

Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il pero

botanica

storia e arte

alimentazione

paesaggio

coltivazione

ricerca

utilizzazione









mondo e mercato



Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il pero

-  botanica
-  storia e arte
-  alimentazione
-  paesaggio
-  coltivazione
-  ricerca
-  utilizzazione
-  mondo e mercato

COORDINAMENTO GENERALE

Renzo Angelini

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Carlo Fideghelli

COORDINAMENTO REDAZIONALE

Ivan Ponti

© Copyright 2007 Bayer CropScience S.r.l. - Milano



Script è un marchio editoriale di ART S.p.A. - Bologna

L'Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare, nonché per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti dei brani e delle illustrazioni riprodotti nel seguente volume.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopie, ciclostile ecc., senza il permesso scritto di Bayer CropScience S.r.l.

PROGETTO GRAFICO E COPERTINA

Studio Martinetti - Milano

REALIZZAZIONE EDITORIALE



ART Servizi Editoriali S.p.A.
Bologna
www.art.bo.it

Finito di stampare in Italia nel mese di Aprile 2007

s o m m a r i o

autori	V	malattie	160
prefazione	VII	post-raccolta	178
presentazione	IX	erbe selvatiche	190
ringraziamenti	XI	gestione erbe e polloni	222
botanica	1	ricerca	237
origine ed evoluzione	2	miglioramento varietale	238
		portinesti	270
storia e arte	19	utilizzo	283
letteratura, pittura e cultura	20	trasformazione industriale	284
alimentazione	55	mondo e mercato	301
aspetti nutrizionali	56	pero nel mondo	302
aromi e sapori	64	commercio internazionale	316
ricette	68	mercato italiano	326
paesaggio	75	per saperne di più	337
pero in Italia	76		
coltivazione	91		
tecnica colturale	92		
parassiti animali	138		

a u t o r i

Giuseppe Barbera

Dipartimento di Colture Arboree
Università degli Studi di Palermo

Elvio Bellini

DOFI –Dipartimento
di Ortofrutticoltura di Firenze -
Università degli Studi di Firenze

Gianfranco Bolognesi

Ristorante La Frasca
Castrocaro Terme (FC)

Stefano Brigati

CRIOF - Dipartimento di Protezione
e Valorizzazione Agroalimentare
Università degli Studi di Bologna

Giovanni Campagna

Centro di fitofarmacia
Università degli studi di Bologna

Carlo Cannella

Istituto di Scienza dell’Alimentazione
Università di Roma “La Sapienza”

Roberto Della Casa

Università degli Studi di Bologna
Polo di Forlì

Carlo Fideghelli

C.R.A. - Istituto Sperimentale
per la Frutticoltura – Roma

Franco Laffi

Docente di Acarologia
Università degli Studi di Bologna

Stefano Musacchi

DCA - Dipartimento di Colture Arboree
Università degli Studi di Bologna

Laura Natarelli

DOFI - Dipartimento
di Ortofrutticoltura di Firenze
Università degli Studi di Firenze

Stefania Nin

DOFI - Dipartimento
di Ortofrutticoltura di Firenze
Università degli Studi di Firenze

Walter Pasini

OMS - Organizzazione Mondiale
della Sanità

Edison Pasqualini

DISTA - Dipartimento di Scienze
e Tecnologie Agroambientali
Università degli Studi di Bologna

Roberto Piazza

ACMO - Associazione Commercianti
Mercato Ortofrutticolo, Bologna

Ivan Ponti

Docente di Legislazione Fitosanitaria
Università Cattolica Sacro Cuore, Piacenza

Stefano Predieri

Istituto di Biometeorologia CNR, Bologna

Francesca Rapparini

Istituto di Biometeorologia CNR, Bologna

Gabriele Rapparini

Centro di fitofarmacia
Università degli studi di Bologna

Silviero Sansavini

DCA - Dipartimento di Colture Arboree
Università degli Studi di Bologna

Emilio Senesi

CRA-IVTPA –Istituto Sperimentale
per la Valorizzazione Tecnologica
dei Prodotti Agricoli, Milano

Pasquale Viggiani

DISTA - Dipartimento di Scienze
e Tecnologie Agroambientali
Università degli Studi di Bologna

p r e f a z i o n e

Il gruppo Bayer ha orientato il proprio impegno verso la ricerca di un preciso e chiaro obiettivo: lavorare per creare, attraverso l'innovazione e lo sviluppo, una condizione ottimale per una vita sociale migliore.

Con il sostegno a importanti iniziative in ambito culturale, sportivo e sociale, Bayer in Italia ha saputo modellare inoltre i propri obiettivi di crescita sempre con il consenso delle comunità in cui si trova ad operare. Impiegare le proprie risorse nella creazione di un equilibrio stabile nel tempo tra uomo e ambiente significa considerare "il rispetto" e la coerenza come massime espressioni dell'agire umano.

In linea con questi principi, Bayer CropScience ha reso possibile la realizzazione della collana "Coltura & Cultura", che ha come primo scopo quello di far conoscere i valori della produzione agroalimentare italiana, della sua storia e degli stretti legami con il territorio.

La collana prevede la realizzazione di oltre 10 volumi (grano, mais, riso, patata, pomodoro, carciofo, vite, pero, melo, pesco, olivo ecc.). Per ciascuna coltura saranno trattati i diversi aspetti, da quelli strettamente agronomici, quali botanica, tecnica colturale e avversità, a quelli legati al paesaggio e alle varie forme di utilizzazione artigianale e industriale, fino al mercato nazionale e mondiale.

Un ampio spazio è riservato agli aspetti legati alla storia di ciascuna coltura in relazione ai bisogni dell'uomo e a tutte le sue forme di espressione artistica e culturale.

Nella sezione dedicata alla ricerca si è voluto evidenziare, in particolare, i risultati raggiunti nei settori del miglioramento genetico.

Di particolare interesse e attualità è la parte riservata all'alimentazione, che sottolinea l'importanza di ciascun prodotto nella dieta e i suoi valori nutrizionali e salutistici. Questi elementi vengono completati con la presentazione di ricette che si collocano nella migliore tradizione culinaria italiana.

L'auspicio di Bayer CropScience è che questa opera possa contribuire a far conoscere i valori di qualità e sicurezza quali elementi distintivi e caratterizzanti la produzione agroalimentare italiana.

p r e s e n t a z i o n e

L'Italia è il principale paese produttore mondiale di pere della specie *Pyrus communis* o pero europeo e giustamente questo volume è stato inserito nella originale collana "Coltura & Cultura" realizzata grazie a Bayer CropScience.

L'originalità dei volumi è sia nei contenuti che nella forma editoriale. Per quanto riguarda i contenuti, accanto ai tradizionali capitoli sulla botanica della specie, sulla innovazione genetica, sulla tecnica colturale, sulla difesa e sul post-raccolta di analoghi volumi monografici, in questa opera, il lettore trova una sintetica ma esauriente trattazione della produzione e della commercializzazione a livello mondiale, un affascinante capitolo su questo gustoso frutto nella storia e nell'arte, un piacevole, e per molti aspetti sorprendente, percorso lungo l'Italia alla scoperta della pianta del pero nel paesaggio, infine, a sintesi degli aspetti produttivi e commerciali, una puntuale informazione sulle proprietà nutritive e sull'impiego in cucina alla riscoperta di ricette della tradizione e alla scoperta di nuove invenzioni culinarie.

Per quanto riguarda gli aspetti editoriali si apprezza l'eleganza della impaginazione e la qualità della stampa, insieme con la cura nella scelta delle illustrazioni e del loro inserimento nel testo, l'uso dei quadri sinottici che rendono gradevole la lettura e facilitano la comprensione dei contenuti.

Gli Autori sono stati scelti per la loro esperienza professionale e accademica, maturata a diretto contatto con la specie e questa conoscenza traspare da tutta l'opera pur nella differenza delle esperienze e degli stili narrativi.

Oltre che al frutticoltore professionista e al tecnico specialista l'opera è rivolta allo studente di agraria, al vasto e variegato mondo della frutticoltura amatoriale, ma anche il cittadino comune credo che vi troverà più di un motivo di curiosità e di interesse per accrescere la conoscenza dell'appassionante mondo dell'agricoltura del nostro Paese.

Carlo Fideghelli

r i n g r a z i a m e n t i

Questo volume è stato realizzato grazie al prezioso contributo di tutti coloro che hanno creduto in quest'iniziativa editoriale, fornendo un supporto progettuale e redazionale decisivo.

In primo luogo si ringrazia Elisa Marmioli per il rilevante apporto fornito alla redazione, grazie al costante impegno e alla massima attenzione profusi durante tutte le fasi di realizzazione dell'opera.

Un significativo riconoscimento a Barbara Scannavini per le attività di coordinamento e di supporto redazionale, in particolare per la predisposizione della parte iconografica.

Si ringraziano inoltre Paolo Bacchiocchi, Roberto Balestrazzi, Stefano Musacci, Ulisse Parmegiani e Alfredo Tonello per la preziosa collaborazione fornita alla realizzazione di alcuni capitoli, soprattutto integrando i testi dei vari Autori con immagini di alta qualità.

Un ringraziamento particolare a Paola Sidoti e ad Alberto Boebel per l'importante contributo nella fase progettuale dell'opera e nella realizzazione del volume.

Per il materiale iconografico si segnala il contributo fornito da Conserve Italia, che ha messo a disposizione varie immagini del proprio archivio relativamente al capitolo della trasformazione industriale, e dai diversi autori e collaboratori che hanno permesso di completare il volume con un'ampia e originale documentazione fotografica.

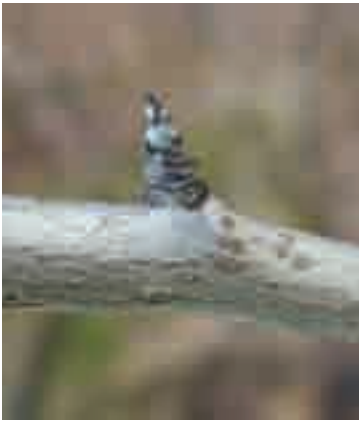
I nomi di coloro che hanno realizzato le fotografie sono riportati sopra le stesse; in tutti gli altri casi le immagini sono state fornite dagli Autori di ciascun capitolo.

Origine ed evoluzione

Carlo Fideghelli



Foto P. Bacchiocchi



Gemma a legno

Foto P. Bacchiocchi



Gemma mista

piccole formazioni sporgenti di forma conica od ovale, rivestite di brattee tomentose, dette perule, inserite sui rami all'ascella delle foglie o all'apice dei rami. Le gemme a legno, piccole e coniche, sono solitarie, generalmente provviste di due sottogemme, che rimangono solitamente latenti.

Le gemme miste, più grandi e di forma più tondeggianti di quelle a legno, contengono un apice vegetativo e l'abbozzo del corimbo florale. Nel pero non esistono gemme esclusivamente a fiore.

