

Gelate primavera 2017: analisi climatologica e danni sulle produzioni.

Andrea Cicogna
Osmer-ARPA FVG

Paolo Tonello

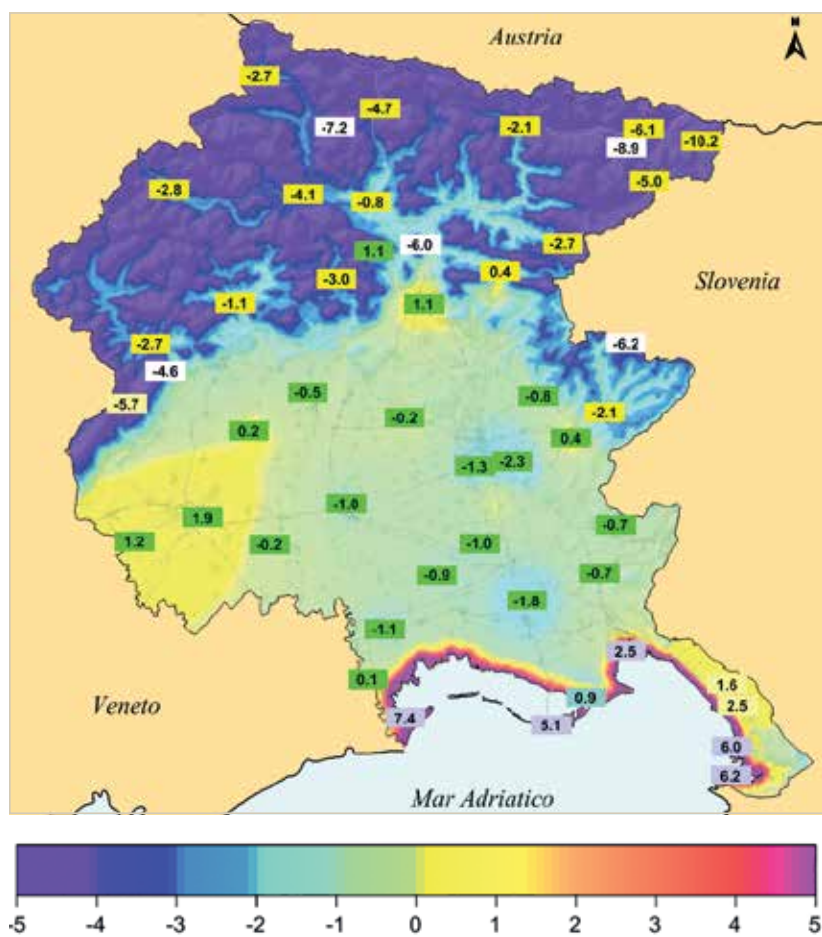
Direttore del Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

La notte tra il 20 e il 21 aprile 2017 in Friuli Venezia Giulia si è verificata una gelata primaverile tardiva che ha determinato danni a diverse colture in particolare frutticole e vite.

Questo articolo ha lo scopo di inquadrare il fenomeno dal punto di vista meteorologico - climatico e di illustrare le tipologie di danni subiti dalle colture sopraccitate.

Situazione meteorologica del periodo ed evoluzione della gelata

Il mese di aprile 2017 è stato caratterizzato da temperature piuttosto alte fino al giorno 18 quando un fronte freddo è sceso dal nord-Europa verso la nostra regione, determinando un deciso abbassamento delle temperature massime. Il 20 aprile, durante la giornata, i venti in quota soffiavano forti da nord, mentre al suolo in pianura risultavano moderati o al più sostenuti, con direzione prevalente da nord o nord-est. L'umidità relativa era molto bassa e le temperature massime in pianura non hanno superato i 17 °C circa. La sera del 20 il cielo si è rasserenato quasi completamente e il vento è calato d'intensità. Quindi nella notte tra il 20 e il 21 aprile il cielo sulla regione si presentava completamente sereno, l'aria era secca e in pianura il vento si era attenuato quasi del tutto.



Si sono verificate così le condizioni per un consistente raffreddamento del suolo per irraggiamento; di conseguenza anche l'aria a contatto con il terreno si è raffreddata, a partire dal basso verso l'alto.

