



● INDAGINE AGROCLIMATICA PER LA CARATTERIZZAZIONE DELL'AREALE GARDA DOC

# A ogni zona i suoi vitigni, per il Garda sono cinque



di ~~Luigi Mariani, Osvaldo Failla~~

La viticoltura interessa da millenni l'areale del Garda dando luogo a una realtà produttiva del tutto peculiare sul piano viticolo ed enologico. Proprio per caratterizzare adeguatamente lo stato attuale e le prospettive di tale realtà produttiva il Consorzio Garda doc intende promuovere una serie di iniziative di indagine che ne descrivano gli aspetti pedoclimatici e viticolo-enologici. Fra tali iniziative la prima ad essere avviata e che ora giunge a conclusione è l'indagine agroclimatica, che ha avuto lo scopo di studiare il legame fra il clima e i caratteri qualitativi dei vitigni bianchi e rossi del Garda e che è stata condotta dall'Università degli studi di Milano.

## Le peculiarità del mesoclima del Garda

L'indagine agroclimatica è partita dalla presa d'atto delle peculiari condizioni mesoclimatiche e topoclimatiche indagate per mezzo di serie storiche di dati meteorologici che coprono il periodo dal 1951 al 2021. Il mesoclima del Garda può essere descritto assumendo come riferimento il clima mediterraneo, mite e piovoso in inverno (nel semestre ottobre-marzo cade oltre il 70% delle precipitazioni annue), arido e non eccessivamente caldo in estate e con modeste escursioni termiche giornaliere e annuali.

L'areale del Garda gode di precipitazioni relativamente ben distribuite nel corso dell'anno, con due massimi (uno primaverile e uno autunnale), un minimo pluviometrico principale in inverno e uno secondario estivo. Si noti che la piovosità estiva dell'areale benacense è troppo abbondante per poterlo qualificare come clima mediterraneo in senso stretto e tuttavia i caratteri di mediterraneità sono significativi in conseguenza dell'ampiezza della superficie lacustre (il Be-

Conoscere un comprensorio vitivinicolo dal punto di vista agroclimatico consente di posizionare sul territorio le varietà più vocate, non solo affinché queste ultime si esprimano al meglio dal punto di vista sensoriale, ma soprattutto per combinare nella maniera più corretta ciclo fenologico e clima dell'areale scelto per l'impianto



naco è fra i grandi laghi prealpini italiani quello con maggiore superficie: 370 km<sup>2</sup> contro i 212 del lago Maggiore, i 145 del lago di Como e i 61 di quello d'Iseo) e dal fatto di essere fra i grandi laghi prealpini il più meridionale, il più vicino al mare e quello posto a minore altitudine (65 m slm contro i 163 del lago Maggiore, i 185 del lago d'Iseo e i 199 del lago di Como).

Un ulteriore elemento di mediterraneità è la ridotta frequenza delle nebbie: rare all'estremo Nord del lago (in media 3 giorni l'anno a Riva del Garda), divengono via via più frequenti procedendo verso Sud con una quarantina di giorni a Salò e massima frequenza sulla sponda Sud (Desenzano) ove sono più rilevanti le infiltrazioni di aria fredda dalla pianura. La mediterraneità del Garda si evince anche applicando la

classificazione fitoclimatica di Pavari (De Philippis, 1937), secondo la quale l'areale gardesano è ascrivibile alla sottozona fredda del *Lauretum* (temperatura media annua compresa tra 12 e 17 °C, temperatura media del mese più freddo intorno ai 3 °C e valori di minima assoluta che non risultano inferiori a -9 °C), il che lo pone fra l'altro in grado di ospitare estese coltivazioni di ulivo.

Il topoclima rende ragione del sensibile effetto dei rilievi sul clima, effetto che trae origine dall'azione combinata di altitudine, esposizione, pendenza e giacitura delle diverse superfici vitate. Le temperature medie annue calano mediamente di 0,5 °C per ogni 100 m di aumento della quota, anche se non si deve scordare il periodico verificarsi di fenomeni di inversione propri delle fasi a regime circolatorio anticiclonico e che si

## GLOSSARIO

qualificano per il fatto che la temperatura aumenta con la quota anziché diminuire. Per quanto riguarda l'esposizione, le aree esposte a mezzogiorno sono le termicamente più favorite, seguite da quelle esposte a Ovest e poi da quelle esposte a Est e infine da quelle esposte a settentrione. Gli effetti favorevoli dell'esposizione sono modulati dalla pendenza, la quale interviene sull'angolo di incidenza dei raggi solari modificando la quantità di energia accumulata per unità di superficie. La giacitura infine fa sì che le pendici dei rilievi beneficino di un clima più mite e uniforme rispetto a pianura e fondivalle, esposti all'accumulo notturno dell'aria fredda che drena verso il basso dai rilievi montuosi.