Il fiore, riunito in grappolo corimbiforme di 5-15 fiori, è ermafrodita con circa 20 stami, 5 petali di colore generalmente bianco, a volte rosato; il calice è persistente nelle specie occidentali, mentre è generalmente caduco nelle specie orientali; il peduncolo, ten-

Foto S. Musacci



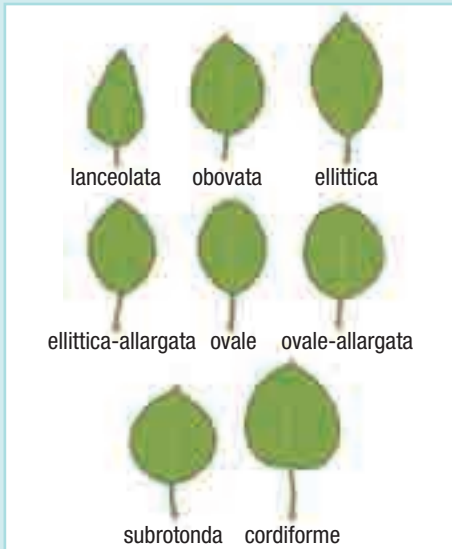
Corimbo florale



Da una gemma a legno deriva, a primavera, un germoglio



Da una gemma mista derivano, a primavera, un germoglio e una inflorescenza



Esempi di forme tipiche del lembo rilevate nelle foglie dei corimbi (da Baldini, Scaramuzzi, 1957)

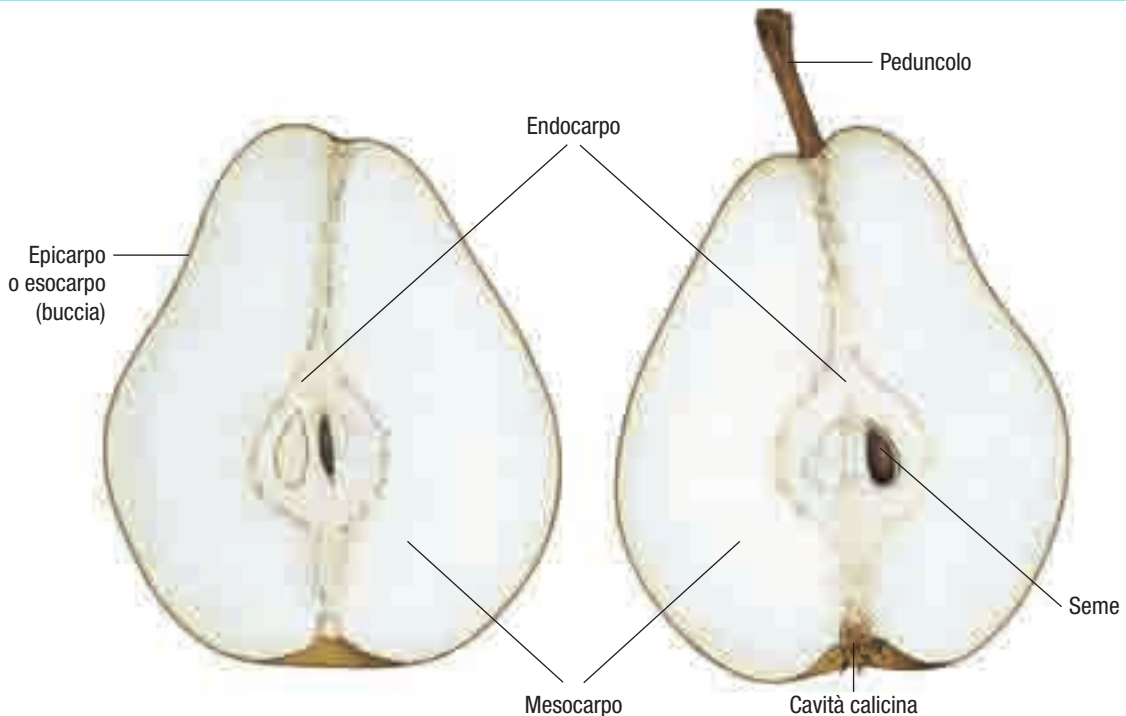
denzialmente allungato e ricurvo, può essere più o meno carnoso nelle specie occidentali, non carnoso in quelle orientali.

Il genere *Pyrus* è caratterizzato da diffusa autoincompatibilità e interincompatibilità fattoriale.

Il frutto è un pomo, definito anche falso frutto in quanto la parte edule è costituita dal ricettacolo fiorale. La polpa è in prevalenza di colore bianco-crema, ma può essere anche di colore rosso più o meno chiaro. Tipico di molte varietà di *P. communis*, ma soprattutto delle specie orientali, è la presenza nella polpa di cellule lignificate (sclereidi) che giustificano il nome comune di *sand pear* (pero sabbia) attribuito al *P. pyrifolia*. La buccia ha un colore di fondo giallo chiaro, a volte con sovraccolore rosso più o meno intenso e più o meno esteso fino alla totalità della superficie, così come la rugginosità, che è tipica sia di cultivar di *P. communis*, ma soprattutto di alcune cultivar di *P. pyrifolia*. La forma del frutto nelle cultivar di *P. communis* è molto variabile mentre nelle varietà orientali prevalgono la forma ovoidale e quella sferoidale.

Le foglie, semplici, hanno forme e dimensioni variabili, sono alterne, con fillotassi 2/5, caduche, con margine crenato-serrato nelle specie euroasiatiche, serrato ad angolo acuto o crenato setoso nelle specie orientali, a volte ondulato.

Sezione di un frutto di pero





Piena fioritura



Inizio caduta petali



Fine caduta petali





*Letteratura, pittura
e cultura*

Elvio Bellini
Stefania Nin



Pere disegnate da Tommaso Chellini per l'opera di Pietro Antonio Micheli. Le pere raffigurano diversi tipi di Moscatelle, la Moscatellona, la Zuccherina piccola, la Ciampolina, le Bianchette e l'Arancia d'estate (Fonte: Bellini et al., 1982)

Alla fine del XVII secolo fu compiuto un altro grande passo nella pomologia italiana, quando le ricchissime collezioni di frutta raccolte dai Granduchi Medicei in Toscana furono catalogate e documentate sotto richiesta di Cosimo III dal botanico Pietro Antonio Micheli (1679-1737) e il pittore di corte Bartolomeo Bimbi (1646-1729), che con la collaborazione dell'acquerellista Tommaso Chellini (1672-1742) dettero vita all'opera *Enumeratio quarundam plantarum sibi per Italiam et Germaniam observatarum in acta Tournefortii methodum dispositarum*, tomo X, comprendente un saggio e numerose tavole di varietà di frutti.

Dal Settecento ai primi del Novecento

Il periodo compreso tra la metà del '700 e l'inizio del '900 segna la massima fioritura delle opere pomologiche, costituite con

Pere secondo Olivier de Serres

- “Nessuno tra gli alberi da frutto ha frutti di tante foggie come il pero, le cui diverse varietà sono innumerevoli e le loro differenti qualità meravigliose. Dal mese di maggio al mese di dicembre si possono trovare sugli alberi pere buone da mangiare. Osservando attentamente le diverse forme, le dimensioni, i colori, i sapori e gli aromi della pera, chiunque apprezzerà la sapienza del Creatore. Ci sono pere tonde, lunghe e appuntite, oppure un po' spuntate, ce ne sono di piccole e di molto grandi. Possiamo trovare pere color dell'oro o dell'argento, rosse vermiglie o di un verde satinato. Le pere hanno sapore di zucchero, di miele, di cannella, di chiodi di garofano; aromi di muschio, ambra, erba cipollina. Per dirla in breve i frutti sono talmente eccellenti che non vale la pena di avere un frutteto in un luogo dove l'albero di pero non cresca bene”



Tavola della *Pomona Italiana* di Giorgio Gallesio (1817-1839) rappresentante la pera Spina (Fonte: Baldini, 2004)



Moretto da Brescia: particolare di una pala della Pinacoteca Vaticana, Roma (Fonte: Gregori, 2003)



Vincenzo Campi: particolare di *Natura morta di frutti e vegetali* (olio su tela, 71,5x91 cm; Brescia, collezione Angelo Faroni) (Fonte: Gregori, 2003)



Dipinto fiammingo

Per certi versi Campi è da ritenersi uno dei precursori della natura morta, che nel secolo entrante – il '600 – diverrà, grazie soprattutto agli artisti fiamminghi, un tema in auge e dal profondo simbolismo. La pittura fiamminga, affermata tra il XV e XVII secolo nella regione storica delle Fiandre e nel vasto territorio confinante, specie quella di Pieter Claesz, Willem Kalf, Clara Peeters, Adriaen van Utrecht, Frans Snyders, Joachim Beuckelaer, estremamente analitica e attenta al dettaglio, realistica e di grande precisione ottica, per prima introduce nella composizione pittorica gli oggetti del quotidiano, inseriti quali unici protagonisti nei celebri interni, dando l'avvio, in pieno '600, alla corrente artistica della natura morta. I principali esponenti di questo movimento furono gli olandesi, fortemente attratti dal gusto della descrizione miniaturistica, molto coerente con la natura morta: i quadri che rappresentavano frutta e oggetti vari, considerati quasi un genere a sé stante, si chiamavano *ontbijt* (colazioni).



Vincenzo Campi: *Fruttivendola* (olio su tela, 142x215 cm; castello di Kirchheim, collezione Fugger) (Fonte: Gregori, 2003)

Ma anche se molti aspetti della natura trovarono la loro elaborazione e sviluppo nelle Fiandre e in Olanda, la grande pittura di natura morta è quella che nasce in Italia con l'opera rivoluzionaria di Michelangelo Caravaggio (1573-1610). La *Canestra di frutta* del Caravaggio, dell'Ambrosiana, eseguito a Roma prima del 1596 e inviato in dono dal Cardinale del Monte al Cardinale Federico Borromeo, per la sua galleria milanese, afferma l'interesse per il soggetto inanimato, non più periferico e complementare alla figura umana, ma centrale ed esauriente.

Vi è rappresentata una canestra di frutta che poggia su di un piano sul margine inferiore della tela, i cui elementi, accompagnati da un tralcio di vite, non risultano idealmente scelti per bellezza e perfezione ideale. La mela è bacata, così come alcuni acini e la pera sono martellati dai parassiti; i fichi sono spaccati per l'ec-



Octavianus Monfort: *Mele, pere, ciliegie, uva, pesche in una tazza di ceramica bianca sopra un piano d'appoggio* (tempera su pergamena, 53,5x40,8 cm; collezione privata) (Fonte: Gregori, 2003)

Protagonista di una serie affascinante di scrupolose e obiettive rappresentazioni animali e vegetali fu il fiorentino Bartolomeo Bimbi (1646-1729) che riuscì a coniugare l'arte barocca con attenzione scientifica. Tra i suoi dipinti anche 24 tele pomologiche rappresentanti a grandezza naturale varietà di frutti di pesco, albicocche, castagne, ciliegie, datteri, fichi, mele, pere, susine, agrumi e uva, numerate e con rispettivo nome volgare trascritto nei corrispondenti cartigli in calce ai quadri.

In particolare una delle tre tele dedicate alle pere, la Castello 611, dipinta nel 1699 da Bartolomeo Bimbi, raffigura ben 5 gruppi di pere che maturano nei mesi di giugno (12 varietà), luglio (27 varie-



Giovanna Garzoni: *Piccole pere in un piatto, nespole e ciliegie* (guazzo su cartapeccora 25,5x37 cm, Firenze, Galleria Palatina) (Fonte: Meloni Trkulja e Fumagalli, 2000)

Inv. Castello 1910 n. 611 (villa medicea, Poggio a Caiano, PO) di Bartolomeo Bimbi, 1699 (olio su tela, 171x228 cm) (Fonte: Bellini *et al.*, 1982)





Principato di Monaco: le “Quattro Stagioni” del *Pyrus communis* (collezione Giannelli)

Oggi, in ogni parte del mondo, vengono emessi numerosi francobolli illustrati con precise tematiche, soggetti e motivi. Ci sono poi le collezioni per scopo di emissione, spesso per celebrare un avvenimento, organizzazione o ricorrenza. Tra le tematiche più diffuse vi è l’arte, la cosmonautica, la flora, l’agricoltura, la botanica, la geografia, lo sport, la musica, i trasporti, la fauna ecc. Tra i soggetti favoriti, vi fu all’inizio quello delle scienze naturali, con tipici esempi della fauna e flora locale di molti Paesi e territori coloniali, che non molto altro avevano da vantare. Su questi esemplari si basarono le collezioni “zoofilateliche” e “florofilateliche” ancora oggi molto diffuse. I frutti della terra sono senza dubbio un tema abbastanza frequente nei francobolli; vi sono delle vere e proprie tematiche, per esempio di botanica, quali “le piante medicinali” o “gli alberi da frutto”, e dei veri e propri soggetti, come nel nostro caso specifico “la pera e l’albero di pero”. Particolarmente belli sono, per esempio, i 4 francobolli emessi dal Principato di Monaco nel 1988 che rappresentano, attraverso alcune fasi fenologiche del pero, le quattro stagioni dell’anno.

