

## LE GELATE TARDIVE

### Scelte agronomiche per limitare il danno

*Nelle aree frutticole maggiormente esposte al rischio di gelate primaverili, questo aspetto deve essere attentamente considerato non solo nell'impostazione dell'impianto ma anche nella sua gestione successiva, prediligendo specie e varietà poco sensibili, sistemi di allevamento che concentrino la produzione nella parte alta della pianta, tecniche che favoriscano il ritardo vegetativo e l'“indurimento” dei tessuti.*

Ugo Palara - Cisa Mario Neri, IMOLA (BO)

Federica Rossi - CNR, ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA, SEZ. DI BOLOGNA

#### **PROPER CULTIVARS TO MINIMIZE DAMAGES**

*Late frost risks must be taken into serious consideration when choosing the plantation system and the following management, especially in sensitive orchard areas. Preference must be given to resistant cultivars with fruits concentrated in the upper part of the plant and to practices which can induce delayed blossom- time and fruit peel hardening off.*

I ritorni di freddo primaverili stanno purtroppo diventando una preoccupante ricorrenza nel calendario operativo dei frutticoltori italiani, soprattutto in quelle aree, segnatamente il Centro-Nord, ove i periodi di maggiore probabilità degli eventi calamitosi coincidono più spesso con le fasi fenologiche particolarmente sensibili delle piante arboree da frutto.

Diverse sono le componenti che concorrono a determinare la sensibilità di una coltura alle brinate tardive: caratteristiche fisico-climatologiche dell'evento, stato di sviluppo vegeto-riproduttivo degli alberi, specie e varietà coltivata, situazioni agronomiche contingenti del frutteto, localizzazione ed esposizione dello stesso a parità di latitudine.

Non è pertanto facile determinare a priori il livello di rischio di una coltura, né predisporre con assoluta certezza i sistemi agronomici, tecnologici e fisico-meccanici di prevenzione e riduzione di tale rischio, non fosse altro per l'assoluta indeterminabilità del momento esatto in cui i ritorni di freddo, al di là dei sempre più precisi sistemi previsionali, eventualmente si verificano.

#### **Sensibilità varietale e fenologica**

Ci sono differenze notevoli in sensibilità ai danni da freddo tra le diverse specie (tab.1) e, nell'ambito di una stessa specie, tra le diverse varietà coltivate. La costituzione genetica di una pianta è, infatti, il primo fattore in grado di determinarne la resistenza al freddo: nei programmi di miglioramento genetico, infatti, oltre a produttività e qualità del prodotto, tra le caratteristiche oggi considerate più importanti ci sono la durata del riposo invernale, l'epoca di fioritura e il grado di resistenza al gelo delle gemme.

Anche la combinazione cultivar/portinnesto dovrebbe essere tenuta in attenta considerazione e adeguata, tra l'altro, alle particolari caratteristiche climatiche di ogni area di coltivazione. La durata del periodo di stasi invernale è molto importante: se il fabbisogno in freddo è limitato, un periodo caldo durante l'inverno può facilmente stimolare e anticipare la fioritura, rendendo l'albero molto più vulnerabile alle gelate tardive. Lo stato fenologico è, infatti, il fattore che realmente determina la sensibilità al danneggiamento: appena la pianta esce dal riposo invernale la sua sensibilità alle basse temperature aumenta enormemente. In particolare su albicocco, susino, pesco, ciliegio i danni maggiori si rilevano sui fiori (le cui parti più sensibili sono rappresentate dagli organi sessuali, costituiti da tessuti molto giovani, rigonfi di acqua, con cellule dalle pareti poco ispessite), mentre su actinidia e

vite, a fioritura più tardiva, vengono colpiti prevalentemente i nuovi germogli, compromettendo la fioritura e la fruttificazione successiva.

Elevata vulnerabilità, talora anche più forte rispetto al fiore, presentano i frutticini subito dopo l'allegagione; non è raro, quando gli abbassamenti termici si verificano in periodi molto tardivi, rilevare, specialmente su albicocchi e nettarine, ingenti perdite di prodotto a causa della completa degenerazione dei tessuti del frutto colpiti che in breve annerisce e cade, oppure con la degenerazione di una parte del frutto con la formazione della classica cinghiatura.

Numerosi altri fattori di natura ambientale e agronomica agiscono, spesso congiuntamente, nel determinare una maggiore o minore predisposizione delle piante a subire danni da gelate primaverili.

