

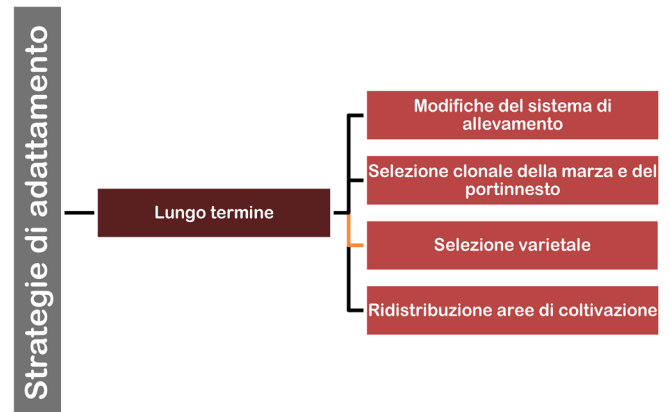
# Strategie di adattamento a lungo termine ai cambiamenti climatici per la viticoltura europea: una prospettiva dal progetto H2020 Clim4Vitis

>>> Il cambiamento climatico rappresenta una grande sfida per la viticoltura mondiale. In questo contesto, le potenzialità delle diverse strategie di adattamento, specialmente in una prospettiva a lungo termine, contengono ancora molte incertezze come, ad esempio, lo sviluppo socio-economico e/o i cambiamenti nell'uso del suolo del prossimo futuro. Nonostante queste incertezze, le strategie di adattamento da tempo applicate in *Terroir* locali, unitamente alle proiezioni dei cambiamenti climatici regionali, possono contribuire ad identificare percorsi finalizzati ad uno sviluppo sostenibile del settore vitivinicolo. A tale proposito, il progetto Clim4Vitis (<https://clim4vitis.eu/>) ha identificato alcune linee guida per favorire l'adattamento a lungo termine della viticoltura in Europa in risposta al cambiamento del clima (Figura 1). <<<

Le strategie di adattamento a lungo termine richiedono delle trasformazioni o dei cambiamenti strutturali nella gestione del vigneto che rendono i viticoltori meno propensi alla loro applicazione, rispetto alle strategie a breve termine, in quanto comportano sia maggiori investimenti economici che alcuni cambiamenti i cui effetti sono visibili su orizzonti temporali relativamente lunghi e, quindi, suscettibili di forti incertezze. Lo scopo di questo documento è descrivere alcune delle possibili misure di adattamento a lungo termine che possono essere applicate in ambito europeo.

## ■ Modifiche del sistema di allevamento

Cambiamenti nei sistemi di allevamento della vite hanno grandi potenzialità in termini di adattamento anche in relazione alla futura sostenibilità della viticoltura europea. Considerando che le proiezioni climatiche future prospettano un clima sempre più caldo e secco, soprattutto in alcune regioni mediterranee, il sistema di allevamento può rappresentare una strategia efficace per favorire la riduzione della richiesta idrica da parte della coltura incrementando la sua resistenza alla siccità ed, allo stesso tempo, mantenendo un'adeguata produttività del vigneto e della qualità delle uve<sup>1</sup>. Ad esempio, il sistema di allevamento gobelet è stato frequentemente adottato nelle zone aride del Mediterraneo per limitare l'utilizzo di acqua da parte della vite, in quanto tale sistema riduce la superficie fogliare per ettaro e, quindi, limita la domanda di fotosintesi e traspirazione da parte della pianta<sup>2</sup>. Tuttavia, negli ultimi anni, il gobelet è stato gradualmente abbandonato a causa delle difficoltà riscontrate nella raccolta meccanizzata in vigneti gestiti con questa forma di allevamento<sup>1</sup>. In alcuni casi, le modifiche apportate al sistema di allevamento della vite possono indurre a cambiamenti sulla fenologia della coltura, come riportato dallo studio di Molitor *et al.* (2019)<sup>3</sup>.



**Figura 1.** Riepilogo delle opzioni di adattamento a lungo termine per mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici sulla viticoltura.