Il pero nell’oggettistica

Una vasta gamma di originali, curiosi o preziosi oggetti e complementi di arredo hanno tratto la loro ispirazione dal frutto della pera. Così, può capitare che, passeggiando per i negozi nell’intento di fare *shopping*, si abbia il piacere di trovarsi di fronte a un grande assortimento di oggetti a forma di pera, realizzati e proposti nei materiali e nelle forme più varie: oliera in vetro soffia-



Alcuni esempi di francobolli rappresentanti il *Pyrus communis* (collezione Giannelli)

Aspetti nutrizionali

Carlo Cannella
Walter Pasini

Aromi e sapori

Francesca Rapparini
Stefano Predieri

Ricette

Gianfranco Bolognesi



“Zuccheri” della pera

- **Fruttosio:** idoneo per i diabetici poiché non influisce sull'indice glicemico
- **Glucosio:** permette una maggiore efficienza muscolare e stimola la produzione cerebrale di serotonina che ha azione antidepressiva
- **Sorbitolo:** contenuto nel succo, viene fermentato dalla flora batterica, favorendo la funzione intestinale
- **Fibra:** abbondante nella polpa, svolge un effetto protettivo sull'organismo

Importanza del glucosio

- La quantità di glucosio presente nel circolo sanguigno viene mantenuta costante (70-120 mg/100 ml) mediante l'azione di ormoni tra loro antagonisti: **insulina e glucagone, entrambi prodotti dal pancreas**
- Dopo un pasto ricco di zuccheri si evidenzia una maggiore produzione cerebrale di serotonina, che agisce sulla sensazione di benessere e svolge un'azione antidepressiva; questa situazione favorevole all'organismo, soprattutto al nostro umore, è dovuta al coinvolgimento dello zucchero nel trasporto del triptofano (precursore della serotonina) attraverso la barriera ematoencefalica e non si verifica dopo un pasto ricco di proteine. È questo un buon motivo per mantenere le nostre abitudini alimentari mediterranee che si basano su un regolare consumo di alimenti di origine vegetale, in particolare di frutta e ortaggi



Caratteristiche nutrizionali della pera

La pera, come tutta la frutta, rappresenta un alimento importante per ogni età ed è indicata anche per chi soffre di disturbi nella regolazione della glicemia (diabetici) per il ridotto contenuto di glucosio (2 g/100 g) e per l'apporto di fibra solubile.

È uno dei primi frutti che viene utilizzato nello svezzamento, non tanto per la facilità con cui può essere schiacciato, per renderlo deglutibile, quanto per il sapore gradevolmente dolce e aromatico che è fonte di piacevoli sensazioni gustative.

Foto E. Marmioli





Sistema di cattura degli aromi delle pere prima dell'analisi chimica vera e propria con strumenti idonei

devoli: se si verifica un'alterazione fisiologica dei frutti, per esempio in condizioni sfavorevoli di conservazione, si ha una maggiore formazione e accumulo di aromi quali l'alcol etilico, l'etilacetato e l'acetaldeide che sono responsabili della percezione del sentore fermentato-alcologico. Alcuni composti odorosi possono contribuire allo sviluppo di fisiopatie: il riscaldamento delle pere è in relazione alla produzione di un composto aromatico (α -farnesene) che aumenta durante la conservazione e diminuisce quando appare la fisiopatia.

L'aroma fornisce anche uno strumento per il controllo di molti aspetti quali la caratterizzazione delle varietà, il controllo della qualità, la verifica degli effetti della conservazione e di tutti quei processi che concorrono alla formazione degli aromi, consentendo di individuare i punti critici della catena e di ottimizzare la qualità iniziale delle pere.

Le ricerche in questo settore si stanno orientando sempre più verso lo sviluppo di tecnologie sensoristiche innovative che consentono una diagnostica in tempo reale e automatica dei frutti sulla base degli aromi.

Il naso elettronico è stato così denominato perché è una tecnologia che simula con ampia approssimazione l'apparato olfattivo, costituendo una sorta di sintesi tra i due approcci, sensoriale, sebbene di tipo artificiale, e analitico strumentale. E sono già presenti sui mercati esteri tecnologie sensoristiche che consentono di "vedere" l'odore: sono speciali etichette che, poste sulla confezione o direttamente sulle pere, cambiano colore in base all'aroma e indicano se il frutto è maturo o acerbo.

Tali sistemi aprono così nuove interessanti prospettive per una qualificazione più fine, non distruttiva e soprattutto orientata al consumatore.

Gli aromi raccontano storie

- Gli aromi sono di estremo interesse non solo per il ruolo che giocano nella percezione del gradimento sensoriale delle pere, ma anche perché sono molecole che "raccontano storie". Possono infatti variare sia come tipo sia come quantità per effetto di diversi fattori: cultivar, stato fisiologico del frutto, condizioni pedoclimatiche dell'area di produzione, processi di conservazione ecc.

Aroma: carta d'identità della pera

- L'aroma rappresenta una sorta di traccia odorosa della vita di una pera, raccontando tutto il percorso lungo la filiera produttiva dalla raccolta al punto vendita, fin sulla tavola del consumatore. È proprio per questa sua proprietà informativa, che l'aroma di una pera, inteso come composti aromatici presenti in determinate quantità e con specifici poteri olfattivi, costituisce una carta d'identità infallibile, che ci consente di riconoscere e identificare una pera con un'elevata precisione



Analisi gas-cromatografica olfattometrica: un'assaggiatrice mentre annusa le sostanze che lo strumento sta analizzando

Pera stufata nel rhum speziato e gelato alla cannella



Ingredienti

- 4 pere di media grandezza
- 2,5 dl di acqua, 125 g di zucchero
- 1 dl di rhum speziato
- la punta di 1 cucchiaino di liquirizia
- 4 chiodi di garofano, 1 anice stellato
- la scorza di 1 limone
- 1 pizzico di cannella in polvere
- 2,5 dl di latte, 80 g di zucchero
- 2 rossi d'uovo, 1 stecca di cannella

Bollire il latte con la stecca di cannella, sbattere lo zucchero con i rossi d'uovo e versarvi il latte mescolando continuamente, cuocere per alcuni minuti senza raggiungere il bollore. Lasciare raffreddare e mantecare nella gelatiera. Bollire l'acqua con lo zucchero e tutti gli aromi fino a che non avrà una consistenza sciropposa, unire il rhum e lasciare sobbollire. Sbucciare le pere, tagliarle a metà, privarle dei semi e cuocerle nello sciroppo ottenuto. Sistemare sul fondo del piatto 2 mezze pere tagliate a ventaglio, posizionarvi accanto una pallina di gelato e irrorare con lo sciroppo di cottura; decorare con l'anice stellato e qualche cialda.

paesaggio



Pero in Italia

Giuseppe Barbera

stici. Il paesaggio diventa elemento costitutivo della qualità: si trasferisce nei prodotti dopo essersi manifestato nei valori estetici del territorio e nei suoi caratteri ecologici, riflesso di sistemi produttivi tradizionali in armonia con un sostenibile uso delle risorse.

I successi del vino e dell'olio hanno aperto la strada a iniziative di tutela e di valorizzazione di molte altre produzioni agricole che si manifestano in paesaggi che esprimono valori ambientali ed estetici che si traducono in opportunità di valorizzazione economica, sia in termini di prodotti sia di servizi. Tanto più questo avviene o è possibile quanto più la coltura è radicata nella storia e nel paesaggio, tanto più si sviluppa in sistemi colturali differenziati, tanto più si manifesta in forme e prodotti che tra i caratteri rappresentativi hanno anche la qualità estetica. È questo il caso del pero, antichissima coltura diffusa in tutto il territorio nazionale, presente con le specie selvatiche nei sistemi naturali o semi naturali, oggetto con la specie domestica di coltivazione nei giardini, nei frutteti familiari, in quelli della frutticoltura industriale: presenza costante nel paesaggio utile e bello, "fruttifero e dilettevole" come si diceva una volta, delle regioni italiane.

Il pero nel paesaggio naturale

La familiarità del pero con il paesaggio naturale italiano è evidenziata dalla diffusa presenza, su tutto il territorio nazionale, di specie selvatiche quali il perastro (*Pyrus pyraster*) e il pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*): presenze di antichissima origine ma, negli ultimi anni, incrementate dagli interventi di rimboschimento e di rinaturalizzazione che numerose regioni (Sicilia, Toscana, Sardegna) hanno promosso dando seguito al regolamento CE 2080/92, oppure al Piano di sviluppo rurale 2000-2006.

Foto T. La Mantia



Il Barone Rampante

“Allora, dovunque s’andasse, avevamo sempre rami e fronde tra noi e il cielo. L’unica zona di vegetazione più bassa erano i limoneti, ma anche là in mezzo si levavano contorti gli alberi di fico, che più alte ingombavano tutto il cielo degli orti, con le cupole del pesante loro fogliame, e se non erano fichi erano ciliegi dalle brune fronde, o più teneri cotogni, peschi, mandorli, giovani peri, prodighi susini, e poi sorbi, carrubi, quando non era un gelso o un noce annoso. Finiti gli orti, cominciava l’oliveto, grigio-argento, una nuvola che sbocca a mezza costa.

[...] Questo era l’universo di linfa entro il quale noi vivevamo, abitanti d’Ombrosa, senza quasi accorgercene”

Italo Calvino (1923-1985)

Sotto l’ombra di un vecchio pero

dalle spine dal morso degli animali. Si può trovare (per esempio nel sub-Appennino Dauno) a formare, come specie prevalente, macchie a cui frequentemente si associano il lentisco, il biancospino comune, il pruno selvatico, il paliuro. Gli esemplari di aspetto arbustivo assumono con il tempo, se indisturbati, portamento arboreo. Può anche trovarsi nei querceti, a costituire, dove le condizioni edafiche lo consentono, il piano dominato in compagnia dell'acero campestre, del frassino minore e del pruno selvatico. Il pero mandorlino ha, invece, una distribuzione più spiccatamente meridionale per la sua elevata aridoresistenza: vive nei boschi di querce sempreverdi e caducifoglie, in particolare in quelli di leccio e roverella, nelle macchie e nelle garighe, nelle siepi, nelle fiumare, nelle boscaglie, nei cespuglieti, nei terreni incolti pascolati. La grande adattabilità dei peri selvatici all'ambiente climatico italiano – come scriveva già nel '300 il bolognese Pier de Crescenzi “quest'albero sostiene ogni stato d'aere, perciochè assai convenevolmente fruttifica nell'aere caldo, nel freddo e nel temperato” – il buon adattamento a ogni tipo di suolo compresi, come è evidente in Calabria e in Sicilia, quelli argillosi e compatti, l'uso del suo legno come combustibile e per lavori di intaglio e intarsio, quello dei frutti per i maiali e, se necessario, dopo ammezzimento per gli uomini, la resistenza al pascolo e agli incendi ne motivano la grande diffusione lungo la penisola e nelle isole. Nelle campagne italiane è frequente trovare grandi esemplari isolati che segnano il paesaggio con la loro vistosa fioritura, con l'ombra estiva, con il tappeto di frutti caduti al suolo e appetiti da numerosi mammiferi

Foto E. Bellini



Foto M. Carboni



Pero della cultivar San Giovanni

Resti di un vecchio filare promiscuo di viti e peri in zona montana della Toscana

Foto S. Musacchi



Moderno impianto a V in inverno

grazie alla diffusione di portinnesti nanizzanti aumentano le densità di impianto che da 150-200 alberi/ha giungono a 1000-1500 (intorno al 1970 con impianti a palmetta con parete fruttificante alta anche 4 m e spesso solo 80 cm raccogliabili con carri raccolta), a 3000-4000, ma anche 7000 alberi/ha.