### ***Più vulnerabili gli impianti bassi e fitti***

La forma di allevamento può essere molto importante nella difesa delle gelate per irraggiamento, allorché le temperature sono più basse in prossimità del suolo e tendono a crescere con l'altezza. Piante nanizzate o comunque basse possono essere più vulnerabili (sono normali perdite di fiori e frutti pressoché totali nelle parti più basse della chioma, quando invece le parti alte mantengono quasi inalterato il proprio potenziale produttivo), mentre forme di allevamento che favoriscono una concentrazione della produzione nelle parti più alte diminuiscono il rischio di danneggiamenti estesi. Per esempio, manifestano in genere maggiori percentuali di danno albicocchi e peschi allevati a vasetto ritardato, gli impianti di melo e pero innestati su portinnesti deboli e, in genere, tutte le forme che concentrano nei primi due metri da terra la maggior parte degli organi riproduttivi. Altrettanto frequente e significativo è osservare negli impianti ad elevato sviluppo verticale (es. palmette, fusetti alti) una netta linea di demarcazione lungo il profilo della chioma fra la zona colpita, in basso, e quella più alta, pressoché normale.

Chiome molto chiuse e alte densità di impianto possono ridurre la quantità di luce intercettata in estate dalle diverse parti della pianta, riducendone la capacità fotosintetica: in questo caso le piante elaborano meno zuccheri e la loro resistenza alle gelate può venire indirettamente limitata. Al contrario, piante in buono stato di salute e correttamente fertilizzate sono meno vulnerabili in caso di gelate: le carenze nutrizionali causano, infatti, precoce perdita delle foglie in inverno e fioritura anticipata in primavera. Per favorire l'"indurimento", però, occorre evitare applicazioni di azoto nella tarda estate o in autunno.

Analogamente, una potatura invernale tardiva può essere raccomandata per piante da frutto e vigneti al fine di posticipare sviluppo vegetativo e fioritura.

Sarebbe bene quindi potare il più tardi possibile, iniziando con le varietà più resistenti lasciando per ultime quelle più sensibili, eliminando in questo modo anche le parti eventualmente danneggiate da brinate tardive intercorse nel frattempo. Il ritardo della potatura, laddove possibile e compatibile con l'organizzazione aziendale, consente infatti di misurare in maniera più equilibrata il carico delle gemme da lasciare sugli alberi e di compensare con una potatura più ricca le perdite causate dal freddo.

Se il frutteto è inerbito, durante il giorno il terreno immagazzina una minor quantità di energia, disponendo quindi di una minore quota di calore da restituire di notte all'atmosfera; l'inerbimento quindi consigliabile (ed indispensabile) solo se sono presenti impianti di irrigazione antibrina.

### ***Altri fattori determinanti sull'entità del danno***

Elevate **temperature nel periodo invernale** possono facilitare un soddisfacimento anticipato del fabbisogno in freddo delle gemme e del soddisfacimento di calore della fase di post-dormienza, inducendo un precoce risveglio vegetativo che può far trovare le piante molto più indifese nei confronti dei ritorni di freddo primaverili. Il danno da gelo è provocato dalla formazione di ghiaccio nelle cellule e negli spazi intercellulari. Il verificarsi di questo evento è in relazione alle temperature esterne e al grado di vulnerabilità dei tessuti: la formazione di ghiaccio è facilitata dall'**idratazione delle cellule**. Piante "indurite" e in fase di riposo sono meno idratate, e quindi più resistenti, ma l'indurimento è uno stato fisiologico che, in presenza di fluttuazioni termiche, si modifica notevolmente. Le basse temperature possono favorire un ritorno dell'indurimento e contrastare il verificarsi di danni, ma, allo