Gli autori mostrano come il sistema di allevamento a siepe con potatura semiminima, senza diradamento, abbia, ad esempio, contribuito a ritardare la maturazione dei frutti e, di conseguenza, il marciume del grappolo aprendo, quindi, nuove prospettive di adattamento per la vite, potenzialmente applicabili in regioni europee caratterizzate sia da climi più freschi ma anche più caldi. Un'altra possibile modifica del sistema di allevamento, particolarmente efficace per ridurre l'impatto delle temperature elevate nella zona del grappolo (ad esempio per limitare l'effetto della temperatura massima in suoli asciutti e sassosi), consiste nell'incrementare l'altezza del tronco<sup>1</sup>. A queste modifiche dei sistemi di allevamento spesso si associano altri tipi di cambiamento su aspetti ad essi correlati. È noto, infatti, come la densità di impianto, la distanza e l'orientamento dei filari, nonché la distanza tra le piante, influenzino la geometria della chioma e, quindi, l'intercettazione della radiazione. Pertanto, parallelamente ai sistemi di allevamento, è necessario analizzare anche tali aspetti, al fine di migliorare il potenziale di adattamento di tale misura<sup>2</sup>.

## ■ Selezione clonale della marza e del portinnesto

La selezione di materiale genetico appropriato è un aspetto importante per l'adattamento ai cambiamenti climatici nel lungo termine. In linea generale, ogni strategia di adattamento deve tenere conto anche della necessità di mantenere la tipicità del vino locale, derivante dalle varietà locali e dalle specificità territoriali. Pertanto, sfruttando la variabilità clonale (sia della marza che del portinnesto) è possibile ottenere efficaci risultati adattativi, dato che, per la maggior parte delle varietà, si possono ancora verificare differenze nella fenologia, ad esempio fino a 8-10 giorni durante il periodo di maturazione<sup>1</sup>. Nei casi in cui si debba fronteggiare l'impatto delle temperature elevate sulla coltura, che causano tra l'altro

un anticipo della fenologia<sup>4</sup>, si suggerisce di innestare la varietà coltivata con cloni a maturazione tardiva, in modo da avere un posticipo del processo di maturazione dei frutti ed, allo stesso tempo, mantenere la tipicità del vino. Un altro elemento da tenere presente nella selezione del portinnesto riguarda gli aspetti relativi alla resistenza della pianta a molti stress biotici e abiotici, come, ad esempio, i portinnesti esistenti 140 Ruggeri o 110 Richter, che sono altamente resistenti alla siccità<sup>1,2,4</sup>. In questo contesto, Corso *et al.* (2016)<sup>5</sup> hanno dimostrato l'efficacia di un nuovo portinnesto, designato come M4, che favorisce la tolleranza delle piante allo stress idrico. Sebbene molti sforzi siano stati fatti in questo senso, la tolleranza alla siccità dei portinnesti è, tuttavia, molto variabile tra le diverse regioni europee, e, in ragione di ciò, questo aspetto merita ancora una maggiore attenzione da parte della comunità scientifica.

## ■ Selezione varietale

La maturazione delle uve può essere notevolmente ritardata in alcune importanti regioni vitivinicole, come ad esempio Bordeaux, introducendo la strategia a lungo termine della selezione varietale di specie a maturazione tardiva<sup>1</sup>. In questo contesto, Duchêne *et al.* (2010)<sup>4</sup> hanno analizzato una serie di stadi fenologici nella progenie di un incrocio Riesling x Gewurztraminer al fine di trovare genotipi a maturazione tardiva che producano vini dalla qualità inalterata. La strategia della selezione varietale rappresenta, tuttavia, una grossa sfida in molte regioni vitivinicole europee, in quanto il prestigio e le proprietà sensoriali di molti vini dipendono proprio da varietà e *Terroir* specifici, nei quali cambiamenti repentini delle condizioni ambientali e colturali possono comportare rischi economici anche significativi<sup>2</sup>. Per far fronte a questa problematica, è importante attivare dei processi per avvicinare gradualmente i consumatori a diversi stili e caratteristiche del vino, coltivando, ad esempio, varietà più adatte alle nuove condizioni climatiche e menzionandole in etichetta come varietà più resistenti al clima e rispettose dell'ambiente<sup>2</sup>. D'altra parte, la selezione di nuove varietà dovrebbe concentrarsi anche sulla loro resistenza alla siccità ed al calore. Le regioni vitivinicole più fredde dell'Europa settentrionale potrebbero, infatti, già beneficiare di un'ampia gamma di scelte varietali attualmente disponibili nell'Europa meridionale, dove, invece, è necessario trovare nuove varietà più resistenti al clima più caldo e secco previsto per il futuro<sup>6</sup>.