Le necessità produttive della pericoltura intensiva contemporanea cambiano anche percettivamente il paesaggio. L'aumentata densità degli impianti e la contestuale riduzione della mole degli alberi si accompagnano a processi di intensificazione colturale che concorrono nel determinare per la frutticoltura italiana quella che Sansavini definisce "la sua più lunga complessa e critica fase evolutiva": le superfici diminuiscono, i sistemi produttivi basati su forti input energetici esterni al sistema (fertilizzanti, agrofarmaci, macchine, irrigazione, varietà brevettate) mostrano preoccupanti limiti economici e ambientali. Perplexità e preoccupazioni raccolte dagli agricoltori e dalla ricerca con lo studio di modelli produttivi sostenibili basati non più sulla semplificazione dei sistemi e dei paesaggi che ne conseguono, ma sulla ricer-

Foto S. Musacchi



Foto S. Musacchi



Inerbimento naturale in un pereto

Vista dall'alto di una moderna azienda frutticola

coltivazione



Tecnica colturale

Stefano Musacchi

Parassiti animali

Edison Pasqualini
Franco Laffi

Malattie

Ivan Ponti

Post-raccolta

Stefano Brigati

Erbe selvatiche

Pasquale Viggiani

Gestione erbe e polloni

Gabriele Rapparini
Giovanni Campagna

Principali tecniche colturali

- Preparazione del materiale di moltiplicazione
- Impianto del frutteto
- Concimazione
- Irrigazione
- Potatura
- Raccolta

Formazione della pianta

- La pianta di pero è ottenuta dall'unione di due bionti: portinnesto o soggetto e nesto o oggetto
- In alcuni casi, soprattutto per superare problemi di disaffinità d'innesto, fra il portinnesto e il nesto, può essere inserito un intermedio affine con entrambi

Formazione della pianta adulta a partire da una marza innestata su portinnesto

Tecnica colturale

Introduzione

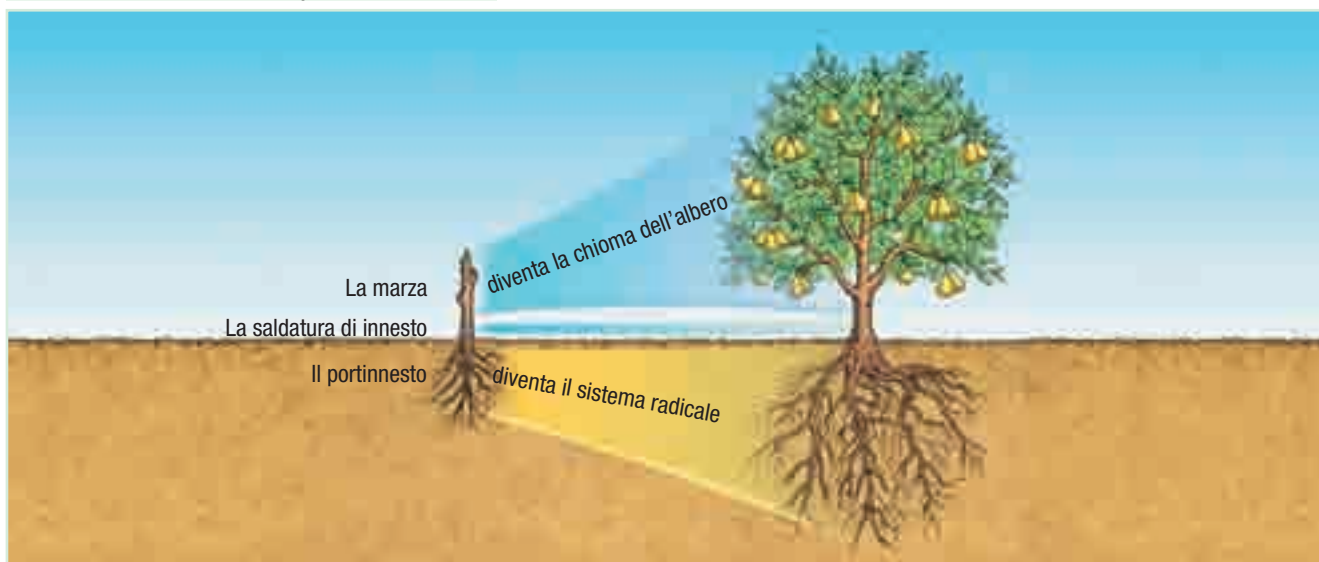
Negli ultimi anni la tecnica colturale del pero ha subito notevoli innovazioni, le quali hanno determinato cambiamenti che hanno portato a un aumento della produzione: aumento che è avvenuto nel pieno rispetto dell'ambiente e del miglioramento della qualità e della salubrità dei frutti. Di seguito verranno descritte le principali tecniche colturali: preparazione del materiale di moltiplicazione, impianto del frutteto, concimazione, irrigazione, potatura e raccolta.

Preparazione del materiale di moltiplicazione

L'impiego di piante da frutto ottenute dall'unione di due o più bionti è una pratica comune. Nel pero, infatti, oltre il 95% degli alberi è bimembre, cioè composto da un ipobionte (portinnesto o soggetto) che formerà l'apparato radicale e un epibionte (nesto o oggetto) che costituirà la parte aerea (chioma dell'albero). Questo permette di ottenere individui tutti uguali tra loro attraverso la moltiplicazione vegetativa.

La tecnica utilizzata per la formazione della pianta bionte viene detta innesto. La parte superiore, nesto, può essere costituita da una porzione di ramo detta marza, oppure da una gemma detta occhio o scudetto, proveniente dalla pianta che si vuole moltiplicare. L'innesto è una tecnica antica, infatti è conosciuta fin dai tempi di Teofrasto e Virgilio.

L'unione dei due bionti si ottiene grazie alla formazione di un callo, che si genera fra le due superfici tagliate, e precisamente nelle zone di contatto tra i due meristemi cambiali.





Semi di pero in germinazione per l'ottenimento dei portinnesti franchi

Margotta di ceppaia

- È una tecnica di riproduzione agamica adottata dai vivaisti per la moltiplicazione dei portinnesti clonali
- Consiste nel recidere il fusto della pianta madre a livello del terreno. Al di sotto del taglio sviluppano dei germogli che vengono indotti a radicare attraverso l'eziolamento

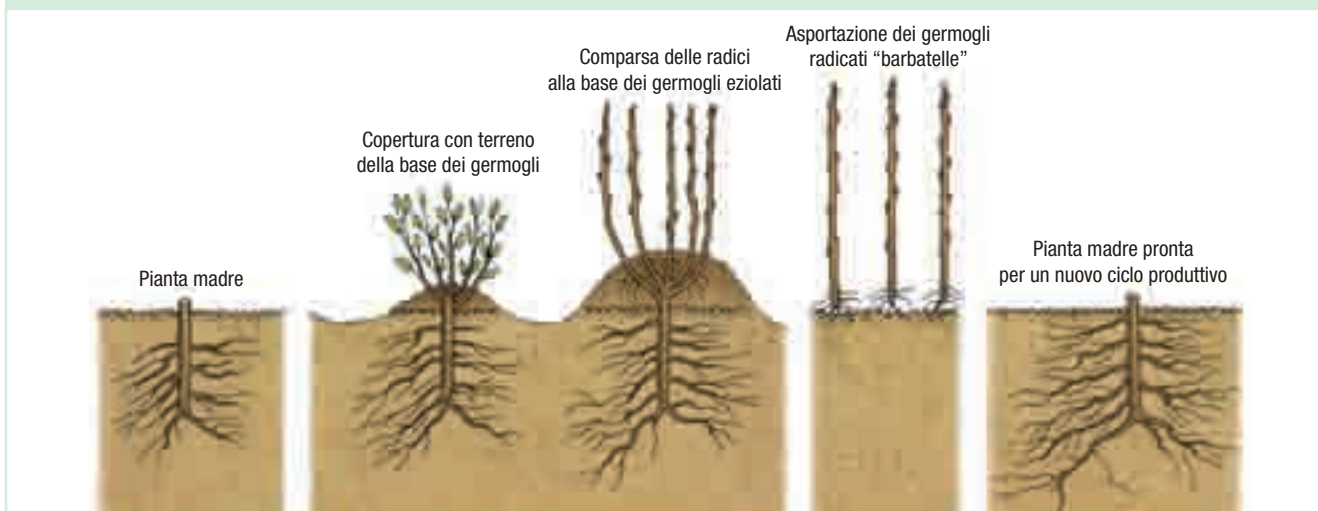
A causa però dei numerosi problemi di ringiovanimento osservati, attualmente si tende a privilegiare tecniche che utilizzano materiale vegetale adulto. Tra le tecniche di propagazione, la più diffusa per il cotogno è quella del margottaggio (margotta di ceppaia e propaggine di trincea). È possibile, comunque, produrre portinnesti cotogni anche attraverso la tecnica del taleaggio.

Portinnesto da seme. È una tecnica molto antica che consiste nel seminare i semi in un particolare ambiente, chiamato sementaio. Le giovani plantule vengono allevate e poi trapiantate in vivaio. Nel pero questa tecnica è ancora impiegata quando si vogliono produrre alberi da piantare in terreni con alto contenuto di calcare attivo o in caso di cultivar che non possono essere innestate direttamente su cotogno perché presentano un'elevata disaffinità di innesto.

Margotta di ceppaia e propaggine di trincea. I genotipi di cotogno sono caratterizzati da una elevata capacità di radicazione e sono quindi propagati con la tecnica della margotta di ceppaia e/o propaggine di trincea. Il materiale di partenza per la costituzione di un campo di piante madri è rappresentato da piantine ben sviluppate e radicate. Anche l'epoca di impianto è variabile. Normalmente si pianta già dall'autunno se si utilizzano piante radicate, mentre con le piante micropropagate, a radice in pane di terra, il trapianto viene fatto in primavera.

La distanza di piantagione dipende dal grado di meccanizzazione, dal tipo di macchine impiegate (va ricordato che, se si escludono le operazioni di impianto e le lavorazioni al primo anno, oggi è possibile meccanizzare quasi interamente il ciclo della ceppaia)

Fasi della moltiplicazione dei portinnesti per mezzo della tecnica di margotta di ceppaia



transitabilità dei mezzi per la difesa fitosanitaria, il periodo della semina può essere posticipato anche alla seconda o terza decade di maggio. Una tecnica per garantire la transitabilità nel frutteto è quella di inerbire le file alternativamente, in due anni successivi, in modo da potere transitare per le varie operazioni colturali dove non è stato seminato, lasciando così il tempo necessario alla costituzione del cotico erboso nel filare dove si è seminato.

Concimazione

Per la nutrizione degli alberi da frutto viene di norma utilizzato il criterio della restituzione delle asportazioni. Per ogni specie e cultivar, infatti, è stato possibile determinare il quantitativo di macro e micro elementi che vengono asportati e come prassi si procede alla restituzione degli elementi nutritivi in funzione delle relative quantità asportate con la produzione.

Modalità di applicazione dei concimi

Gli elementi minerali possono essere forniti al terreno in vario modo: su tutta la superficie o localizzati, in superficie o interrati. La scelta del metodo di somministrazione dipende principalmente dal tipo di terreno, dal metodo irriguo e dalla praticità.

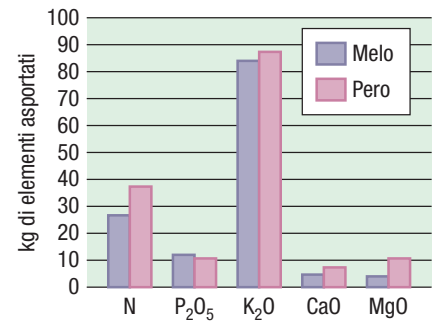
La concimazione tradizionale prevede la distribuzione dei fertilizzanti (in forma granulare) sulla superficie del terreno e per essere efficace deve essere effettuata in adatte condizioni di umidità del suolo tali da permettere ai nutrienti il raggiungimento della zona in cui sono presenti le radici. Il concime deve quindi essere solubile e deve entrare nel terreno veicolato dalle piogge o dall'irrigazione. In condizioni aride, i concimi possono restare in superficie molto a lungo e subire trasformazioni e perdite che li rendono meno disponibili per lo sviluppo delle piante.

Asportazioni medie annue (kg/ha) dei macroelementi per alcune specie frutticole

Specie	Azoto	Fosforo	Potassio	Calcio	Magnesio
Actinidia	130-140	15-20	100-120	200-235	10-12
Melo	90-100	10-20	115-150	120-135	18-21
Pero	70-90	5-10	65-85	135-140	12-15
Pesco	90-150	10-20	100-125	110-130	21-24
Ciliegio	90-100	10-20	85-100	90-95	15-18
Agrumi	100-180	25-40	90-110	-	-
Vite	60-100	10-15	65-85	40-90	9-15

Cobianchi, 1995

Elementi minerali asportati dai frutti (50 t)



Tagliavini et al., 1998

Foto R. Balestrazzi



Urea

Foto R. Balestrazzi



Fosfato biammonico

Occorre inoltre ricordare che gli alberi da frutto sono specie poliennali; di conseguenza la clorosi ferrica che si manifesta in una stagione vegetativa influenza negativamente anche la nutrizione ferrica nell'anno successivo.

Le fasi della ripresa vegetativa e della fioritura vengono sostenute dal ferro immagazzinato l'anno precedente. Infatti, è noto che gli alberi accumulano notevoli quantità di ferro nelle loro radici il quale può essere rimobilizzato. La clorosi si manifesta soprattutto in quel settore della chioma direttamente collegato alla porzione del sistema radicale che non assorbe il ferro.

Dal punto di vista dell'assorbimento del ferro da parte dell'apparato radicale, le piante possono essere suddivise in specie a "strategia I" e "strategia II", a seconda del sistema di assorbimento del ferro che sono in grado di adottare.

Il pero, come tutti i fruttiferi, rientra fra quelli a "strategia I", in cui l'assorbimento del ferro dal suolo è preceduto dalla sua riduzione da Fe^{3+} a Fe^{2+} .

Altre specie vegetali, come per esempio le graminacee, adottano la "strategia II" di assorbimento e cioè liberano nel terreno composti, chiamati fitosiderofori, capaci di chelare il ferro.