A mesoclima si sovrappone il microclima, che rende ragione degli effetti indotti dalle chiome della vite e dal fatto che il suolo sia o meno inerbato. Il microclima è dunque sensibilmente influenzato dalle scelte agronomiche (sistema di allevamento, potature, gestione agronomica del terreno) per cui, ad esempio, un grappolo o un tronco ombreggiati dalle foglie raggiungono temperature significativamente inferiori a quelle osservate dagli stessi organi in pieno sole e gli effetti delle gelate dipendono dall'altezza dei germogli imposta dal sistema di allevamento.

La sensibilità degli agronomi rispetto agli effetti di mesoclima, topoclima e microclima sulla coltura delle vite è millenaria, tant'è vero che ne parlano nei loro trattati degli agronomi romani Virgilio e Columella, anche citando il cartaginese Magone, uno dei più grandi agronomi dell'antichità e i cui scritti sono andati purtroppo perduti.

## L'analisi agroclimatica dell'area doc del Garda

Gli indicatori agroclimatici adottati hanno consentito di descrivere il territorio suddiviso in celle unitarie delle dimensioni di 50 x 50 m (0,25 ha) per ognuna delle quali sono state descritte le risorse e le limitazioni imposte dal clima alla viticoltura.

Passando in rapida rassegna i risultati conseguiti, si nota anzitutto che l'analisi delle risorse radiative espresse come PAR (Radiazione fotosinteticamente attiva) ha evidenziato l'abbondanza delle stesse, eccezion fatta per le aree meno favorite per

**STRESS DA CALDO:** le attività vegetative della vite procedono senza stress termico se le temperature orarie si collocano in un intervallo di ottimalità (fra 24 e 26 °C). Al di sopra dei 26 °C le attività vegetative si riducono in modo sempre più accentuato per interrompersi del tutto oltre i 35 °C (cardinale massimo). Tale riduzione viene quantificata mediante una funzione che lega la temperatura oraria al livello di stress della pianta (curva di risposta) e che viene cumulata sull'intera stagione vegetativa fornendo un'indicazione sullo stress da caldo patito dalla coltura. L'indice di stress rappresenta il tempo complessivo di esposizione allo stress per cui viene espresso in ore di eccesso termico.

**STRESS DA CARENZA IDRICA:** le attività vegetative della vite procedono senza stress idrico per contenuti idrici del suolo compresi fra capacità di campo e limite di riserva facilmente utilizzabile. Al di sotto di quest'ultimo limite si registra uno stress da carenza idrica sempre più rilevante man mano che il contenuto idrico cala e fino a un massimo che si osserva al punto d'appassimento permanente. Lo stress viene stimato valutando il contenuto idrico con un bilancio idrico a passo giornaliero e cumulando i livelli di stress registrati nel corso della stagione vegetativa, calcolati mediante una funzione che

ché con esposizione e/o orizzonte orografico sfavorevoli.

Le precipitazioni dell'area doc presentano valori compresi fra 800 e 1.350 mm (figura 1), con massimi sull'Alto Garda bresciano e minimi nell'areale a Sud-Est del lago. L'abbondanza degli apporti precipitativi medi del periodo autunno-primaverile si associa alla buona piovosità del periodo estivo riconducibile soprattutto a fenomeni temporaleschi. Questi ultimi offrono apporti idrici irregolari e spesso soggetti a significativi fenomeni di ruscellamento, il che rende l'acqua piovana solo parzialmente fruibile da parte della vite.

Dagli apporti legati alle precipitazioni oltre che dalle perdite per eva-

lega il contenuto idrico del terreno al livello di stress della pianta (curva di risposta). Analogamente a quanto accade per lo stress termico l'indice rappresenta il tempo complessivo di esposizione allo stress e dunque si esprime in giorni di stress.