Nel corso della notte le temperature dell'aria sono man mano diminuite: tra le 5 e le 7 (ora locale) i valori termici misurati a 180 cm di altezza dal suolo hanno toccato i -1/-2 °C in molte aree della pianura. A 50 cm di altezza, sempre

Figura 1: Temperature minime la mattina del 21 aprile 2017 (valori nei rettangoli) misurate a 180 cm di altezza dal suolo. A falsi colori è rappresentata l'interpolazione dei dati misurati.

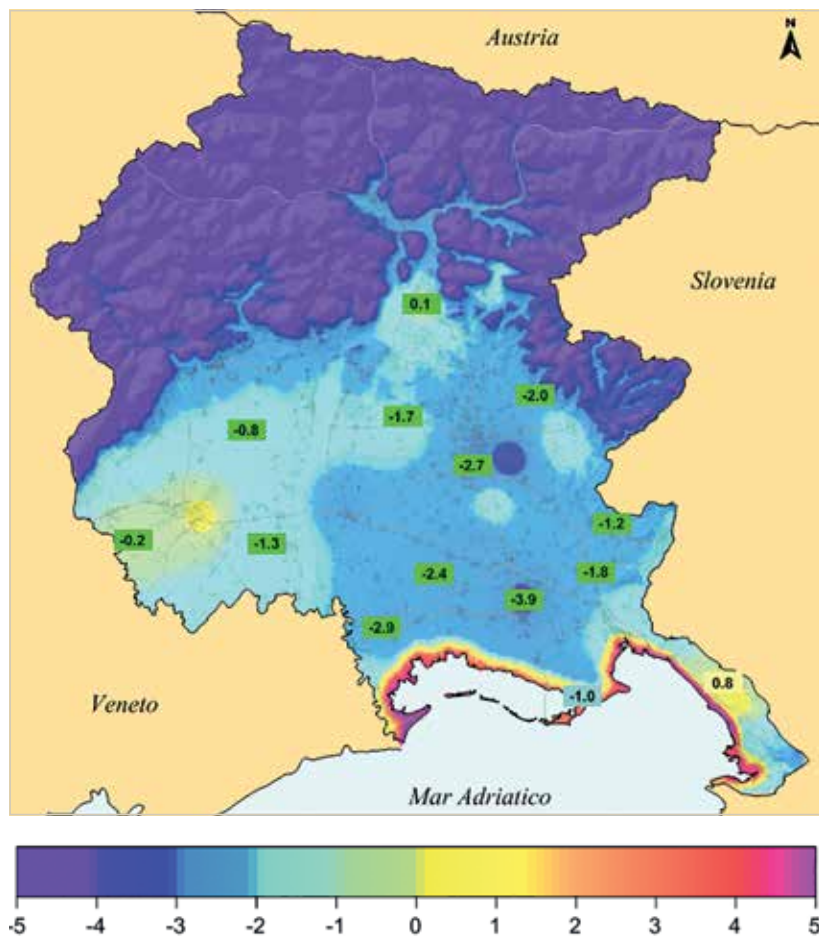


Figura 2: Temperature minime la mattina del 21 aprile 2017 (valori nei rettangoli) misurate a 50 cm di altezza dal suolo. A falsi colori è rappresentata l'interpolazione dei dati misurati a 180 cm diminuiti di 1.5 °C.

in pianura, si sono misurate minime tra i -2 °C e i -4 °C. Dopo l'alba la temperatura è rapidamente risalita.

Temperature minime raggiunte a 180 cm e a 50 cm

Nel prosieguo dell'analisi si utilizzeranno dati delle stazioni più rappresentative della rete di misura regionale.

La Figura 1 mostra le temperature minime la mattina del 21 aprile 2017, misurate a 180 cm di altezza dal suolo (valori nei rettangoli colorati).

I colori dei rettangoli indicano le diverse tipologie di stazione: verde per le stazioni di pianura (per es. Cervignano del Friuli -1.8), viola di costa, azzurro nella zona di transizione costa/pianura, giallo di valle o altopiano e bianco di vetta.

L'interpolazione dei dati è resa a falsi colori: dal viola al verde per i valori negativi e nei colori caldi, dal giallo al fucsia, per i valori positivi.