Nelle piante a "strategia I" la riduzione del ferro avviene ad opera di un enzima (Fe-chelato-reduttasi) che, associato al plasmalemma, è in grado di trasportare elettroni da NADH citosolico a Fe^{3+} apoplastico chelato a varie molecole organiche.

L'attività della Fe-chelato-reduttasi è influenzata dal pH della rizosfera e viene inibita a valori superiori a 6.

Boro (B). Il boro entra in numerosi processi fisiologici dell'albero, tra i principali possiamo ricordare il metabolismo glucidico, l'induzione antogena e la germinabilità del polline.

Il boro, inoltre, aumenta la divisione cellulare e la sintesi di acidi nucleici nei frutti in crescita e questo esercita una grossa influenza sull'allegagione.

Condizioni di boro-carenza sono generalmente associate a una reazione anomala del terreno o a squilibri idrici.

Nel pero, la carenza può provocare scarsa allegagione, deformazioni dei frutti, aree suberose nella polpa. Gli internodi dei germogli possono essere raccorciati e formare una sorta di rosetta.

La normale concentrazione nelle foglie è di 35-40 ppm, mentre livelli di 25 ppm sono considerati insufficienti; al di sotto di 12 ppm i sintomi di carenza diventano visibili e al di sopra di 80 ppm diventano evidenti gli effetti tossici da eccesso.

Le applicazioni autunnali di boro aumentano il contenuto nella pianta nella primavera successiva e quindi sono una pratica comune nel pero. I trattamenti con formulati a base di chelati vengono effettuati anche in primavera, dall'inizio fioritura, evitando applicazioni in piena fioritura.



Sintomi di clorosi ferrica su pero

Prevenzione della clorosi ferrica

- L'applicazione di chelati di ferro è attualmente il mezzo di cura più diffuso contro la clorosi ferrica
- L'applicazione di questi formulati può essere eseguita:
 - al terreno, mediante fertirrigazione o con pali iniettori oppure con semplici sistemi a goccia nel periodo della ripresa vegetativa
 - alla chioma, mediante irrorazione fogliare



Distribuzione localizzata dell'acqua

Vantaggi dell'irrigazione localizzata

- Acqua distribuita solo dove serve
- Turni frequenti e volumi ridotti
- Può servire anche per la distribuzione di concimi (fertirrigazione)
- Controllo del pH della soluzione nutritiva



Particolare di una manichetta autocompensante con gocciolatore interno

Irrigazione localizzata. È la tecnica che negli ultimi dieci anni ha avuto la maggiore diffusione nei nuovi impianti e spesso viene associata alla somministrazione di concimi.

Le peculiari caratteristiche dell'irrigazione a goccia sono quelle di localizzare l'acqua senza bagnare l'intera superficie del terreno, e di irrigare con piccoli e frequenti volumi irrigui.

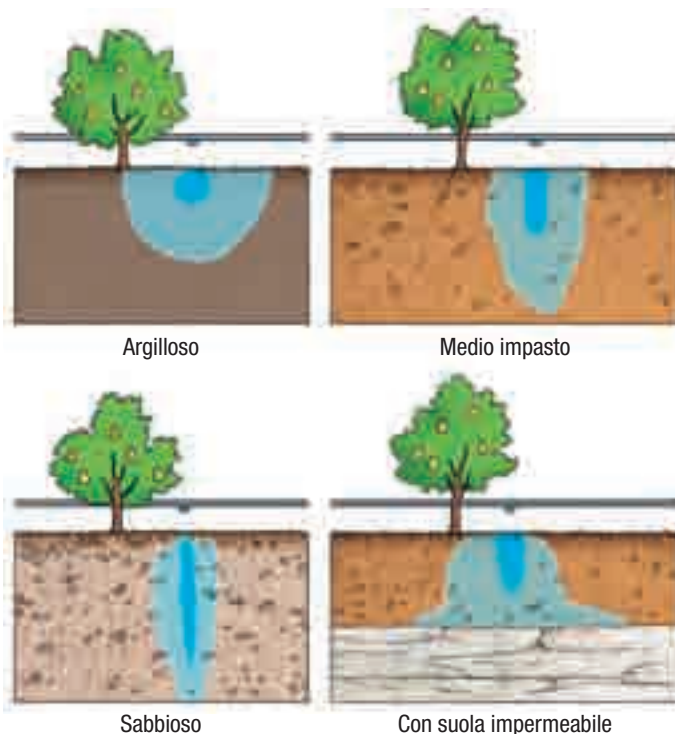
Anche in questo settore si è assistito a una sorta di rivoluzione e si può affermare che la fertirrigazione si è diffusa per le densità di impianto più elevate. Gli impianti di irrigazione localizzata sono normalmente costituiti da ali gocciolanti autocompensanti, stese subito dopo l'impianto, che garantiscono un'uniforme distribuzione dell'acqua e dei fertilizzanti.

I sistemi localizzati possono essere classificati in funzione della quantità di acqua erogata e delle modalità di distribuzione in: goccia, spruzzo, sorso, subirrigazione capillare, manichette forate.

L'irrigazione localizzata prevede che ci sia una stazione di pompaggio fornita di apparati di filtraggio, regolatori di pressione e, se associata alla concimazione, anche pompe per l'iniezione del fertilizzante.

È questo il metodo più recente e che si sta diffondendo maggiormente perché massimizza l'efficienza d'uso dell'acqua (90-95%).

Distribuzione dell'acqua nel terreno in funzione al tipo di suolo





Palmetta regolare di oltre 30 anni

Foto R. Angelini



Palmetta irregolare di William



Palmetta anticipata

sue estremizzazioni, il fusetto è stato trasformato in cordone verticale caratterizzato dal solo fusto e da corte branchette fruttifere che periodicamente vengono rinnovate. Attualmente esistono varie tipologie di disegno del frutteto, identificabili con la forma di allevamento utilizzata, che offrono una vasta gamma di alternative: palmetta (bassa densità); fusetto e forme derivate (medio-alta densità); forme a V (alta densità); cordoni verticali (altissima densità).

Palmetta. La palmetta oggi adottata è quella ascrivibile alla tipologia della palmetta anticipata, cioè che sfrutta la presenza di rami anticipati emessi naturalmente oppure indotti con l'applicazione di fitoregolatori in vivaio. Il principio è quello della "tutta cima" che consiste nell'allevare gli alberi assecondando la loro naturale predisposizione alla ramificazione e limitando al minimo gli interventi cesori in modo da completare il più rapidamente possibile la struttura, evitando pericolosi riscoppi vegetativi conseguenti ai tagli, che rallenterebbero l'entrata in produzione. La palmetta, in alcune zone dell'Emilia-Romagna, mantiene una sua validità qualora per tradizione e per condizioni pedoclimatiche sia difficile utilizzare portinnesti molto nanizzanti; per esempio, in aree dove il calcare rende problematico l'impiego del cotogno oppure in zone caratterizzate da forti gelate primaverili. In alternativa al cotogno è possibile utilizzare portinnesti franchi clonali come il Farold® 40 o le piante autoradicate a basse densità (1000 alberi/ha). Nelle combinazioni caratterizzate da un elevato vigore conviene piegare l'astone all'impianto in modo che nella zona di curvatura si



Piegatura dell'astone applicata all'autoradicato per limitarne la crescita



Taglio radicale

Foto M. Fornaciari



Carro raccolta

Foto M. Fornaciari



Calibratura in campo della produzione

taglio è troppo energetico, si può avere un'eccessiva riduzione della crescita con effetti negativi sulla produzione. Esperimenti condotti sulla potatura radicale hanno dimostrato un anticipo di maturazione dei frutti; occorre quindi anticipare la raccolta nell'anno in cui viene praticato il taglio. L'effetto della potatura radicale persiste nel tempo e anche dopo 3 o 4 anni è possibile che l'albero produca solo pochi germogli.

Raccolta

La raccolta delle pere è ancora oggi completamente manuale e avviene utilizzando due sistemi principali a seconda della forma di allevamento adottata. Per le forme in parete alte occorre procedere in due tempi, raccogliendo prima la parte bassa e successivamente la parte alta con l'ausilio di un carro raccolta. Il prodotto raccolto viene caricato in cassoni (*bins*) che poi attraverso sollevatori idraulici vengono trasportati al centro raccolta. Se invece si raccoglie in frutteti più innovativi caratterizzati da alte densità e da una altezza dell'albero limitata, si può impiegare il sistema dei cassoni (*bins*) che vengono trasportati da carrelli singoli tra loro agganciati a formare una sorta di "trenino". Normalmente i gruppi di raccolta sono formati da 6-8 persone che immettono il prodotto direttamente nei bins. Le rese orarie in quest'ultimo caso sono molto elevate e oscillano tra 200-250 kg/h.

Indici di maturazione e di qualità

Per le pere esistono gli "indici di maturazione" che evidenziano il contenuto di amido, la durezza della polpa, il contenuto in zuccheri, l'acidità, cioè misurano le modificazioni fisico-chimiche che avvengono durante la maturazione. La misurazione della qualità come tale non è possibile perché è un aspetto molto soggettivo.



"Trenino" e operai in raccolta

Foto R. Angelini



Larva di Pavonia maggiore, Lepidottero che si sviluppa preferibilmente sulle pomacee (pero, melo, cotogno)

Foto R. Angelini



Adulto di *Hyphantria cunea*: le larve di questo Lepidottero possono colpire anche il pero

Limacina del pero (*Caliroa limacina*)

Parassiti animali

Introduzione

Le principali specie di insetti che attaccano il pero e che possono danneggiare direttamente i frutti o la pianta nelle sue varie parti appartengono agli ordini dei Lepidotteri e degli Emitteri.

Quelle che attaccano i frutti sono dette “carpofaghe” e fra queste la più dannosa è *Cydia pomonella* (= carpocapsa). Questa specie è considerata “chiave”, vale a dire che per contenerla a livelli economicamente accettabili sono sempre necessarie contromisure di varia natura (biologica, biotecnologica, chimica ecc.).

A questo proposito va sottolineato che i tipi di intervento e il loro numero possono avere influenza su altre comunità di specie presenti e che questi effetti si possono riassumere nella regola delle “3 R”, cioè *Resistance* (resistenza della specie obiettivo), *Resurgence* (densità maggiori di specie già presenti) e *Replacement* (rimpiazzo di specie che scompaiono con altre nuove) e che altro non sono che le risposte dell’ambiente alla introduzione di sostanze chimiche per contenere le specie dannose.

Nella difesa integrata (IPM = *Integrated Pest Management*) si dà grande importanza a tali possibili eventi poiché dalla ragionevole difesa da *C. pomonella* dipende la sorte di molte altre specie dannose e utili.

Fra i Lepidotteri che aggrediscono i frutti si ricordano anche i Tortricidi ricamatori, che provocano solo erosioni superficiali ai frutti (ricami) e spesso si limitano a cibarsi di sole foglie fresche. Altre specie di Lepidotteri aggrediscono i rami e i tronchi: anche in questo caso i danni sono di notevole entità e si ripercuotono nel tempo. Le due specie più importanti sono *Zeuzera pyrina* e *Cossus cossus* che scavano gallerie di differente tipologia nel legno di

Foto R. Angelini



Ciò ha costretto i frutticoltori a tutelarsi ricorrendo a strategie di difesa nel tempo sempre più raffinate e precise, ma soprattutto sempre più rispettose dell'ambiente. La difesa dagli insetti dannosi va affrontata avendo una visione d'insieme dei problemi fitosanitari al fine di evitare che la scelta di linee d'intervento contro alcuni fitofagi finiscano poi per lasciare ampio spazio allo sviluppo di altri o per provocare inaccettabili danni all'entomofauna utile e all'equilibrio biologico del frutteto.

È per tale motivo che una corretta gestione della difesa insetticida deve rispondere sempre a questi tre interrogativi: **se, come e quando** intervenire.

Se intervenire: introduce il concetto di soglia economica di intervento (definisce il limite oltre il quale il danno economico che il fitofago può provocare non è accettabile); tale soglia viene valutata attraverso specifici campionamenti.

Come intervenire: la strategia è condizionata ovviamente dal tipo di soluzione scelta, ponendo particolare attenzione, oltre agli aspetti fitoiatrici ed economici, anche a quelli relativi agli effetti sull'uomo e sugli ecosistemi. Nel caso si ricorra a un insetticida/acaricida, dovranno essere attentamente valutati gli aspetti collaterali dei vari preparati. Si deve tenere conto, in altre parole, della selettività verso le comunità delle specie utili presenti nell'area coltivata. Si devono conoscere quali sono le specie sensibili, quale il loro stadio di vita più esposto, quali gli effetti immediati e cronici ecc. In questo modo, cioè rispettando quello che di utile c'è anche in un ambiente paradossalmente molto semplificato come il frutteto, si possono ottenere sostanziali aiuti dall'attività di tali comunità, che si traducono in un minore numero di interventi. Si mira in pratica a valorizzare quanto più possibile le specie utili presenti.

