

# Strategie di adattamento a breve termine ai cambiamenti climatici per la viticoltura europea: una prospettiva dal progetto H2020 Clim4Vitis

>>> La viticoltura è un settore particolarmente esposto e vulnerabile agli eventi estremi ed ai cambiamenti del clima. Considerando l'elevato valore socioeconomico che il settore vitivinicolo riveste in Europa, lo sviluppo di strategie di adattamento per la mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici è un fattore di primaria importanza per la futura sostenibilità e competitività della viticoltura europea. Questo documento fornisce le linee guida sulle possibili strategie di adattamento da poter attuare a breve termine (Figura 1) elaborate nell'ambito del progetto Clim4Vitis (<https://clim4vitis.eu/>). Le strategie a lungo termine sono descritte in un documento a parte. <<<

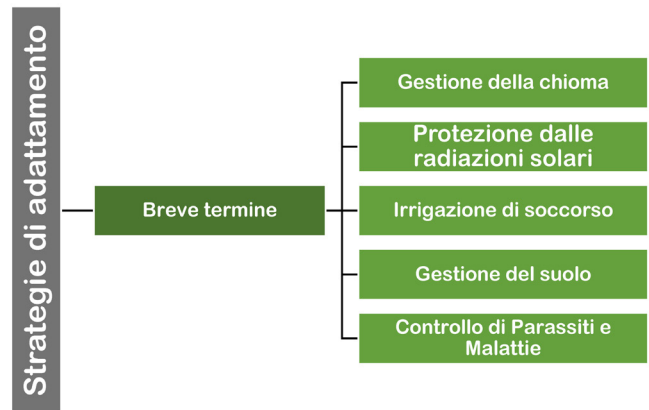
Le strategie di adattamento a breve termine vengono qui definite come l'insieme delle misure volte ad adattare le pratiche agronomiche tipiche della viticoltura e che possono essere attuate durante una stagione di crescita o di anno in anno. Sebbene in maniera non esaustiva, se ne riporta di seguito alcuni esempi.

## ■ Gestione della chioma

L'anticipo delle fasi fenologiche della vite è tra gli effetti più rilevanti del cambiamento climatico. Infatti, lo spostamento della fase di maturazione delle uve in periodi più caldi della stagione estiva, ha un'influenza evidente sulla composizione degli acini (in particolare sull'acidità, la quantità di antociani, di composti aromatici ed il contenuto zuccherino) e, di conseguenza, sulla tipicità del vino<sup>1</sup>. In questo contesto, una gestione appropriata della chioma può permettere di ritardare il ciclo di sviluppo della vite durante la stagione di crescita, evitando così che la fase finale della maturazione delle uve coincida con periodi di temperature troppo elevate (ovvero oltre le soglie ottimali per la maturazione) o con ondate di calore. La rimozione delle foglie, infatti, è una pratica che si è dimostrata efficace per ritardare il processo di maturazione, in quanto limita l'attività di fotosintesi della chioma ed, allo stesso tempo, riduce il rapporto tra area fogliare ed il peso del frutto<sup>2</sup>. Ad esempio, una riduzione dell'area fogliare a meno di 0.75 m<sup>2</sup> / kg subito dopo l'allegagione può portare ad un prolungamento della fase di fioritura-invaiaura di circa 5 giorni<sup>3</sup>. Inoltre, anche la potatura è da considerarsi una misura con un rilevante impatto sulla fenologia. Basti pensare che, mentre una potatura di fine inverno e prossima al germogliamento può portare ad un ritardo dell'inizio di tale fase, una potatura di tipo convenzionale, ovvero eseguita a metà inverno, può ritardare la fioritura o l'invaiaura fino a 5 giorni<sup>3</sup>.

## ■ Utilizzo di materiali e composti per la protezione dalle radiazioni solari

L'applicazione di composti per la protezione dalle radiazioni solari come, ad esempio, il carbonato



**Figura 1.** Riepilogo delle strategie di adattamento a breve termine per la mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici in viticoltura.

di calcio (CaCO<sub>3</sub>), il caolino (Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (OH)<sub>4</sub>) o il silicato di potassio (K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), permette di creare un film di particelle inerti sulle foglie che migliorano la crescita metabolica delle piante in condizioni di siccità o in situazioni di stress radiativi e termici<sup>2</sup>. In questo contesto, l'applicazione del caolino, un'argilla bianca chimicamente inerte con elevata riflettività, ha mostrato i suoi benefici in termini di raffreddamento della superficie fogliare e di riduzione delle scottature solari su foglie e grappoli, con conseguente miglioramento della qualità delle uve e del vino, soprattutto in condizioni di forti stress termici quali quelli che possono verificarsi durante il periodo estivo<sup>4</sup>. L'uso del caolino può, inoltre, influenzare il contenuto di fenoli totali, flavonoidi e antociani e, di conseguenza, la qualità delle uve incrementando le capacità antiossidanti degli acini<sup>4</sup>. Infine, anche l'utilizzo delle reti ombreggianti risulta una strategia efficace da applicare al fine di ridurre l'esposizione della pianta alla radiazione solare.