## ■ Ridistribuzione geografica delle aree di coltivazione della vite

Nelle regioni in cui la viticoltura potrebbe diventare insostenibile dal punto di vista economico o ambientale, la coltivazione della vite in zone climaticamente più idonee rappresenta una possibile opzione di adattamento a lungo termine. È probabile, infatti, che, a causa delle alterazioni nelle condizioni climatiche future, si verifichi una riduzione dell'idoneità di alcune regioni vitivinicole dell'Europa meridionale<sup>6,7</sup>. Di conseguenza, la letteratura riporta, quale strategia di adattamento a lungo termine, lo spostamento della viticoltura in ambienti più adatti alla crescita della vite come, ad esempio, zone costiere più fresche o aree situate a quote e/o latitudini più elevate e con ridotta esposizione alle radiazioni solari (ad esempio nei pendii esposti a nord<sup>1,2</sup>). Benché questa strategia venga inserita tra le misure a lungo termine, essa è, tuttavia, da considerarsi come l'ultima opzione attuabile, a meno che non venga valutata in maniera sistematica e

puntuale, tenendo quindi in considerazione la variabilità spaziale del clima locale, la topografia, la pendenza e la sostenibilità economica di ciascuna situazione<sup>2</sup>. Infatti, occorre considerare, ad esempio, come lo spostamento dei vigneti in aree a maggiore altitudine possa compromettere la composizione degli acini e la qualità del vino a causa del rischio di maggiore esposizione alla radiazione UV-B<sup>1</sup>. Pertanto, la valutazione dettagliata dei microclimi locali è fondamentale per l'applicazione di questa misura in Europa. Ad esempio, all'interno della regione di denominazione di origine del Douro e Porto, dove le variazioni di temperatura a diverse altitudini sono piuttosto significative (la temperatura registrata sulla sommità di una zona collinare può essere anche di diversi gradi inferiore rispetto alla temperatura registrata nelle aree a bassa quota in prossimità del fiume Douro), i viticoltori possono progettare ed adattare le loro pratiche colturali considerando l'ampia varietà dei microclimi presenti. ■

**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 e 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 Bindi<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>

1 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

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

3 Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry, University of Florence, UniFi, 50144 Florence

4 Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK, 14473 Potsdam, Germany

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

6 Department of General and Organic Viticulture, Hochschule Geisenheim University, 65366 Geisenheim

1 van Leeuwen, C., & Darriet, P. (2016). The Impact of Climate Change on Viticulture and Wine Quality. *Journal of Wine Economics*. <https://doi.org/10.1017/jwe.2015.21>

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 Molitor, D., Schultz, M., Mannes, R., Pallez-Barthel, M., Hoffmann, L., & Beyer, M. (2019). Semi-minimal pruned hedge: A potential climate change adaptation strategy in viticulture. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy9040173>

4 Duchêne, E., Huard, F., Dumas, V., Schneider, C., & Merdinoglu, D. (2010). The challenge of adapting grapevine varieties to climate change. *Climate Research*. <https://doi.org/10.3354/cr00850>

5 Corso, M., Vannozzi, A., Zilio, F., Zouine, M., Maza, E., Nicolato, T., Vitolo, N., Meggio, F., Valle, G., Bouzayen, M., Müller, M., Munné-Bosch, S., Lucchin, M., & Bonghi, C. (2016). Grapevine rootstocks differentially affect the rate of ripening and modulate auxin-related genes in cabernet sauvignon berries. *Frontiers in Plant Science*. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00069>

6 Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., & Santos, J. A. (2012). An overview of climate change impacts on European viticulture. *Food and Energy Security*. <https://doi.org/10.1002/fes3.14>

7 Moriondo, M., Jones, G. V., Bois, B., Dibari, C., Ferrise, R., Trombi, G., & Bindi, M. (2013). Projected shifts of wine regions in response to climate change. *Climatic Change*. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0739-y>