomi di clorosi ferrica su albero adulto di pero (*Abate fétel/BA 29*).

Foto Arch. Dip Colt. Arboree, Univ. di Bologna

tanza di abbondanti precipitazioni che causano un incremento della concentrazione di bicarbonato nel suolo ed in coincidenza con l'intensa richiesta di ferro da parte delle piante e dell'insufficiente riserva negli organi perenni.

LA PREVENZIONE

La scelta del portinnesto rappresenta la strategia più efficace e duratura per prevenire la clorosi ferrica del pero ed è noto come i franchi (*Pyrus communis*) risultino più tolleranti rispetto ai cotogni (*Cydonia oblonga*). Tuttavia, i pericoltori ricorrono tradizionalmente all'impiego del cotogno, capace di contenere il vigore degli alberi e di garantire produzioni costanti e qualitativamente pregiate.

Nella pratica agronomica, si ricorre perciò spesso all'apporto di chelati di ferro, applicati sia alla chioma (Fe-EDTA, Fe-DTPA) sia al suolo (Fe-EDDHA, Fe-EDDHMA e Fe-EDDHSA), i quali, sebbene presentino un'efficacia comprovata, hanno un costo elevato, un effetto limitato nel tempo e sono potenzialmente dannosi per l'ambiente perché lisciviabili, scarsamente degradabili e dannosi per la flora e la fauna tellurica.

La letteratura specializzata annovera diverse strategie efficaci nella prevenzione della clorosi ferrica del pero; ad. esempio, risultati positivi sono stati ottenuti con la vivianite sintetica, un fosfato ferroso che può essere convenientemente preparato in azienda. Anche la distribuzione al suolo di sostanza organica (per es. compost) e la consociazione con specie graminacee, rappresentano tecniche agronomiche in grado di migliorare la nutrizione ferrica delle piante da frutto, mentre risultati recenti in condizioni controllate indica-

no le potenzialità legate all'impiego dell'estratto di *Amaranthus retroflexus* quale strategia per alleviare la problematica.

I RISULTATI

DI UNA RECENTE SPERIMENTAZIONE

Nell'ambito del "Progetto integrato per il sostegno della filiera del pero in Emilia-Romagna", il Dipartimento di Colture arboree dell'Università di Bologna ha condotto una sperimentazione biennale per valutare, in condizioni di campo, la risposta vegeto-produttiva di piante di pero sottoposte a tecniche agronomiche a basso impatto ambientale, finalizzate a prevenire la clorosi ferrica.

La ricerca, avviata nel 2008, è stata condotta in un pereto commerciale della varietà *Abate Fétel* innestata su Cotogno BA29 messo a dimora nel 1996, con una densità di 2198 piante/ettaro. La prova ha previsto il confronto tra:

- a) controllo non trattato (nessun apporto di fertilizzanti a base di ferro);
- b) chelato di ferro: prodotto commerciale a base di Fe-EDDHA (5,5 % di Fe) alla dose di 30 grammi/pianta/anno distribuito mediante due interventi in fertirrigazione;
- c) vivianite sintetica: preparata in azienda dissolvendo in 100 litri di acqua, 5,63 litri di un concime liquido al 54 % in P_2O_5 e 15 kg di $FeSO_4$ eptaidrato al 19% di ferro idrosolubile. L'applicazione al suolo della vivianite è avvenuta in un unico intervento nella primavera del 2008, iniettando circa 4 litri per pianta di sospensione mediante un palo iniettore;
- d) compost: l'ammendante compostato misto è stato distribuito, annualmente, alla dose di 12



Foto Arch. Dip Colt. Arboree, Univ. di Bologna

Foto 2. L'apporto di compost è in grado di migliorare la nutrizione ferrica del pero. Si osservi la colorazione della chioma degli alberi ammendati (a destra) rispetto alle piante di controllo.

kg/ pianta e successivamente interrato a circa cinque centimetri.

La vivianite, a fronte di un'unica applicazione, ha prevenuto la clorosi ferrica in maniera soddisfacente in entrambe le annate, sebbene con un'efficacia ridotta rispetto al chelato di ferro (tabella 1). L'effetto della sospensione di vivianite è riconducibile alla capacità di migliorare la disponibilità di ferro nel suolo, mentre la persistenza è imputabile alla sua scarsa degradabilità e mobilità nel suolo. D'altronde, gli effetti positivi indotti dalla vivianite sono stati confermati anche su altre specie, ad esempio pesco e kiwi, allevate nel comprensorio emiliano-romagnolo.

La validità della tecnica presuppone la messa a punto delle dosi in funzione della specie e, soprattutto, della modalità di applicazione, ricordando che in virtù della limitata mobilità nel suolo è consigliabile distribuire il quantitativo in un volume di suolo ampio, impiegando il palo iniettore, capace di distribuire la sospensione in senso radiale alle

profondità a più elevata densità radicale. La sospensione di vivianite apporta, inoltre, discrete quantità di fosforo nel suolo aumentando la disponibilità di questo elemento per gli alberi.

L'apporto dell'ammendante compostato misto ha indotto benefici sulla nutrizione ferrica delle piante in misura più evidente nella seconda stagione (tabella 1), confermando le proprietà chelanti della sostanza organica e i risultati positivi già osservati su pero in precedenza (foto 2).

L'impiego del compost coniuga i vantaggi agronomici con l'opportunità di smaltimento della frazione organica residua di alcuni processi agroindustriali. Il compost viene validamente proposto quale strategia per ripristinare un buon livello di sostanza organica per migliorare la fertilità fisica, chimica e biologica del suolo. Ai fini pratici, anche in considerazione del costo modesto (25 euro/tonnellata) si consiglia l'apporto annuale di compost anche in quantità elevate (5-10 t/ha), localizzando l'ammendante sulla fila ed interrando successivamente. ■

Tab. 2 - Effetto dei trattamenti sulla produttività e sul peso medio del frutto nel biennio di sperimentazione.

Trattamento	2008		2009	
	Produttività (kg /albero)	Peso medio del frutto (g)	Produttività (kg /albero)	Peso medio del frutto (g)
Controllo	10,0	206,8	21,4 b1	223,6 a
Fe-chelato	12,9	196,3	26,5 a	195,3 c
Vivianite	12,1	205,6	21,0 b	203,5 bc
Compost	10,1	192,7	21,1 b	221,5 ab
Significatività	ns	ns	*	**

¹All'interno di ogni colonna, lettere uguali non differiscono statisticamente tra loro; separazione delle medie mediante test LSD; ns, *, e ** = differenza non significativa e significativa al 5 % e all'1 %, rispettivamente