Quando intervenire: corrisponde all'individuazione dei momenti ottimali di intervento. Un elemento di grande utilità è fornito dai modelli previsionali di sviluppo disponibili per i più importanti fitofagi: la decisione sull'opportunità di eseguire un trattamento è condizionata dalla presenza degli stadi dannosi dell'insetto bersaglio e soprattutto dalla densità delle popolazioni.

I principali mezzi di lotta contro i fitofagi sono ancora oggi rappresentati dagli insetticidi di sintesi. La ricerca in questo settore è costantemente orientata verso nuovi preparati con attività sempre più specifica e nel contempo rispettosi dell'artropodofauna utile e dell'ambiente. I regolatori della crescita (IGR - MAC), rappresentano il caso più evidente.

Altri mezzi di difesa sono rappresentati da insetticidi di origine naturale; per esempio per combattere le larve di Lepidotteri si ricorre spesso a preparati a base di baculovirus (*granulosis virus* -CpGV- per *Cydia pomonella*), nonché a differenti formulati del batterio *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Per le più importanti specie di Lepidotteri, sono anche ampiamente applicate alcune tecniche biotecnologiche basate sull'impiego di feromoni.

Foto R. Balestrazzi



Trappola sessuale a feromoni: è costituita da una componente attrattiva (feromone sessuale di sintesi emesso da un erogatore) e da una componente di cattura (trappola di varia forma con parti adesive)

Foto R. Angelini



Adulto di acaro trombidide predatore di insetti fitofagi

Foto R. Angelini



Neanide di antocoride in attività predatoria su uova di psilla

Cancri rameali (*Nectria galligena*, *Botryosphaeria obtusa*, *Diaporthe pernicioso*, *Valsa ceratosperma*)

Agenti di cancri e seccumi rameali su pero sono vari funghi fitopatogeni presenti in natura, a volte nella forma sessuata a volte in quella agamica. Queste ultime sono di seguito indicate fra parentesi: *Nectria galligena* (f. con. *Cylindrocarpon mali*), *Botryosphaeria obtusa* (f. con. *Sphaeropsis malorum*), *Diaporthe pernicioso* (f. con. *Phomopsis mali*), *Valsa ceratosperma* (f. con. *Cytospora vitis*). L'intensità degli attacchi di questi miceti varia sensibilmente da un anno all'altro in relazione soprattutto all'andamento climatico, mentre nei diversi frutteti la gravità della malattia è strettamente correlata al potenziale di inoculo presente e alle varie pratiche colturali. Generalmente gli impianti più colpiti sono quelli vecchi, situati in zone umide, su terreni tendenzialmente acidi, argillosi e ricchi di azoto. Tutti i miceti sopra indicati sono da considerare patogeni da ferita, poiché il loro ingresso nei tessuti della pianta ospite avviene, di norma, attraverso lesioni della corteccia causate da colpi di grandine, da potature o dal distacco delle foglie. Gli esiti delle infezioni di questi microrganismi sui rami e sulle branche si manifestano sotto forma di lesioni cancerose, più o meno ampie, leggermente depresse e screpolate, contornate da una barriera cicatriziale prodotta dalla pianta per tentare di arginare il processo infettivo. A volte la parte ammalata va incontro a un profondo processo di necrotizzazione che può raggiungere il tessuto legnoso centrale, compromettendo anche la stabilità della pianta, mentre i rami tendono a spezzarsi. In corrispondenza delle aree cancerose, localizzate prevalentemente in prossimità delle gemme o all'inserzione dei giovani rami, si possono ritrovare le strutture vegetative e riproduttive dei vari agenti causali che appaiono sotto forma di corpiccioli rotondeggianti di colore nero o rossastro oppure di masserelle biancastre o di cirri mucilluginosi. La presenza di queste fruttificazioni può aiutare nella determina-



Differenti manifestazioni di "cancri" provocati da *Nectria galligena*

quelli raccolti troppo maturi sono particolarmente sensibili allo sviluppo di marciumi, ai danni meccanici (ferite, abrasioni, ammaccature ecc.), alla sovraturazione e sono caratterizzati da una bassa acidità, con ricadute negative sul sapore. A causa dei problemi sopraelencati, le pere vengono troppo spesso raccolte, conservate e immesse sul mercato a uno stato di maturazione arretrato, con colore di fondo verde, polpa molto consistente e scarso aroma. Pertanto non ci si attiene ai valori consigliati per la immissione al consumo delle pere. Tali valori scaturiscono da ricerche tendenti a elevare il più possibile gli standard qualitativi dei frutti. Per una migliore valorizzazione qualitativa, particolare attenzione deve essere rivolta alle tecniche che permettono un idoneo innesco del processo di maturazione in post-raccolta. In particolare alcune varietà a raccolta tardiva (Decana del Comizio, Kaiser, Packham's Triumph ecc.) necessitano di un periodo di permanenza al freddo (15-60 giorni) a cui deve seguire la maturazione vera e propria a 18-20 °C, per tempi variabili in funzione della cultivar e dello stadio di maturazione del frutto alla raccolta. Si deve quindi favorire l'intenerimento della polpa fino allo stadio fisiologico a cui corrisponde il raggiungimento delle migliori caratteristiche organolettiche. Tenuto conto della scarsità di maturazione nell'ambito di una stessa pianta, sarebbe opportuno procedere a più di una raccolta. Nelle fasi di distacco dei frutti e deposito nei contenitori di raccolta e trasferimento nei palletbox o nelle casse, si devono adottare le precauzioni necessarie, onde evitare contusioni e ferite che potrebbero comprometterne la serbevolezza. Il tempo intercorso tra la raccolta e il conferimento alla centrale di lavorazione dovrebbe essere il più breve possibile.

Foto U. Parmeggiani



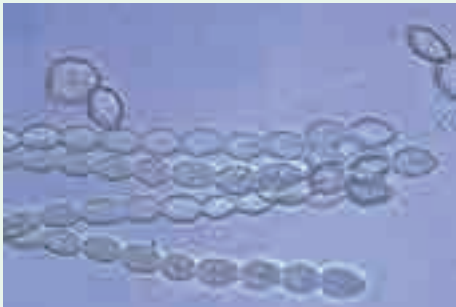
Standard di qualità
per il consumo delle pere

Cultivar	Durezza (kg/cm ²)	RSR (%)
Abate Fétel	1.2-2	≥ 13
Canal Red*	0.8	≥ 12
Cascade	0.8-1.2	≥ 14
Concorde	2-2.5	≥ 17
Conference	0.8-1.5	≥ 13
Decana del C.	0.8-1.2	≥ 13
Ercole d'Este	2.5	≥ 14
Etrusca	2	≥ 11,5
Fertilia Delbard	1.5	≥ 13
Harvest Queen*	0.8-1.2	≥ 15
Kaiser	1.5	≥ 13
Red Sensation	0.8-1.5	≥ 14
Rosada	2.5-3	≥ 14
Rosired Bartlett	0.8-1.2	≥ 15
Santa Maria	0.8-1.2	≥ 12
Williams'	0.8-1.2	≥ 11

* Dati provvisori
Fonte: CRIOF



Foto I. Ponti



Conidi di *Monilia laxa*, forma imperfetta di *Monilinia laxa*

Marciume bruno (*Monilinia fructigena* e *Monilinia laxa*)

La malattia diventa particolarmente temibile qualora, in prossimità della raccolta, si determinino condizioni meteo-climatiche particolarmente sfavorevoli (piogge prolungate). La via preferenziale di penetrazione del patogeno è rappresentata dalle ferite e dalle lenticelle beanti per effetto dell'eccesso idrico. La penetrazione, inoltre, può avvenire sia in campo, soprattutto sui frutti lesionati da grandine, insetti o altre cause, sia nella fase della raccolta e della lavorazione preconservezione. In post-raccolta le pere inva-



se dal micete manifestano una colorazione bruno-nerastra, mentre sui frutti presenti sulla pianta la muffa si manifesta con una colorazione bruna-grigiasta e la caratteristica disposizione circolare (muffa a circoli) con successiva formazione delle "mummie" (frutti rinsecchiti per effetto della disidratazione dei tessuti attaccati dal micete), che costituiscono la maggiore fonte di contaminazione.



Malva selvatica (*Malva sylvestris*). Già dall'VIII secolo a.C. le foglie giovani di questa dicotiledone erano usate come verdura; anche in epoca romana le sue proprietà emollienti erano conosciute e apprezzate (Cicerone e Plinio il Vecchio), così come lo erano durante il Medioevo (l'infuso era usato anche per "calmare i bollenti spiriti mascholini"). Le sue proprietà sono ricordate nel suo nome (dal greco: *malakòs*=molle).

La pianta ha fusti legnosi alla base; le foglie hanno lamina palmata, con 5 lobi poco evidenti e una vistosa insenatura all'inserzione con il picciolo. I fiori hanno 5 petali spatolati rosa striati di violetto.

Il frutto è formato da una serie di elementi lenticolari, affiancati a formare una formazione a "ciambella"; ogni elemento contiene un seme. La malva nasce alla fine dell'inverno e fiorisce in primavera e in estate, riproducendosi per seme o anche per gemme radicali.

Foto R. Angelini

Foto R. Angelini

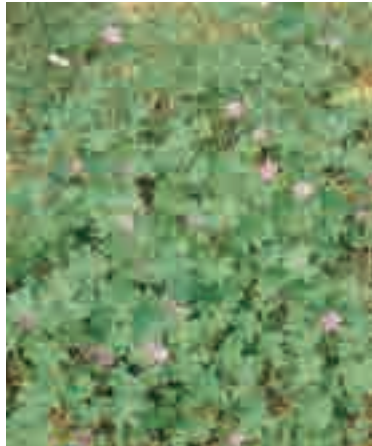
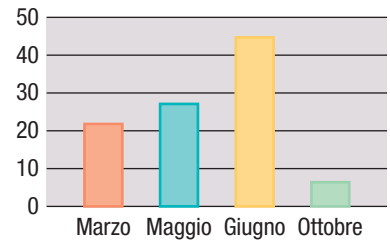


Foto R. Angelini

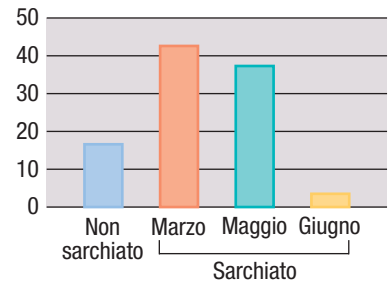


Evoluzione stagionale della specie nei pereti dell'Italia settentrionale

Quanto (%) se ne trova nel non-lavorato?



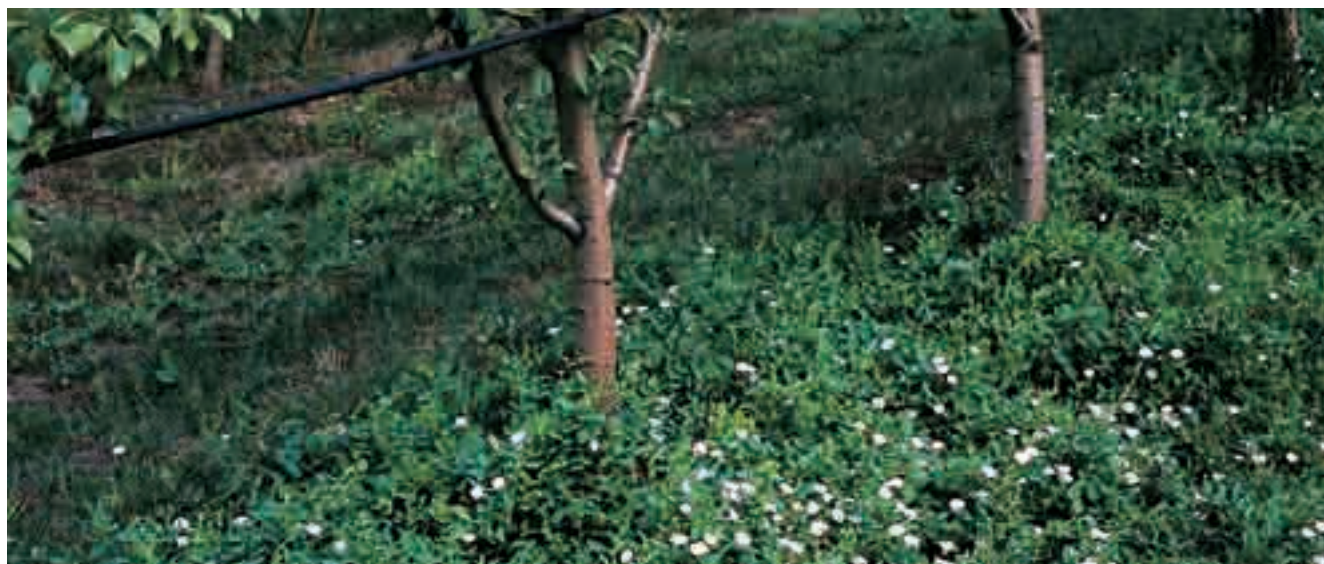
Quanto (%) se ne trova in autunno?