L'interpolazione dei dati tiene conto dell'influenza del mare e della quota ma non dà conto di situazioni locali specifiche ove la temperatura può aver raggiunto valori ancor più bassi di quelli

indicati in mappa. È questo il caso di territori con topografia complessa come ad esempio i Colli Orientali del Friuli o il Collio.

In tali comprensori, nelle zone di conca e vallive, durante le notti con gelata la temperatura minima misurata può raggiungere valori anche di 3-4 °C inferiori rispetto ai dati misurati sulla cima o a mezza costa della collina (Cicogna 2003, Sandrin *et al.* 2004, Zinoni *et al.* 2000a, Zinoni *et al.* 2000b).

Il numero di stazioni in cui vi è una misura della temperatura anche a 50 cm dal suolo è limitato: solo in 14 sui 49 punti indicati in Figura 1.

L'analisi delle differenze tra le temperature minime registrate la mattina del 21 aprile 2017 a 50 e 180 cm di altezza dal suolo ha portato a calcolare differenze dell'ordine di 1.5 °C per le stazioni di pianura, mentre sono dell'ordine di 1 °C per le stazioni poste in zone con orografia più complessa.

La Figura 2 mostra le temperature minime la mattina del 21 aprile 2017 misurate a 50 cm di altezza dal suolo (valori nei rettangoli colorati). Il numero esiguo di siti di misura della temperatura a 50 cm non consente di interpolare una mappa direttamente con tali misure. Pertanto in falsi colori è riportata l'interpolazione effettuata con le misure a 180 cm diminuite di 1.5 °C. Vista l'analisi delle differenze delle temperature minime a 180 e 50 cm si è sufficientemente confidenti sulla rappresentatività di questa interpolazione quale stima territoriale del valore minimo della notte a 50 cm.

Andamento temperatura nel tempo in alcune stazioni di riferimento

Nelle Figure 3 e 4 è illustrato l'andamento nel tempo delle temperature a 180 cm e a 50 cm in due stazioni termometriche delle rete regionale: Fagagna e Cervignano del Friuli.

Risulta evidente come le temperature a 50 cm dal suolo durante la notte scendono di più.

Si può notare inoltre come il tempo di permanenza della temperatura sotto lo zero aumenti passando da una stazione quasi collinare, Fagagna, a una di bassa pianura, Cervignano del Friuli. Così da un lato possiamo vedere come la temperatura a 50 cm a Cervignano del Friuli è rimasta sotto zero per 3 ore e mezza: dalle 3.45 fino alle 7.15; all'opposto si può notare come a Fagagna la temperatura a 180 cm sia scesa sotto lo zero termico solo per pochi minuti.

Andamento termico annuale, indici bioclimatici e confronto statistico

Per una più completa valutazione dell'episodio non si deve trascurare che una vasta bibliografia (Zinoni *et al.* 2000b), ma anche l'esperienza, insegna come il grado di danno da gelata subito dalle colture in un determinato evento sia tanto più grande quanto più intenso è stato l'abbassamento termico ma, anche e soprattutto, quanto più risultava sensibile la cultura nella fase di sviluppo raggiunta.

Il periodo di fine inverno - inizio primavera 2017 è stato piuttosto caldo rispetto al dato climatico: la Figura 5 mostra come a Udine la temperatura media da inizio febbraio fino a metà aprile sia sempre risultata più alta rispetto alla media storica.

Oltre all'andamento della temperatura media mensile, per descrivere l'anticipo vegetativo del 2017 si può fare ricorso a specifici indici bioclimatici. Tali indici mettono in relazione l'energia termica cumulata nell'ambiente con il grado di sviluppo delle colture (Orlandini *et al.* 2003). Molto comunemente per le colture estive viene utilizzata la sommatoria termica (ST) base 10 calcolata dal primo di gennaio. Per la vite questo indice viene adattato riducendo il periodo di analisi dal primo aprile al 31 ottobre (indice di Amerine & Winkler). Sempre per la vite viene comunemente utilizzato anche l'indice elioterico di Huglin (IH) (Turri e Intrieri, 1987).