**CLIMA - NORMALI E ANOMALIE:** il clima è una astrazione statistica dell'andamento orologico. Analizzando serie storiche sufficientemente lunghe (30 anni per il WMO, l'Organizzazione mondiale della meteorologia) possiamo definire il comportamento medio della serie. La comparazione del comportamento della singola annata ci permette di definire il livello di anomalia della stessa, valutando quanto si discosta dal comportamento medio.

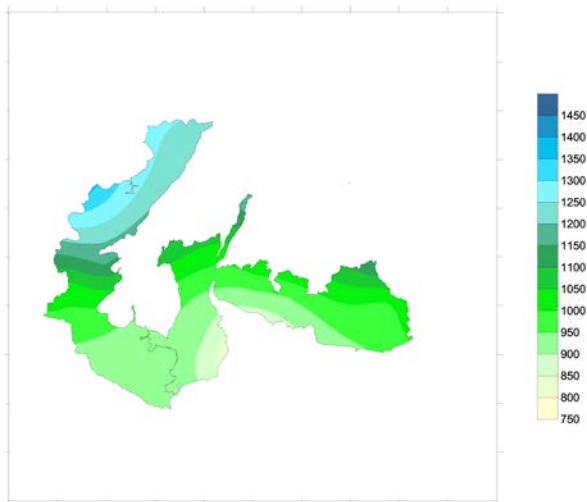
**INDICE DI HUGLIN:** l'indice di Huglin esprime la somma termica di tutte le temperature giornaliere superiori a 10 °C considerando anche la presenza di massime sopra tale soglia.

Il periodo vegetativo considerato va dal 1° aprile al 3 settembre. Il presupposto di Huglin è stato quello di considerare che le temperature notturne non hanno alcun effetto sull'attività fotosintetica, per questo l'indice di Huglin è anche chiamato indice «eliotermico». I limiti per la viticoltura si collocano, secondo Pierre Huglin, tra valori 1.400 e 2.400.

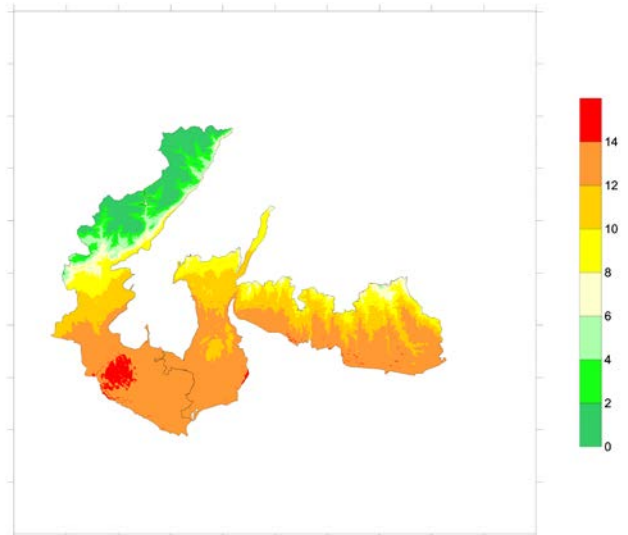
potraspirazione, ruscellamento e infiltrazione profonda dipendono le riserve idriche utili del suolo per la vite e l'instaurarsi di condizioni di stress idrico, la cui frequenza è stata analizzata per l'area Garda doc ricavando un numero medio di giorni soggetti a stress che va dai 5-10 giorni annui dell'Alto Garda ai 50-55 giorni della parte sud-occidentale della zona doc. La carta in figura 2 illustra i giorni normali di stress post-inviatura per vitigni medio-tardivi.

Per quanto attiene alle risorse termiche, l'analisi degli indici di Winkler e di Huglin evidenzia valori molto favorevoli alla coltura delle vite in gran parte dell'areale. In particolare l'indice di Huglin (figura 3) manifesta valori compresi fra 800 e 3.000 mentre l'indi-

**FIGURA 1 - Carta delle precipitazioni medie annue (mm) nell'area doc del Garda, periodo 2001-2020**



**FIGURA 2 - Carta dello stress idrico post-invaiatura nell'area doc del Garda espresso come giorni normali di stress per varietà medio-tardive (media periodo 2001-2020)**



ce di Winkler presenta valori compresi fra 400 e 2.600. I valori più bassi per ambedue gli indici sono osservati sui rilievi dell'Alto Garda bresciano, mentre i valori più elevati si incontrano sulla sponda sud-occidentale del Garda e in alcuni fondivalle dei monti Lessini (Val d'Illasi).