Fattori che influenzano l'esito dei trattamenti diserbanti

- I principali fattori che possono influenzare l'esito del trattamento chimico sono: andamento meteorologico e condizioni di temperatura e umidità dell'aria e del terreno
- Essi rivestono maggiore importanza nei giovani impianti, dove nei periodi di siccità le malerbe stressate possono evidenziare una lieve riduzione del grado di efficacia degli erbicidi fogliari
- La tipologia dei terreni, il loro grado di umidità e l'eventuale presenza di residui colturali o di foglie possono influenzare il grado d'azione dei prodotti residuali

Pereto con infestazione di *Convolvulus arvensis* (vilucchio)



Diffusione della tecnica di diserbo chimico

Da un esame complessivo della generalità delle superfici coltivate a pero, si rileva che la pratica del diserbo sulla fila viene effettuata su oltre il 90% degli impianti, anche se la gestione delle malerbe è indirizzata verso una tecnica integrata dove si effettuano gli interventi erbicidi localizzati sotto le file e l'inerbimento controllato dell'interfila mediante periodiche trinciature che hanno quasi completamente sostituito, almeno nelle zone più fresche di pianura, le lavorazioni meccaniche.

Proporzionalmente più ridotte rimangono le superfici diserbate negli impianti del Centro e del Sud, dove peraltro risulta scarsa la presenza di pereti e dove si preferisce eseguire lavorazioni meccaniche anche in quelli in cui sono predisposti gli impianti irrigui.

Nei pereti specializzati è più diffuso il diserbo autunnale, che interessa circa il 30% delle aziende, a cui seguono generalmente 1-2 interventi diserbanti nel corso della primavera successiva. In alternativa ai trattamenti autunnali e di fine inverno vengono eseguite 1-2 lavorazioni completate da 2-3 interventi chimici. Nelle interfile mediamente il 90% delle aziende pratica l'inerbimento controllato attraverso la trinciatura, mentre solo un 10% effettua lavorazioni meccaniche.

Strategie di diserbo chimico

Le strategie di lotta, in genere, vengono messe a punto in funzione della composizione malerbologica e delle condizioni pedoclimatiche, nonché dell'età e dal tipo degli impianti.

ricerca



Miglioramento varietale

Elvio Bellini
Laura Natarelli

Portinnesti

Silviero Sansavini

Cultivar di pero tolleranti
o resistenti al cancro batterico

Cancro batterico
(*Pseudomonas* spp.)

Butirra d'Anjou, Butirra Hardy, Decana
del Comizio, El Dorado, Forelle, Winter Nelis



Forelle, cultivar tedesca, resistente
al cancro batterico



Butirra Hardy, vecchia cultivar di origine
francese, resistente al cancro batterico

Precoce entrata in produzione. È un carattere ereditario influenzato da una componente additiva consistente e molto variabile. Anche l'effetto della componente genetica è alquanto maggiore di quella ambientale, così che la combinazione dei genitori esercita un effetto assai maggiore rispetto all'interazione ambientale. In altre parole, nel controllo del periodo giovanile la scelta dei genitori risulta molto più importante di ogni altra pratica agronomica; l'impiego di genitori caratterizzati da un breve periodo giovanile e con buone capacità combinanti, consente di ridurre nelle progenie la durata media di questa fase. La fase improduttiva è tipicamente correlata con la presenza di spine, con il portamento vegetativo aperto e con il margine fogliare irregolare. In generale, le cultivar di *P. communis* sono piuttosto lente a entrare in piena fruttificazione, mentre quelle di *P. pyrifolia* sono molto più precoci.

Produttività potenziale. Questo carattere non presenta una chiara ereditarietà, ma sembra esistere una certa correlazione tra la corta fase giovanile e l'entità della fruttificazione. La produttività può essere incrementata sia attraverso le caratteristiche del genotipo (per esempio elevata differenziazione, autofertilità ecc.), sia sfruttando la diversa attitudine alla fruttificazione partenocarpica. Nonostante quest'ultimo carattere sia di natura polifattoriale, esso si trasmette con una certa frequenza nelle progenie, consentendo la selezione di cultivar a fruttificazione prevalentemente partenocarpica. La manifestazione fenotipica di questo carattere, tuttavia, è notevolmente influenzata dall'ambiente. Data l'esistenza di una correlazione positiva tra il numero di semi presenti nel frutto e le caratteristiche commerciali e organolettiche della polpa, sono in genere preferiti i frutti fecondati e con molti semi.

Autofertilità. Oltre a garantire ovvi vantaggi per la coltivazione, l'autofertilità del pero potrebbe consentire di ottenere la segregazione dei caratteri e quindi di conoscere velocemente e con certezza il comportamento ereditario dei diversi caratteri. L'autoincompatibilità è regolata da un meccanismo genetico fattoriale molto complesso di tipo gametofitico, ossia dipendente dall'interazione del genoma aploide del polline con quello diploide del pistillo. Il controllo genetico dipende da un complesso genico o locus "S" poliallelico. Le speranze di poter ottenere nuove forme autocompatibili, vengono riposte nelle moderne tecniche di manipolazione genetica, dopo i fallimenti scaturiti dall'applicazione di trattamenti mutageni sul polline. L'ottenimento di materiale tetraploide (4n) sembra aumentare la possibilità di riconoscimento dei geni e consentirebbe di superare la barriera dell'autoincompatibilità. Sono note pochissime cultivar tetraploidi tra cui: Double William, Fertility e Mirandino Rosso Mutato. Incroci mirati sono stati predisposti dal Dipartimento di Biotecnologie Agrarie e Ambientali dell'Università di Ancona

Varietà di pere perdute

- Nel '600 il bolognese Vincenzo Tanara, nel suo testo *L'economia del cittadino in villa* riporta un lungo elenco di varietà coltivate in quell'epoca: "... le moscatelle, così dette dall'odore, le giugne e le augustane così chiamate per il maturare in quei mesi". Altre varietà riportano nomi simpatici come: ghiacciole, favarole, zofobone, zuccheramanna, batocchie, rabbiose, brune cristiane, spinose, fiorentine, francesi, granelle, ruzzine, zambrofine, bergamotte ecc.

quelle di recente costituzione e introduzione, fornendo dati oggettivi ed esprimendo giudizi comparativi attendibili. Attualmente sono 21 le cultivar di pera consigliate per la coltivazione in Italia, le cui caratteristiche agro-pomologiche vengono riassunte nei profili descrittivi riportati in seguito.

Varietà estive-precoci

Comprendono le pere a maturazione precocissima, destinate in prevalenza agli areali del Sud, assumono uno scarso peso nella pericoltura italiana, perché qualitativamente spesso mediocri, di limitata serbevolezza, talora vanno soggette all'ammazzamento; inoltre alcune sono caratterizzate da basse rese produttive, con maturazione scalare dei frutti.

Il calendario di maturazione di questo gruppo si apre da metà giugno-primi di luglio con tre cultivar: Precoce di Fiorano (-38 William), di buon sapore e produttività, di pezzatura medio-piccola, è idonea per le aree meridionali; Turandot (-35), di recente introduzione, che si caratterizza per una buona produttività anche al Nord, il frutto è attraente, buona la tenuta in pianta e la conservabilità, il sapore è mediocre; Etrusca (-34), con produttività elevata e frutti di bell'aspetto, presenta qualità mediocre e va soggetta ad ammazzamento. Dopo circa 10 giorni maturano Norma (-25) con frutti attraenti, di pezzatura medio-grossa e buona qualità gusta-

Periodo di raccolta e conservazione delle principali cultivar di pera diffuse in Italia

Varietà	Decadi												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Cultivar estive precoci													
Coscia													
Santa Maria													
Cultivar estive													
William													
William rossa													
Cultivar autunnali													
Conference													
Abate Fétel													
Decana del Comizio													
Kaiser													
Cultivar invernali													
Passa Crassana													

■ evidenzia l'epoca di raccolta (espressa in decadi), ■ evidenzia il periodo di conservazione frigorifera

Carmen (-20)*

Origine: Italia (Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Sezione di Forlì). Incrocio Dr Guyot × Bella di Giugno. Diffusa nel 1999.

Albero: vigoria elevata e buona affinità con il cotogno; produttività elevata.

Frutto: pezzatura grossa, calebassiforme; buccia liscia, di colore giallo-verde con sovraccolore rosso al 20-30%; polpa bianca, di tessitura medio-fine, succosa e aromatica.

Giudizio complessivo: interessante per la precoce messa a frutto e l'elevata produttività. I frutti sono molto attraenti e di ottima qualità anche dopo conservazione.



Carmen

Spadona Estiva (-16)*

Sinonimi: Spadona d'estate, Spadona, Spadona d'Italia, Spada, Espadomie.

Origine: Italia, da genealogia non nota. Diffusa nel 1700.

Albero: vigoria medio-elevata e buona affinità con il cotogno; produttività elevata.

Frutto: pezzatura media, piriforme o ovale-allungata; buccia con colore di fondo verde chiaro sfumato di rosso al sole; sapore discreto.

Giudizio complessivo: interessante per la buona produttività e qualità dei frutti, adatta per gli ambienti del Centro-Sud.



Spadona Estiva

Santa Maria (-15)*

Sinonimi: Santa Maria Morettini.

Origine: Italia (Alessandro Morettini). Incrocio William × Coscia. Diffusa nel 1951.

Albero: vigoria elevata e ottima affinità con il cotogno; produttività molto elevata.

Frutto: pezzatura medio-grossa, piriforme o piriforme-troncata; buccia di colore giallo chiaro leggermente arrossata per insolazione; polpa di elevata consistenza e resistenza all'ammazzamento, di sapore discreto.

Giudizio complessivo: diffusa in Emilia-Romagna e valida per il Sud, per la buona produttività, grossa pezzatura dei frutti di bel'aspetto.



Santa Maria

utilizzazione

*Trasformazione
industriale*

Emilio Senesi



casi, come una tecnica innovativa, anche se, in taluni casi, come si vedrà, ci sono delle interessanti novità a livello tecnologico. Tuttavia, l'innovazione di maggiore spicco, sia per quanto concerne la tecnologia, sia per quanto riguarda le prospettive di mercato, è rivestita dalle pere fresche pronte per il consumo (pere di IV gamma). Prima di entrare nei dettagli dei vari prodotti e tecnologie, sembra utile porre l'accento su alcuni aspetti del problema esistente tra campagna e industria.

La frutticoltura da industria soffre, in genere, di una storica carenza che consiste nel lento sviluppo di varietà da destinare interamente ai vari indirizzi della trasformazione industriale. La pera è un caso un po' a sé stante nel settore dei derivati di frutta perché i derivati tradizionali dell'industria conserviera nazionale e mondiale si basano sulla cultivar William; tuttavia si conosce ancora poco dei comportamenti di vecchie e nuove cultivar per altri utilizzi industriali, soprattutto per quelli più innovativi. Indubbiamente ci sono delle valide ragioni socio-economiche alle spalle di questo ritardo, ma è anche vero che il problema esiste e la sua soluzione è il presupposto per l'affermazione mercantile dei derivati di pera e di quelli di altri frutti, sia tradizionali, sia innovativi. Il trattamento del prodotto trasportato dai centri di raccolta alla fabbrica è un altro aspetto che non sempre viene preso nella dovuta considerazione, come invece avviene in altri paesi poiché la qualità finale del prodotto lavorato è determinata in primo luogo dalla qualità del prodotto subito prima della lavorazione. Le condizioni ottimali per l'indispensabile maturazione complementare del prodotto, essenzialmente William, presso la fabbrica di trasformazione sono ben conosciute e prevedono un periodo minimo di conservazione a 0-1 °C per almeno 14 giorni, una maturazione complementare a 20 °C con elevata

Foto U. Parmeggiani



Pere William pronte per la lavorazione

Foto S. Musacci



Fase iniziale del processo di lavorazione di pere William

Requisiti delle pere destinate alla trasformazione in scioppato

- Calibro uniforme, generalmente compreso tra 60 e 70 mm
- Colore della polpa bianco e della buccia giallo paglierino
- Durezza al penetrometro tra 6,7 e 9
- Assenza o minima presenza di granulosità (sclereidi)
- Maturazione omogenea
- William è la cultivar preferita, ma si possono impiegare anche Conference, Passa Crassana, Kaiser e Abate Fétel

Foto S. Musacci



Differenti fasi della lavorazione fino all'inscatolamento

all'origine della corrosione della banda stagnata e del bombaggio chimico delle scatole metalliche.