Come si può notare nelle Figure 6 e 7 gli indici bioclimatici di ST e IH al 20/04/2017 erano molto elevati rispetto alle medie climatiche. Entrambi avevano raggiunto valori superiori rispetto al 90° percentile della distribuzione statistica dei dati dal 1961 al 2016. In particolare la sommatoria termica al 20/4/2017 aveva raggiunto i 120° giorno, valore che nella climatologia mediamente viene raggiunto il 4 maggio; l'indice di Huglin il 20/4 aveva raggiunto i 140° giorno, valore che nella climatologia mediamente viene raggiunto il 30 aprile.

Effetti della gelata sulla coltura della vite

La vite, vista l'ampia diffusione territoriale (circa 25000 ha) e lo stadio fenologico raggiunto da gran parte delle varietà a quella data, è stata la coltura che ha fatto registrare i danni più evidenti.

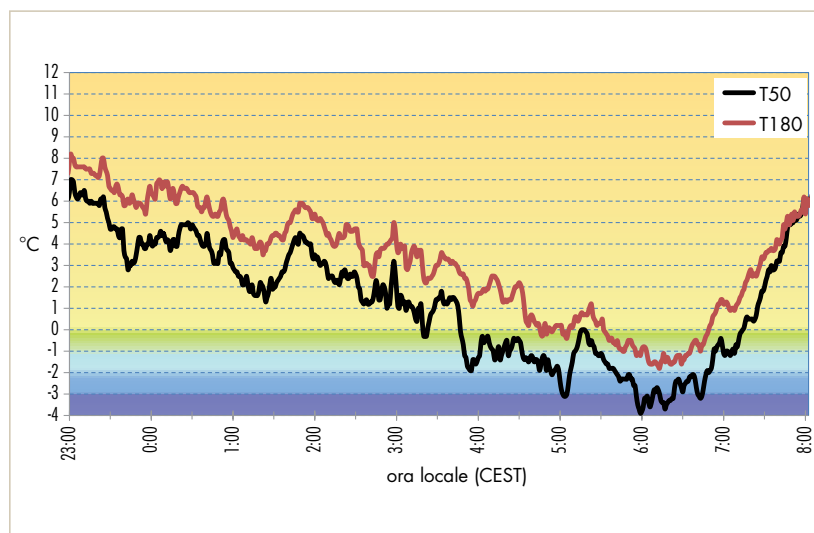
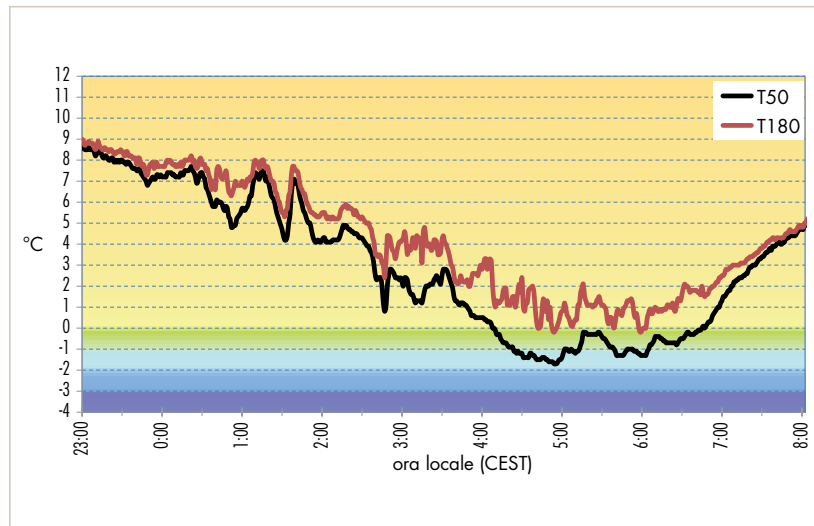


Figura 3: Fagagna - 20-21 aprile 2017 andamento della temperatura a 180 cm e a 50 cm dal suolo.

Figura 4: Cervignano del Friuli - 20-21 aprile 2017 andamento della temperatura a 180 cm e a 50 cm dal suolo.

Le capillari osservazioni effettuate dai tecnici operanti sul territorio, oltre 1700 rilievi, hanno evidenziato un'estrema variabilità dei danni presenti: tra areali diversi, tra vigneti diversi, ma anche tra piante all'interno dello stesso vigneto e, in alcuni casi, anche tra germogli della stessa pianta. In altri termini, in ogni zona si trovano singole realtà con perdita di produzione quasi completa a fianco di vigneti senza danni.