## Dalle risorse agroclimatiche al modello vocazionale

Il modello vocazionale è stato definito descrivendo gli effetti delle risorse e delle limitazioni termiche sui profili di maturazione delle varietà a bacca

bianca e rossa. Il modello vocazionale considera in particolare:

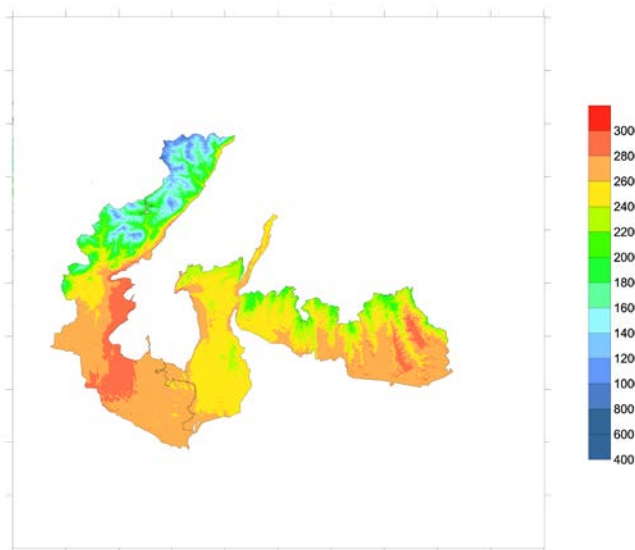
- gli effetti delle risorse termiche sulle dinamiche di accumulo di zucchero e di degradazione dell'acidità (maturità tecnologica) e, per i vitigni a bacca nera, anche le dinamiche della maturazione fenolica in termini di accumulo di antociani e di evoluzione dei tannini nella buccia e nei vinaccioli;
- i profili aromatici potenziali dei vini secondo i descrittori olfattivi più comuni.

In tal modo si sono individuate 5 zone illustrate in figura 4, la cui legenda è riportata in tabella 1. Dalla

carta si coglie l'asse di transizioni brusche fra l'areale occidentale interno al bacino del lago di Garda e quello orientale esterno al bacino stesso.

La similitudine fra le due subaree è da ricercare sia nell'omogeneità nelle risorse termiche, pluviometriche e radiative, sia nelle circolazioni di brezza che contengono l'umidità relativa limitando le fitopatie fungine e favorendo al contempo il processo evapotraspirativo, essenziale per la termoregolazione e l'assunzione dell'anidride carbonica dall'aria e degli altri nutrienti (azoto, fosforo, potassio, ecc.) dal terreno.

**FIGURA 3 - Carta dell'indice di Huglin medio del periodo 2001-2020, descrittore delle risorse termiche dell'area doc del Garda**



**FIGURA 4 - Carta vocazionale per uve nere e bianche. Il territorio dell'area doc del Garda è stato suddiviso in 5 zone in base ai criteri definiti in tabella 1**