## ■ Irrigazione di soccorso

Nonostante in molte regioni europee la vite sia tradizionalmente coltivata in condizioni non irrigue, in alcune aree caratterizzate da clima prettamente Mediterraneo, il regime delle precipitazioni stagionali spesso non riesce a soddisfare il fabbisogno idrico (~ 250 mm) necessario alla crescita ed allo sviluppo della coltura<sup>3</sup>. Pertanto, l'irrigazione di soccorso è da considerarsi una pratica efficace per far fronte a situazioni di frequenti deficit idrici di alcune regioni e per assicurare la produzione attesa, ovvero tale da mantenere un interesse economico. Tuttavia, vanno considerati i costi aggiuntivi che questa pratica richiede nonché gli aspetti legati a normative locali (ad esempio per mantenere la tipicità del vino<sup>1</sup>). Inoltre, data la crescente scarsità di risorse idriche in molte aree, questo tipo di irrigazione dovrebbe essere applicato in un'ottica di risparmio idrico al fine di massimizzarne i benefici. Una strategia potrebbe essere quella di fornire una quantità limitata di acqua nelle prime fasi di crescita (germogliamento)

a favore delle fasi più sensibili, vale a dire durante lo sviluppo dell'infiorescenza e la formazione dei fiori<sup>1</sup>. Per ottimizzare questa strategia, dovrebbero essere, inoltre, installati sistemi di irrigazione appropriati, come ad esempio l'irrigazione a goccia che, sebbene costosa, è capace di assicurare una migliore gestione della risorsa idrica disponibile, grazie al fatto che è possibile definire con precisione la quantità di acqua da assegnare per singola pianta<sup>5</sup>. La programmazione di questa strategia in generale, e dei sistemi di irrigazione a goccia in particolare, può essere ottimizzata attraverso l'utilizzo di indicatori dello stato idrico della pianta, come ad esempio il potenziale idrico del fusto / foglia, il diametro del tronco o le misurazioni del flusso linfatico della coltura<sup>2</sup>. A questo proposito, uno studio condotto in aree caratterizzate da climi mediterranei ha evidenziato come il sistema di irrigazione a goccia, utilizzando la soglia del potenziale idrico fogliare a  $-0,4$  MPa e  $-0,6$  MPa rispettivamente prima e dopo l'invasatura, sia stato utile per incrementare l'efficienza d'uso dell'acqua e la resa della vite senza, tuttavia, influire sulla qualità dell'uva<sup>5</sup>. Va infine precisato che, per assicurarsi l'implementazione di una strategia di irrigazione davvero ottimizzata, occorre effettuare una valutazione dettagliata dei vantaggi e dei costi complessivi (ad esempio fattori del terreno, altre tecnologie e risparmi idrici a scala di bacino), che l'applicazione di questa pratica comporta anche in condizioni climatiche future<sup>2</sup>.

## ■ Gestione del suolo

Un'adeguata gestione del suolo può risultare una strategia di adattamento efficace a favorire il giusto approvvigionamento idrico da parte del vigneto, a mantenere il vigore della vite ed, allo stesso tempo, limitare l'erosione del suolo<sup>2, 3</sup>). In generale è raccomandato di ridurre quanto più possibile le lavorazioni del terreno che, soprattutto se applicate in terreni poco profondi o su versanti scoscesi, favoriscono l'erosione del suolo con conseguente rilascio di azoto, influenzando negativamente la resa finale nonché la qualità dell'uva<sup>2</sup>. L'inserimento di specie di colture di copertura nel vigneto è considerata un'altra efficace strategia di gestione del suolo in condizioni di scarsa disponibilità idrica o di eventi piovosi di intensità estrema. Nel primo caso, le colture di copertura, come ad esempio le leguminose annuali autorisemianti, devono avere caratteristiche di bassa competizione per l'acqua e/o capaci di apportare benefici alla fertilità del suolo<sup>6</sup>. In stagioni caratterizzate da piogge più intense, invece, la copertura erbosa svolge la funzione di migliorare la capacità portante del suolo, limitando al contempo il vigore della vite<sup>3</sup>. Infine, in climi futuri, con temperature più elevate e maggiore evapotraspirazione, l'applicazione di pacciame organici o sintetici (ad esempio compost, corteccia o paglia) è da considerarsi un metodo efficace per il miglioramento della capacità di ritenzione idrica del suolo, riducendo l'evaporazione e limitando il deflusso superficiale<sup>3</sup>.