Da quanto si è potuto osservare i fattori che possono aver influenzato la manifestazione dei danni sono i seguenti:

- le temperature minime raggiunte nei diversi areali. Le zone con i danni maggiori sono state: il Collio, i Colli Orientali, la media bassa pianura friulana e, per la provincia di Pordenone, l'asta del fiume Tagliamento, in perfetto accordo con quanto indicato nell'analisi climatica;
- le varietà. Glera, Pinot Grigio e Refoschi

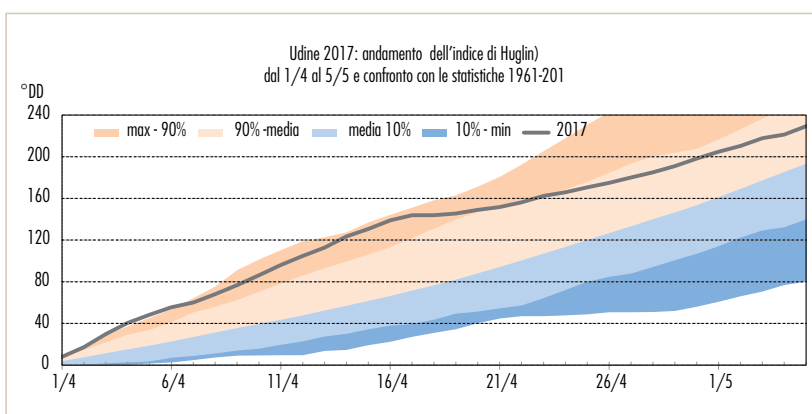
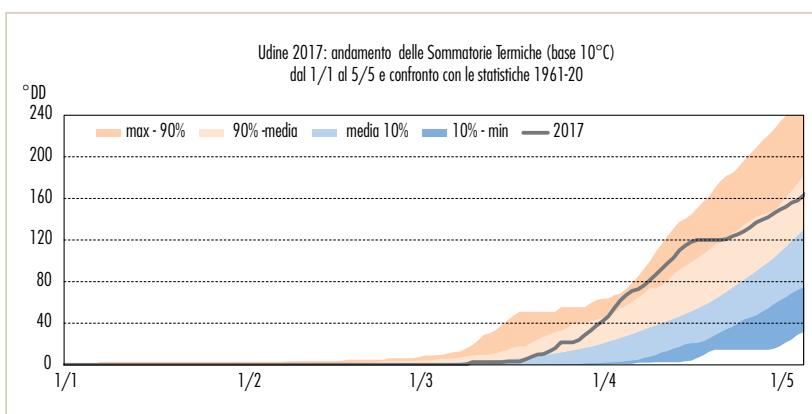
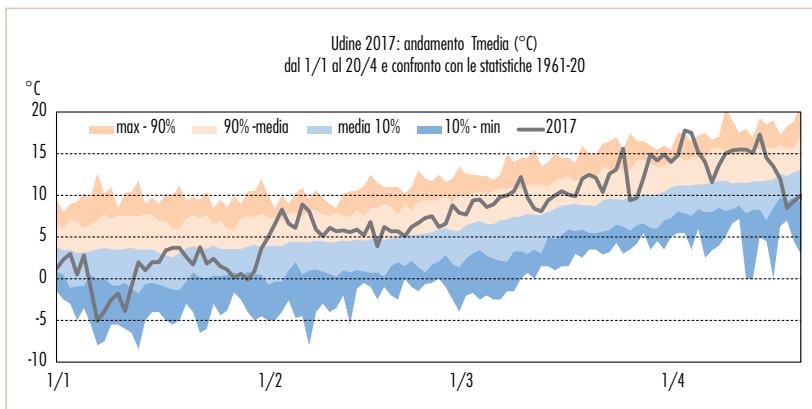


Figura 5: Udine - Andamento della temperatura media giornaliera a 180 cm dal 1/1/2017 al 20/4/2017 (linea continua) e confronto con i dati climatici.

