IVES Technical Reviews
vigna & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2023.7514

L'incerta evoluzione del rischio di gelate primaverili nei vigneti nel XXI secolo

Benjamin Bois[1,2], Catinca Gavrilescu[1], Sébastien Zito[3] Yves Richard[1], Thierry Castel[1]

[1] Biogéosciences UMR 6282 CNRS uB, Université Bourgogne-Franche-Comté, 6 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France
[2] IUVV, Université Bourgogne-Franche-Comté, 2 rue Claude Ladrey, 21000 Dijon, France
[3] EGFV, Univ. Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, ISVV, 33882 Villenave d'Ornon, France

Con inverni più miti, il germogliamento anticipato della vite potrebbe portare a un aumento dei danni da gelate durante il 21 ° secolo, in conseguenza al riscaldamento terrestre globale. Tuttavia, la proiezione del rischio di gelate in futuro risente attualmente di incertezze. Ricordiamo in questo articolo gli elementi da considerare quando si vuole valutare il rischio di danni da gelate primaverili e i limiti della sua simulazione, basandosi su un lavoro svolto nella regione vinicola di Chablis (Borgogna, Francia).

I fattori di rischio del gelo

Perché le gelate primaverili provochino danni alla vite è necessaria una combinazione di due elementi: temperature negative e una pianta sensibile al gelo. Si parla, per questo secondo elemento, di vulnerabilità. La vulnerabilità della vite è dinamica. Evolve in funzione del freddo dei giorni precedenti a cui la vite si acclimata durante la stagione di riposo vegetativo, in particolare grazie ad un aumento del tasso di zuccheri solubili nelle gemme dormienti e nei vasi conduttori[1]. All'inizio dell'autunno le gemme latenti resistono a temperature dell'ordine di -10 °C, poi la soglia di resistenza al freddo può raggiungere i -25 °C in pieno inverno (figura 1a). Sale gradualmente a temperature di circa -5 °C con l›avvicinarsi del germogliamento (Figura 1b) per raggiungere un massimo di circa -2 °C sui tralci giovani[6].
L'umidità delle gemme (pioggia o neve sciolta o umidità a saturazione) aumenta la sensibilità delle gemme al gelo di 3-4 °C, in inverno e fino al germogliamento delle gemme[2] (Figura 1b). Pertanto, nella fase di punta verde, temperature di -3 °C possono causare danni gravi ai germogli umidi mentre non hanno conseguenze in caso di tempo secco e asciutto.

Modelli altamente sensibili al clima, che producono risultati contrastanti

Per riprodurre queste variazioni di vulnerabilità della pianta nel tempo, in funzione dello stadio fenologico e in funzione dell'umidificazione delle gemme, abbiamo adattato un modello dinamico di sensibilità al gelo invernale e primaverile (che chiameremo qui FergSec) sviluppato dall'Università dello Stato di Washington (WSU[2]), che incorpora una maggiore sensibilità al gelo (+3,5 °C) in caso di pioggia (FergHum). Abbiamo anche simulato il rischio di congelamento con un approccio più semplicistico, chiamato binario, utilizzato nei lavori precedenti[3]. Questo approccio consiste nel considerare che la vite è vulnerabile alle gelate solo dopo aver germogliato. Abbiamo confrontato il rischio di gelo simulato da questo approccio binario variando la data di germogliamento simulato da diversi modelli fenologici: GDD5, BRIN, Fenovitis e SU, più o meno complessi integrando o meno l'accumulo di freddo necessario per interrompere la dormienza delle gemme.
Ciascuno dei 6 metodi (dinamico: FergSec e FergHum e binario: GDD5, BRIN, Fenovitis e SU) utilizzati per comprendere la vulnerabilità della vite simula correttamente i danni da gelo a Chablis nel periodo 1964-2020 (dall'81 % al 90 % dei casi, rispetto alle osservazioni riportate da viticoltori, consulenti e storici).
L'evoluzione del rischio di gelate nell 2050 e 2100 simulati da questi 6 metodi sono stati confrontati utilizzando i dati climatici di 14 modelli climatici (scenario RCP8.5/CMIP5) aggiustati spazialmente ("disaggregati") a una risoluzione di 8 km[4]. I risultati ottenuti coi i 6 metodi di simulazione del rischio di gelate sono diversi, e contraddittori. Si simula un aumento o una diminuzione della frequenza delle annate gelide a seconda dell'approccio di modellazione utilizzato (Figura 2).