## ■ Controllo dei parassiti e delle malattie

A causa dell'incremento della temperatura e della variabilità delle precipitazioni attese nel futuro, molte regioni vitivinicole si troveranno a fronteggiare sempre maggiori rischi dovuti ad attacchi parassitari e/o a malattie della vite<sup>2</sup>. Mentre, da un lato, è probabile che i viticoltori siano in grado di far fronte a variazioni di densità di popolazione di insetti nocivi ormai ben radicati nei loro vigneti, dall'altro, gli scenari

climatici futuri potranno favorire l'insediamento di parassiti e malattie emergenti o per ora sconosciute<sup>7</sup>. In questo contesto, possibili misure di adattamento prevedono un'irrigazione del vigneto capace, ad esempio, di limitare i focolai di popolazione di cicaline<sup>7</sup>. Occorre sottolineare l'importanza del monitoraggio dei parassiti e delle malattie, tenendo presente che, trattandosi di un processo dinamico, richiede opportuni investimenti nella ricerca per valutare i complessi meccanismi che si innescano in situazioni specifiche<sup>7</sup>. Inoltre, è possibile prevedere il trasferimento di misure di controllo, come l'applicazione combinata di vari composti naturali, collaudate in regioni dove il rischio è efficacemente controllato<sup>2</sup>. ■

**Finanziamento:** Questo studio è stato finanziato dall'azione Clim4Vitis - "Mitigazione dell'impatto dei cambiamenti climatici per la viticoltura europea: trasferimento di conoscenze per un approccio integrato", finanziato dal programma di ricerca ed innovazione Horizon 2020 dell'Unione europea, con accordo di sovvenzione n° 810176.

João A. Santos<sup>1</sup>, Chenyao Yang<sup>1</sup>, Helder Fraga<sup>1</sup>, Aureliano C. Malheiro<sup>1</sup>, José Moutinho-Pereira<sup>1</sup>, Lia-Tânia Dinis<sup>1</sup>, Carlos Correia<sup>1</sup>, Marco Moriondo<sup>2</sup>, Marco Bindì<sup>3</sup>, Luisa Leolini<sup>3</sup>, Camilla Dibari<sup>3</sup>, Sergi Costafreda-Aumedes<sup>3</sup>, Niccolò Bartoloni<sup>3</sup>, Thomas Kartschall<sup>4</sup>, Christoph Menz<sup>4</sup>, Daniel Molitor<sup>5</sup>, Jürgen Junk<sup>5</sup>, Marco Beyer<sup>5</sup>, Hans R. Schultz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-environmental and Biological Sciences, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, 5000-801 Vila Real, Portugal

<sup>2</sup> Institute of BioEconomy (CNR-IBE), National Research Council of Italy, 50019 Florence, Italy

<sup>3</sup> Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry, University of Florence, UniFi, 50144 Florence

<sup>4</sup> Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK, 14473 Potsdam, Germany

<sup>5</sup> Environmental Research and Innovation (ERIN) Department, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), 4422 Belvaux, Luxembourg

<sup>6</sup> Department of General and Organic Viticulture, Hochschule Geisenheim University, 65366 Geisenheim

1 Duchêne, E., Huard, F., & Pieri, P. (2014). Grapevine and climate change: what adaptations of plant material and training systems should we anticipate? *Journal International Des Sciences de La Vigne et Du Vin*, 59–67.

2 Santos, J. A., Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L. T., Correia, C., Moriondo, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M., & Schultz, H. R. (2020). A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *In Applied Sciences (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/app10093092>

3 Neethling, E., Barbeau, G., Tissot, C., Rouan, M., Coq, C. Le, Roux, R. Le, & Quénel, H. (2016). Adapting viticulture to climate change: guidance manual to support winegrowers' decision-making.

4 Dinis, L. T., Bernardo, S., Conde, A., Pimentel, D., Ferreira, H., Félix, L., Gerós, H., Correia, C. M., & Moutinho-Pereira, J. (2016). Kaolin exogenous application boosts antioxidant capacity and phenolic content in berries and leaves of grapevine under summer stress. *Journal of Plant Physiology*. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2015.12.005>

5 Pisciotta, A., Di Lorenzo, R., Santalucia, G., & Barbagallo, M. G. (2018). Response of grapevine (Cabernet Sauvignon cv) to above ground and subsurface drip irrigation under arid conditions. *Agricultural Water Management*, 197, 122–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.11.013>

6 Uliarte, E. M., Schultz, H. R., Frings, C., Pfister, M., Parera, C. A., & del Monte, R. F. (2013). Seasonal dynamics of CO<sub>2</sub> balance and water consumption of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub>-type cover crops compared to bare soil in a suitability study for their use in vineyards in Germany and Argentina. *Agricultural and Forest Meteorology*. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.06.019>

7 Reineke, A., & Thiéry, D. (2016). Grapevine insect pests and their natural enemies in the age of global warming. *In Journal of Pest Science*. <https://doi.org/10.1007/s10340-016-0761-8>