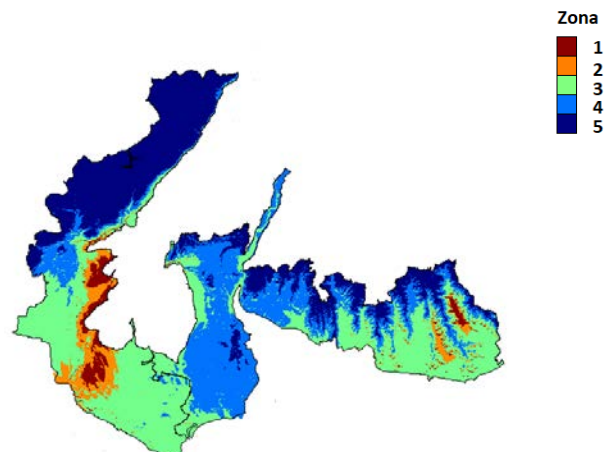

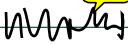






TABELLA 1 - Legenda della carta in figura 4

Classe	Risorse termiche (IH) (°)	Stress da caldo (ore annue)	Profili di maturazione attesi		
			tecnologica	fenolica	aromatica (note attese nel vino)
<b>Vitigni a bacca nera</b>					
1	> 2.800  	> 700	accumulo zuccherino +++++ acidità titolabile ++	accumulo antociani++ tannicità+++++ maturità vinaccioli ++	confettura +++ fenolico +++ frutta rossa + speziato + floreale + vegetale ++
2		< 700	accumulo zuccherino +++++ acidità titolabile ++	accumulo antociani+++ tannicità +++ maturità vinaccioli +++	confettura ++ fenolico +++ frutta rossa +++ speziato + floreale + vegetale +
3	2.600 - 2.800		accumulo zuccherino +++ acidità titolabile +++	accumulo antociani+++++ tannicità++ maturità vinaccioli+++++	confettura + fenolico + frutta rossa +++ speziato +++ floreale +++ vegetale +
4	2.400 - 2.600		accumulo zuccherino ++ acidità titolabile ++++	accumulo di antociani ++++ tannicità ++ maturità vinaccioli +++	confettura + fenolico + frutta rossa ++ speziato +++ floreale +++ vegetale +++
5	< 2.400		accumulo zuccherino ++ acidità titolabile +++++	accumulo di antociani ++ tannicità +++++ maturità vinaccioli ++	confettura + fenolico + frutta rossa + speziato ++ floreale +++ vegetale +++
<b>Vitigni a bacca bianca</b>					
1	> 2.800  	> 700	accumulo zuccherino +++++ acidità titolabile ++		fruttato +++++ floreale + erbe aromatiche + agrumato +++ balsamico ++ vegetale ++
2		< 700	accumulo zuccherino +++++ acidità titolabile ++		fruttato +++++ floreale + erbe aromatiche + agrumato +++ balsamico ++ vegetale +
3	2.600 - 2.800		accumulo zuccherino +++ acidità titolabile +++		fruttato +++ floreale +++ erbe aromatiche +++++ agrumato ++ balsamico + vegetale +
4	2.400 - 2.600		accumulo zuccherino ++ acidità titolabile ++++		fruttato ++ floreale +++ erbe aromatiche +++ agrumato + balsamico +++ vegetale +++
5	< 2.400		accumulo zuccherino ++ acidità titolabile +++++		fruttato + floreale +++++ erbe aromatiche ++ agrumato + balsamico + vegetale +++

IH = indice di Huglin, vedi glossario a pag. ???.

Per ogni descrittore del profilo di maturazione il numero di simboli + è proporzionale all'intensità attesa sulla base delle risorse termiche. I simboli + vanno da 1 a 5.

Le cinque sottozone agroclimatiche della doc Garda, se correttamente interpretate dalle aziende, consentono di produrre vini varietali di stile diverso e soprattutto capaci di valorizzare le attitudini enologiche delle singole varietà.

## Garda: una doc per valorizzare i vini varietali

Le cinque sottozone agroclimatiche della doc Garda, se correttamente interpretate dalle aziende, consentono di produrre vini varietali di stile diverso e soprattutto capaci di valorizzare le attitudini enologiche delle singole varietà. Nello specifico le zone 1 e 2, caratterizzate dalle più elevate risorse termiche che inducono, più o meno intensamente, favorevoli stress estivi, sono le più idonee ai vi-

tigni medio-tardivi per la produzione di vini strutturati e longevi, con un profilo aromatico complesso e maturo; la zona 3 è quella che può conferire invece il maggiore equilibrio tra alcol e acidità e un profilo aromatico articolato in sentori freschi, speziati e maturi al contempo. Le zone 4 e 5, più idonee ai vitigni precoci, sono invece le più vocate alla produzione di vini freschi, floreali e fruttati e di spumanti.

Luigi Mariani, Osvaldo Failla  
Università degli studi di Milano

### Riferimenti citati nel testo

De Philipps, A., 1937. Classificazioni e indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana, Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. XLIV, 90-101  
Mariani L., Failla O., 2016. Clima e viticoltura, capitolo 2 del testo Progressi in viticoltura, a cura di M. Boselli, EDISES Unversitaria, 19-38.