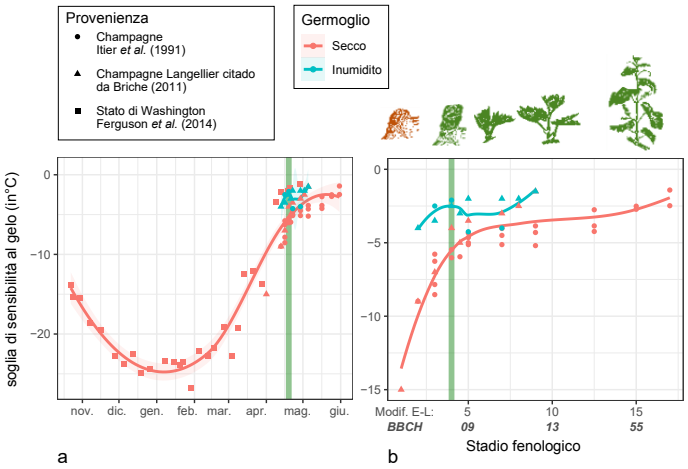


FIGURA 1. Evoluzione della sensibilità al gelo del vitigno Chardonnay durante il periodo di riposo della vite fino alla fine della primavera (a) con particolare attenzione al periodo di dormienza a fine inverno allo stadio di "bocciolo fiorale separato" fase (b). Gli stadi fenologici sono presentati secondo le scale Eichhorn e Lorenz modificate (Modif. E-L) e BBCH. Il germogliamento (stadio 4 secondo la scala Eichhorn e Lorenz modificata / 07 della scala BBCH) è indicato dalla barra verticale verde. Le curve sono corrette in base ai dati della letteratura per lo Champagne[7,8] su gemme secche e inumidite e nello stato di Washington, USA. Le osservazioni in Champagne sono state sincronizzate con quelle effettuate negli USA[2] confrontando il germogliamento riportato nei due studi (grafico (a)). Non essendo specificati gli altri stadi fenologici per lo stato di Washington, i relativi dati non sono riportati nel grafico (b).

Una cascata di incertezze

Perché tali discrepanze nelle previsioni del rischio di gelo? L'approccio binario è molto sensibile alla data di germogliamento prevista

La traduzione di questo articolo in italiano vi stata offerta da WineHunter Hub. https://www.winehunterhub.com/

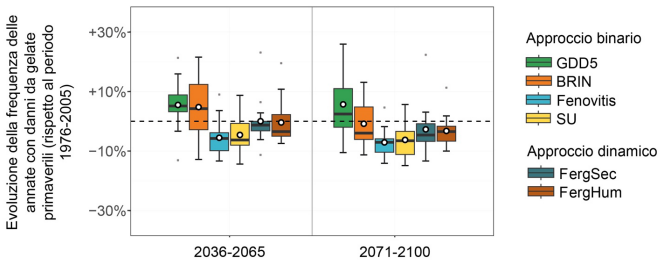


FIGURA 2. Distribuzione della deviazione (differenza dal periodo 1976-2006) nella frequenza di annate con danni da gelo per la regione di Chablis (Borgogna, Francia) nel 2050 e nel 2100. I box-plot presentano la distribuzione delle deviazioni calcolate per 14 modelli climatici. Il punto bianco al centro di ogni riquadro indica la differenza media nella frequenza delle annate gelide nei diversi modelli climatici (scenario RCP8.5/CMIP5) e la barra nera orizzontale la mediana. Ogni scatola corrisponde a uno dei 6 modelli di sensibilità al gelo primaverile messi a confronto.

dai modelli fenologici. Tuttavia, l'errore di previsione della data è dell'ordine di +/- 5-12 giorni a seconda del modello e del vitigno considerato. I modelli dinamici (FergSec, FergHum) che mirano a riprodurre più fedelmente l'evoluzione del livello di sensibilità delle gemme al gelo, soffrono invece di una scarsa robustezza dovuta ad un campionamento di gemme per la calibrazione che risulta da una sola regione vinicola. Per essere più precisi, sarebbe necessario effettuare campagne su larga scala per misurare la resistenza al freddo delle gemme (con, ad esempio, celle frigorifere, idealmente trasportabili in vigna[6]) in altre regioni viticole.