Figura 6: Udine - Andamento delle Sommatorie Termiche (base 10°C) dal 1/1/2017 al 5/5/2017 (linea continua) e confronto con i dati climatici.

Figura 7: Udine - Andamento dell'indice di Huglin dal 1/4/2017 al 5/5/2017 (linea continua) e confronto con i dati climatici.

sono risultati i vitigni più danneggiati, probabilmente perché presentavano uno sviluppo più precoce. Per motivazioni opposte (minor sviluppo vegetativo), Cabernet Sauvignon, Carmenere e Tocai friulano sono stati quelli meno colpiti. A titolo di curiosità si segnala l'estrema sensibilità dei moscati;

- l'orografia del suolo. Si evidenzia in particolare che le zone di fondovalle, specialmente quelle esposte a nord delle zone collinari dell'est della regione, sono risultate quelle più colpite con compromissione anche totale della vegetazione (Fig. 8). Anche in zone pianeggianti soprattutto nella parte occidentale della provincia di Pordenone si

sono osservate differenze marcate tra aree diverse degli stessi vigneti caratterizzate da depressioni o avvallamenti. Questo effetto è stato maggiormente riscontrato in prossimità dei corsi d'acqua (Fig. 9);

- la gestione del suolo. A parità di tutte le altre condizioni, hanno manifestato danni significativamente inferiori i vigneti in cui l'erba era stata preventivamente falciata o il terreno era completamente lavorato;
- l'altezza della forma di allevamento. Le forme di allevamento che comportano la presenza della vegetazione più vicina al suolo sono quelle che hanno subito i danni maggiori. Ciò è conseguente a quanto indicato nell'analisi climatica in cui è ben evidenziato come le temperature più basse si siano registrate negli strati immediatamente a contatto con il terreno.

Le condizioni microclimatiche locali, la variabilità pedologica e la diversa disponibilità idrica sono altri fattori che potrebbero aver influenzato la sensibilità delle piante e aver contribuito alla difformità dell'espressione dei sintomi, anche all'interno dello stesso vigneto (Fig. 11).

La stima dei danni è risultata difficile sia per la variabilità spaziale sia per il fatto che i grappoli che risultavano colpiti parzialmente non si sono più sviluppati.

Effetti della gelata sulle colture frutticole

A seguito della gelata si sono osservati danni sui frutticini delle principali specie frutticole con entità variabile in relazione alla sensibilità varietale, all'altezza del frutto da terra, alla temperatura minima raggiunta, alla durata del periodo di esposizione al gelo e alla dislocazione degli impianti sul territorio (Fig. 10).

Già pochi giorni dopo la gelata è stato possibile osservare che le specie più colpite sono state le drupacee. Tra queste la più sensibile è stata l'albicocco, i cui frutti hanno subito manifestato danni. Tra queste la più sensibile è stata l'albicocco, i cui frutti hanno subito manifestato danni. Tra queste la più sensibile è stata l'albicocco, i cui frutti hanno subito manifestato danni.

Per quanto riguarda il pesco l'osservazione diretta del danno da gelata nei giorni immediatamente successivi non ha consentito una corretta valutazione poiché i sintomi erano poco o per nulla evidenti.



Dalle osservazioni in campo, condotte dopo circa 20 giorni dalla gelata, si è riscontrato un aumento dei sintomi nelle aree già individuate e la presenza di frutti danneggiati (es. albicocche, ciliegie e susine) anche in zone inizialmente ritenute indenni.

Da metà maggio e nelle settimane successive sono stati rilevati in campo i primi danni qualitativi (rugginosità, cinghiature) su mele e pere (Fig. 13), nonché cascole diffuse soprattutto su drupacee e in alcuni casi su pomacee (*Granny Smith*) riferibili probabilmente alle gelate.

Negli impianti interessati dall'evento le cascole a carico dei frutticini, in particolare su albicocco, ciliegio e susino, si sono manifestate con sempre maggiore evidenza con l'aumento delle temperature a partire da metà maggio.