**Tab. 1 – Temperature critiche per le principali specie da frutto**

Stadio fenologico	Temperature critiche (°C)	
	10% di danno	90% di danno
<b>Pero</b>		
Apertura gemme	- 8,6	- 17,7
Mazzetti fiorali	- 4,3	- 9,6
Mazzetti divaricati	- 3,1	- 6,4
Inizio fioritura	- 3,2	- 6,9
Piena fioritura	- 2,7	- 4,9
Caduta petali	- 2,7	- 4,0
<b>Melo</b>		
Gemma d'inverno	- 11,9	- 17,6
Rottura gemma	- 7,5	- 15,7
Punte verdi	- 5,6	- 11,7
Orecchiette di topo	- 3,9	- 7,9
Mazzetti affioranti	- 2,8	- 5,9
Bottoni rosa	- 2,7	- 4,6
Apertura fiore centrale	- 2,3	- 3,9
Piena fioritura	- 2,9	- 4,7
Allegazione	- 1,9	- 3,0
<b>Vite</b>		
Gemma cotonosa	- 10,6	- 19,4
Punta verde	- 6,1	- 12,2
Apertura gemme	- 3,9	- 8,9
Prima foglia	- 2,8	- 6,1
Seconda foglia	- 2,2	- 5,6
Terza foglia	- 2,2	- 3,3
Quarta foglia	- 2,2	- 2,8
<b>Actinidia</b>		
Gemma dormiente	-	- 18,0
Germogliamento	-	- 3,0
Inizio accrescimento germogli	-	- 2,0
Foglie espanse	-	- 1,5
Bottoni fiorali distinguibili	-	- 1,0
<b>Albicocco</b>		
Gemma rigonfia	- 4,3	- 14,4
Calice visibile	- 6,2	- 13,8
Inizio fioritura	- 4,9	- 10,3
Piena fioritura	- 4,3	- 6,4
Scamiciatura	- 2,6	- 4,7
Ingressamento frutto	- 2,3	- 3,3
<b>Ciliegio</b>		
Gemma rigonfia	- 11,1	- 17,9
Bottoni visibili	- 2,7	- 6,2
Separazione dei bottoni	- 2,7	- 4,9
Inizio fioritura	- 2,8	- 4,1
Piena fioritura	- 2,4	- 3,9
Allegazione	- 2,2	- 3,6
<b>Pesco</b>		
Gemma rigonfia	- 7,4	- 17,9
Calice visibile	- 6,1	- 15,7
Corolla visibile	- 4,1	- 9,2
Inizio fioritura	- 3,3	- 5,9
Piena fioritura	- 2,7	- 4,4
Caduta petali	- 2,7	- 4,9
Scamiciatura	- 2,5	- 3,9
<b>Susino</b>		
Gemma rigonfia	- 11,1	- 17,2
Bottoni visibili	- 8,1	- 14,8
Bottoni bianchi	- 4,0	- 7,9
Inizio fioritura	- 4,3	- 8,2
Piena fioritura	- 3,1	- 6,0
Caduta petali	- 2,6	- 4,3

Le soglie di 10 e 90% di danno si riferiscono alla morte rispettivamente del 10 e del 90% delle parti di pianta colpite durante lo stadio fenologico indicato in presenza della temperatura riportata per un periodo di circa trenta minuti

(rielaborazione da Proebsting e Mills, 1978, Rossi et al., 2000, Snyder, 2004).

stesso modo, l'indurimento viene superato in fretta con alcuni giorni di temperature miti. Dopo una gelata, la **velocità** con la quale gli organi si sgelano influisce sull'incidenza del danno finale (più brusco è il riscaldamento, maggiori sono i danni), così come forti rischi derivano dal verificarsi, a distanza di giorni, di eventi consecutivi in cui la temperatura scende sotto lo zero. L'effetto additivo, o sinergico, di diverse brinate occorse nello stesso periodo è difficilmente prevedibile, poiché dipende dallo stadio fenologico, dall'entità del danno precedente e dalle temperature che caratterizzano i fenomeni successivi. Anche la **durata** dell'evento calamitoso ha la sua importanza sull'entità del danno; brinate con minime termiche importanti, ma di breve durata (per es. poche ore alla fine della notte) hanno effetti talora meno prepotenti rispetto ai fenomeni di abbassamento termico di pochi gradi sotto zero che però iniziano già nelle prime ore notturne e proseguono fino all'alba. In tal caso i danni rilevabili sembrano frutto di un effetto negativo sinergico, determinato dalle temperature minime assolute e dal numero di ore con temperatura inferiore al valore critico. Infine, anche l'**umidità del suolo** può avere la sua influenza; se il terreno è secco, la maggior quantità

di spazi riempiti dall'aria rende più difficile il trasferimento e l'immagazzinamento del calore. È quindi buona norma, in previsione di una gelata per irraggiamento, bagnare il terreno il più presto possibile, in modo che il calore del sole possa essere accumulato dal suolo durante il giorno e lo strato superficiale possa disporre di calore proveniente dagli strati sottostanti durante la notte. Da quanto esposto appare difficile prevedere e prevenire con certezza i danni da ritorni di freddo primaverili basandosi esclusivamente sulle conoscenze e sulle caratteristiche del materiale biologico; ciò nonostante, la complementare e contemporanea applicazione in campagna di alcuni accorgimenti può contribuire a ridurre i danni da brinate anche in modo consistente. La scelta di specie e varietà meno sensibili alle brinate per propria rusticità genetica o per una fioritura ritardata (sono sempre più numerosi in tal senso gli studi comparati nei diversi ambienti sulle numerose cultivar disponibili per le diverse specie)

rappresenta un elemento importante per il contenimento del rischio produttivo. L'utilizzo di tecniche agronomiche appropriate può esercitare un effetto complementare per una prolungata ed efficace fase di "indurimento" delle piante, sia nel periodo autunno-invernale (limitati apporti idrici e azotati favoriscono l'indurimento) sia nella fase di post-dormienza, con particolari condizioni climatiche.

Altri fattori agronomici e gestionali, normalmente annoverati nel complesso delle tecniche di difesa passiva, agiscono in modo complementare agli aspetti biologici e vegetazionali e possono influire significativamente sulla riduzione dei danni.