A questi limiti specifici dei modelli biologici si aggiungono infine le incertezze legate ai dati climatici: siti di misurazione climatica non standard (esacerbazione o sottostima dell'intensità del gelo) o non rappresentativi delle condizioni del vigneto, distorsione dei modelli climatici, incertezze delle proiezioni future, ecc.

Conclusione

Valutare gli impatti dei futuri cambiamenti climatici è fondamentale per il settore vitivinicolo, in particolare a causa dell'inerzia associata alla produzione di uva e vino (primo raccolto 3 o 4 anni dopo l'impianto, quantità ottimale di produzione raggiunta dopo 10-15 anni…). Ma quando si tratta di simulare fenomeni molto sensibili a piccole variazioni, come i rischi legati al gelo, o anche rischi che coinvolgono sistemi complessi (come le relazioni clima-pianta-patogeno per stimare l'evoluzione del rischio causato da malattie o parassiti), una quantità importante d'incertezze porta talvolta a predizioni molto incerte. Lo studio dell'evoluzione del rischio di gelate primaverili illustra questi limiti e sottolinea l'importanza di migliorare, con una maggiore osservazione in campo o in laboratorio, i modelli di vulnerabilità della vite ancora troppo imprecisi.

Sarebbe inutile, tuttavia, ignorare i risultati di tali simulazioni solo perché sono affetti da una varianza, un'elevata incertezza. Conoscere il grado di incertezza è un elemento essenziale per la strategia da applicare per la gestione dei rischi. ■

Ringraziamenti: *Il lavoro presentato in questo articolo è stato realizzato con il sostegno finanziario della regione Bourgogne-Franche Comté.*

Fonte: *Documento della conferenza "Frost risk projections in a changing climate are highly sensitive in time and space to frost modelling approaches." (Proceedings of the 14th International Terroir congress and 2nd ClimWine symposium, IVES Conferences Series, 2022).*

1 Hamman, R. A., Dami, I.-E., Walsh, T. M., & Stushnoff, C. (1996). Seasonal Carbohydrate Changes and Cold Hardiness of Chardonnay and Riesling Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 47(1), 31-36. https://doi.org/10.5344/ajev.1996.47.1.31

2 Ferguson, J. C., Moyer, M. M., Mills, L. J., Hoogenboom, G., & Keller, M. (2014). Modeling Dormant Bud Cold Hardiness and Budbreak in Twenty-Three Vitis Genotypes Reveals Variation by Region of Origin. *American Journal of Enology and Viticulture*, 65(1), 59-71. https://doi.org/10.5344/ajev.2013.13098

3 Sgubin, G., Swingedouw, D., Dayon, G., García de Cortázar-Atauri, I., Ollat, N., Pagé, C., & van Leeuwen, C. (2018). The risk of tardive frost damage in French vineyards in a changing climate. *Agricultural and Forest Meteorology*, 250-251, 226-242. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.12.253

4 Les références aux 4 modèles sont présentées dans Gavrilescu, C., Zito, S., Richard, Y., Castel, T., Morvan, G., & Bois, B. (2022).

5 Gavrilescu, C., Zito, S., Richard, Y., Castel, T., Morvan, G., & Bois, B. (2022).

6 Flura, D., Itier, B., Brun, O., Durand, B., & Masson, S. (1991). Mise au point de chambres de refroidissement pour l'étude de la gélivité des bourgeons. Application au cas de la vigne. *Agronomie*, 11(5), 383-386. https://doi.org/10.1051/agro:19910505

7 Briche, E. (2011). Changement climatique dans le vignoble de Champagne : Modélisation thermique à plusieurs échelles spatio-temporelles (1950-2100) [Thèse de doctorat]. Université Paris-Diderot - Paris VII.

8 Itier, B., Flura, D., Brun, O., Luisetti, J., Gaignard, J. L., Choisy, C., & Lemoine, G. (1991). Analyse de la gélivité des bourgeons de vigne. Expérimentation in situ sur le vignoble champenois. *Agronomie*, 11(3), 169-174.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.