La precottura provoca inoltre la distruzione degli enzimi ossidanti (ossidasi, perossidasi) che causano l'imbrunimento dei frutti o modificazioni del loro colore naturale. In molti stabilimenti la precottura non viene effettuata perchè è stata sostituita dalla scioppatura sotto vuoto e dalla chiusura dei contenitori sotto getto di vapore. Segue l'inscatolamento, che è eseguito a mano in tavoli speciali o con apposite macchine e che è preceduto da una cernita finale eseguita sulle valve allineate nella stessa posizione e poi rovesciate.

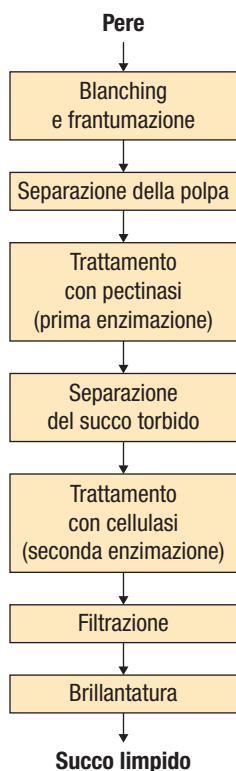
Lo sciroppo o il liquido di governo sono aggiunti con scioppatrici automatiche che non soltanto aggiungono la necessaria quantità di liquido di governo, ma sottopongono la scatola e il suo contenuto a un vuoto elevato per eliminare la notevole quantità di gas. L'acqua acidulata o lo sciroppo devono essere aggiunti caldi in modo da avere già un prodotto parzialmente preriscaldato.

L'impiego delle moderne scioppatrici ha reso non più indispensabile il preriscaldamento, ottenendo il duplice scopo di ridurre la perdita di sciroppo e di consumare meno vapore; in compenso, il trattamento di sterilizzazione ha una durata maggiore di 4-5 min. Le scatole sono poi chiuse sotto getto di vapore: si inietta vapore nello spazio di testa del contenitore immediatamente prima e durante le operazioni di chiusura allo scopo di allontanare l'aria presente; dopo la chiusura del contenitore, il vapore si condensa formando un vuoto all'interno. Infine viene effettuato il trattamento termico stabilizzante. In generale, dato che questi prodotti presentano un pH inferiore a 4, si può sterilizzare a 100 °C per il tempo necessario a raggiungere gli 85-90 °C al centro termico del prodotto.

Subito dopo la sterilizzazione le scatole devono essere raffreddate rapidamente al di sotto dei 40 °C in modo da interrompere la cottura, altrimenti alcuni frutti possono assumere un colore rosa intenso.

Formato delle scatole e peso del prodotto contenuto

Dimensioni scatola (L x H in mm)	Peso netto frutta (g) + liquido	Peso netto frutta sgocciolata (g)	Numero di mezze pere
68,3 x 69,8	250	125	4-5
68,3 x 114,3	420	230	5-9
73 x 110	450	250	5-9
87,3 x 142,9	850	450	10-16
107,9 x 177,8	1600	900	22-35
157,2 x 177,8	3500	1800	45-70



Schema generale del processo di estrazione polienzimatico per succo di pera limpido

Linee di confezionamento dei succhi di frutta

Sono anche prodotti spesso considerati come semilavorati o intermedi, in quanto servono a preparare, in tempi e luoghi differiti, nettari, succhi limpidi, alimenti dietetici per l'infanzia (omogeneizzati) o altri prodotti.

Materia prima: a questa trasformazione sono solitamente destinate pere di aspetto, dimensioni e forme non idonee alla sciropatura o ad altre destinazioni in cui sono richiesti frutti con minimi difetti estetici.

Tuttavia un'attenzione particolare deve essere posta alla scelta di frutti il più possibile sani, cioè esenti da attacchi parassitari e da contaminazioni microbiche o fungine.

A parte le ovvie considerazioni di ordine igienico, una pesante contaminazione iniziale porta sia a un decadimento qualitativo della materia prima in termini di sapore, aroma e consistenza, sia a un minore livello degli indici di qualità delle polpe (aroma, sapore, colore) dovuto alla necessità di disporre trattamenti termici più intensi per sanificare il prodotto.

Le modalità di trasformazione delle polpe e delle puree consente ai produttori di miscelare frutti di diverse cultivar (William, Passa Crassana, Kaiser, Abate Fétel, Guyot ecc.) per ottenere prodotti con le caratteristiche organolettiche desiderate.

Procedimento di lavorazione: la fase centrale del processo è la riduzione del frutto in una polpa della finezza, intesa come dimensioni delle particelle, desiderata. Gli impianti (passatrici/raffinatrici) eseguono le operazioni di triturazione e raffinazione in sequenza; la raffinazione o setacciatura è l'operazione deputata a ottenere la finezza desiderata.

Foto Conserve Italia





Pero nel mondo

Carlo Fideghelli

Commercio internazionale

Roberto Della Casa

Mercato italiano

Roberto Piazza

Rese medie a livello mondiale

- L'America settentrionale è il continente con la maggiore resa per ettaro (30,1 t/ha), seguita dall'America del Sud (25,6 t/ha), dall'Oceania (20,5 t/ha), dall'Europa (15,3 t/ha), dall'Africa (10,5 t/ha) e infine dall'Asia con 9,6 t/ha
- Tra i singoli Paesi spicca il dato anomalo, probabilmente errato, dell'Austria che sarebbe il Paese con la maggiore produttività per unità di superficie (41 t/ha)
- Argentina, Belgio e Stati Uniti superano le 30 t/ha, mentre in Olanda, Sud Africa, Cile, Francia, Giappone e Italia la produttività è compresa tra 20 e 30 t/ha
- I Paesi con la minore produttività sono Algeria, India, Cina e Turchia che non raggiungono le 10 t/ha

Impianto di pero in Corea. In prossimità della maturazione, ogni frutto viene avvolto in una opportuna protezione contro l'attacco di insetti o patogeni

Produzione media per ettaro: confronto tra il 1995 e il 2005

Paese	1995	2005	Variazione
	t/ha	t/ha	%
Asia	6,4	9,6	+50,0
Europa	12,0	15,3	+27,5
Italia	20,5	19,9	-2,9
Spagna	14,1	18,9	+34,0
Germania	16,0	15,0	-6,2
Francia	22,0	24,5	+11,4
Belgio	38,2	30,4	-20,4
Olanda	25,9	29,5	+13,9
Ucraina	3,9	10,1	+159,0
Austria	18,8	41,0	+118,1
Portogallo	7,6	11,1	+46,1
America del Nord	30,9	30,1	-2,6
America del Sud	17,1	25,6	+49,7
Africa	9,3	10,5	+12,9
Oceania	22,3	20,5	-8,1
MONDO	8,7	11,1	+27,6

Fonte: FAO

Il pero europeo è praticamente l'unico coltivato in Europa, Africa, America, Oceania e Asia occidentale, con poche eccezioni di produzioni locali di peri orientali; al contrario, le specie orientali dominano nei quattro principali Paesi orientali: Cina, Giappone e le due Coree. Anche in questi Paesi sono presenti coltivazioni limitate di cultivar appartenenti al *P. communis*.

Foto S. Musacchi



Sud Africa. Il Sud Africa è, da lungo tempo, il principale Paese africano produttore di pere, con un elevato standard di produttività (26 t/ha) e di qualità; il 45% della produzione viene trasformato.

La pericoltura è presente in due aree: la più importante è la Western Cape Province, la seconda è la Eastern Cape Province.

Le due cultivar più importanti sono William e Packam's Triumph con circa il 30% ciascuna; seguono Forelle (16%), Rosemarie (6%), Kaiser (5%), Decana del Comizio (5%).

Oceania

L'Oceania è il più piccolo dei continenti e il pero non è tra le specie da frutto più importanti; negli ultimi dieci anni sono diminuite sia la superficie coltivata sia la produzione, concentrate per tre quarti in Australia.

Australia. La maggior parte dei pereti australiani ha più di 30 anni e sono caratterizzati da bassa densità di impianto, portinnesti franchi vigorosi, forme di allevamento espanse.

La coltivazione è concentrata negli stati di Victoria e Western Australia nel sud del Paese. William con il 44-45% e Packam's Triumph con il 34% dominano la produzione. La terza cultivar è Kaiser, preferita alle precedenti nei pochi nuovi impianti. William è destinata prevalentemente alla trasformazione industriale.

Foto E. Bellini



Foto E. Bellini



Peri allevati a Y in Nuova Zelanda

Area frutticola in Australia. La fascia di fiori bianchi è costituita da piante di pero



Marchio Igp della pera Abate Fétel dell'Emilia Romagna

Aree di coltivazione della pera Igp dell'Emilia-Romagna

andare oltre il fatto che quella bici è bella e sapientemente costruita. Praticamente, esistono caratteristiche in grado di influenzare notevolmente la scelta all'acquisto, occorre dunque che il consumatore percepisca le differenze qualitative che intercorrono tra le diverse offerte, siano esse pere o biciclette.

Domanda dei consumatori

È noto come una pera matura rappresenti un frutto deliquescente e dissetante, proprio per questo motivo molti consumatori preferiscono un frutto di maggiore consistenza, che si possa mangiare senza sporcarsi e senza bisogno di un tavolo e un piatto. In sintesi, la pera non è un "frutto da passeggio" come potrebbero esserlo mela, uva da tavola o susina (in particolare i frutti con il nocciolo staccabile); la pera assomiglia, nel consumo, a una pesca, e questo è certamente un limite.

La maggioranza dei consumatori predilige frutti di pezzatura medio-grossa e allungati (rappresentati dalla varietà Abate Fétel e Kaiser) o nella forma perfetta di "pera", rappresentati dalla varietà Conference. La tendenza al consumo fresco, in Italia e in Europa, è abbastanza stazionaria e nel nostro Paese si aggira attorno ai 10 kg pro-capite annui, mentre in Europa, a eccezione della Spagna, i consumi si aggirano attorno ai 3-5 kg pro-capite.



- l’identificazione dell’imballatore e/o dello speditore: nome, indirizzo o logo di identificazione rilasciato o riconosciuto da un organismo ufficiale. In caso di utilizzazione di un codice a barre (simbolo di identificazione), è necessario riportare accanto il nome dell’imballatore e/o speditore, o una abbreviazione equivalente;
- la natura del prodotto, per esempio la dicitura “pere” se il contenuto non è visibile dall’esterno, e la denominazione della varietà;
- l’origine del prodotto, il Paese o Stato ed eventualmente la zona di produzione o la denominazione nazionale, regionale o locale. Sarebbe buona prassi indicare il nome e la provincia delle zone tipiche di produzione delle pere, al fine di educare anche il consumatore a familiarizzare con le zone dove si coltivano questi frutti;
- le caratteristiche commerciali, come la categoria Extra (Ex), I, o II, il calibro, oppure, per i frutti presentati in strati ordinati, il numero dei pezzi. Nel caso di identificazione per calibro, quest’ultimo deve essere espresso dal diametro minimo e massimo, per i frutti soggetti alle regole di omogeneità oppure, per i frutti non soggetti alle regole di omogeneità, dal diametro del frutto più piccolo del collo seguito dalla menzione “e più” o da una espressione equivalente, oppure dal diametro del frutto più grosso del collo (per esempio “mm 60 e +” oppure “mm 60-80”);
- il marchio ufficiale di controllo (facoltativo).

Numero massimo ammesso dei frutti per collo in funzione del calibro

N. dei frutti	diametro (mm)
12	80-85
12-14	75-80
14-16	70-75
16-20	65-70
20-24	60-65

Foto U. Parmeggiani



Etichettatrice



Indicazioni di etichetta

COLTURA
&
ULTURA



 Bayer CropScience