L'area montana (es. Tolmezzo, Enemonzo, Verzegnis, Cavazzo Carnico) e quella collinare orientale (es. Pulfero) sono risultate particolarmente esposte al fenomeno e i danni si sono dimostrati fin da subito consistenti per le pomacee (fase fenologica ritardata e soggetta a maggiore sensibilità al freddo rispetto ai frutteti di pianura). I danni da gelo su actinidia hanno interessato soprattutto i giovani germogli e le foglie apicali mentre i fiori si sono preservati meglio, in quanto ancora chiusi e protetti da sepali (Fig. 14).

I danni maggiori si sono riscontrati negli impianti di *Actinidia chinensis* - SORELL in quanto la specie vegeta con maggior anticipo rispetto agli altri impianti di *Actinidia deliciosa* - HAYWARD. Gli impianti di actinidia maggiormente colpiti sono situati nella parte più orientale della media pianura friulana (Ruda - San Vito al Torre - Chiopris Viscone) in cui le temperature sono state più

rigide, tuttavia si sono rilevati danni anche su impianti situati nella parte mediana della pianura udinese (Castions di Strada - Mortegliano - Lestizza - Basiliano - Codroipo) e nel pordenonese (Spilimbergo - Vivaro - San Giorgio della Richinvelda), soprattutto in concomitanza con situazioni geomorfologiche tali da favorire, localmente, l'abbassamento della temperatura (es. in prossimità di corsi d'acqua o situazioni ventose locali). In definitiva si precisa che per ragioni di tipo fisiologico, connesse con la diversa risposta delle piante allo stress termico, i primi rilievi effettuati in maggio non sono ancora completamente indicativi per comprendere la reale entità del danno causato da questo evento meteorologico eccezionale. Solo alla raccolta potrà essere verificato l'effettivo danno alla produzione per tutte le specie frutticole sopraccitate.



Figura 11: Diversa intensità danni su viti contigue di varietà Glera. (Foto P. Mutton)

Figura 8: Perdita completa della produzione in un vigneto di fondovalle della zona collinare a est della regione. (Foto P. Mutton)

Figura 9: Diversa intensità danni su vite per effetto della geomorfologia locale. (Foto P. Mutton)

Figura 10: Frutticino di *Red Delicious* con sintomi di danni da gelo. (Foto C. Zampa)



Figura 12: Danni da gelo su albicocche. (Foto G. Crespan)

Figura 13: Frutticino di *Golden Delicious* con cinghiatura riferibile alla gelata. (Foto C. Zampa)

Figura 14: Allessature su germogli di actinidia alcuni giorni dopo la gelata in un impianto a San Giorgio della Richinvelda. (Foto L. Benvenuto)



RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per le attività di monitoraggio, svolte in sinergia con i tecnici del Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica dell'ERSA, i tecnici frutticoli e viticoli che collaborano alle attività di difesa integrata nell'ambito del SISSAR (Sistema integrato dei servizi di sviluppo agricolo e rurale, L. R. 23 febbraio 2006, n.5 – sottoazione c2) e il tecnico della Cantina Viticoltori Friulani la Delizia.

BIBLIOGRAFIA

CICOGNA A., 2003. Analisi a meso e micro scala dell'8 aprile 2003: un esempio di collaborazione tra i servizi - *Aiam News – Rivista Italiana di Agrometeorologia n. 2*, pp. 7-8.

ORLANDINI S., ZIPOLI G., MANCINI M., DALLA MARTA A., 2003. Monitoraggio agroclimatico a scala aziendale. *Informatore Agrario Supplemento n. 14*, pp. 19-25.

SANDRIN D., GIOVANARDI R., 2004. Un metodo di difesa delle gelate primaverili - Tesi di laurea di primo livello - Università degli Studi Di Udine.

TURRI S., INTRIERI C., 1987. Mappe isoterme ed insediamenti viticoli in Emilia Romagna - *VigneVini n. 10*, pp. 37-41.

ZINONI F., MARLETTO V., VAN SOETENDAEL M., 2000a. Caratterizzazione del territorio in relazione al rischio di gelate tardive. *Atti del Workshop "Geostatistica per lo studio e la gestione della variabilità"*, Università di Milano, Facoltà di Agraria, 16 febbraio 2000.

ZINONI F., ROSSI F., PITACCO A., BRUNETTI A., 2000b. Metodi di previsione e difesa dalle gelate tardive - *Edizioni Agricole della Calderini - Bologna*.