



1. INTRODUZIONE







1. INTRODUZIONE

1.1 LE BASI TEORICHE DELLA ZONAZIONE

Il concetto su cui si basano le nostre Denominazioni di Origine, e quelle dei maggiori Paesi produttori europei, è che il territorio di origine abbia un'influenza fondamentale nel determinare le caratteristiche del prodotto finale. Questo concetto è ben espresso dal termine di origine francese *terroir* che integra due gruppi di fattori fondamentali per l'espressione di una originalità enologica; si possono distinguere da una parte i fattori naturali (clima, suolo) e dall'altra parte i fattori umani. Il termine indica quindi un'estensione di terra limitata considerata dal punto delle sue attitudini agricole e la capacità alla valorizzazione delle attitudini viticole di un territorio da parte di una comunità di viticoltori (Salette *et al.*, 1998). Il concetto di *terroir* si può riassumere nella seguente affermazione "le condizioni naturali che influenzano la biologia della vite e la composizione dell'uva" (Johnson, 1992), sottolineando la componente naturale della zona, ma può essere anche definito come "... territorio coltivato dagli abitanti di una comunità rurale la cui attività delimita il terreno in questione" (Audier, 1998), in cui la visione del *terroir* viene ulteriormente ampliata introducendo anche il fattore umano, che comprende la conduzione del vigneto, le scelte varietali, le tecniche enologiche, ma anche la tradizione, la cultura e la società intimamente legata a quella determinata zona. Con questa nuova e più ampia interpretazione si pone quindi l'accento sul fattore umano per considerare il *terroir* come "territorio di una popolazione" e affermando che "la nozione di *terroir* riassume le condizioni genetico-ambientali e umane che sono alla base della produzione di un vino che sappia soprattutto offrire caratteristiche di naturalità e originalità" (Scienza *et al.*, 1996). Nel VI convegno internazionale dei *terroir* viticoli svol-

tosì a Bordeaux e Montpellier dal 3 al 7 luglio del 2006 si è proposta la seguente definizione: "area geografica delimitata in cui una comunità umana ha costruito, nel corso della sua storia, un sapere collettivo sulla produzione fondato su un sistema di interazioni tra fattori fisici, biologici e umani. La combinazione delle tecniche produttive rivelano un'originalità, conferiscono una tipicità e garantiscono una reputazione per un bene originato in questa area geografica".

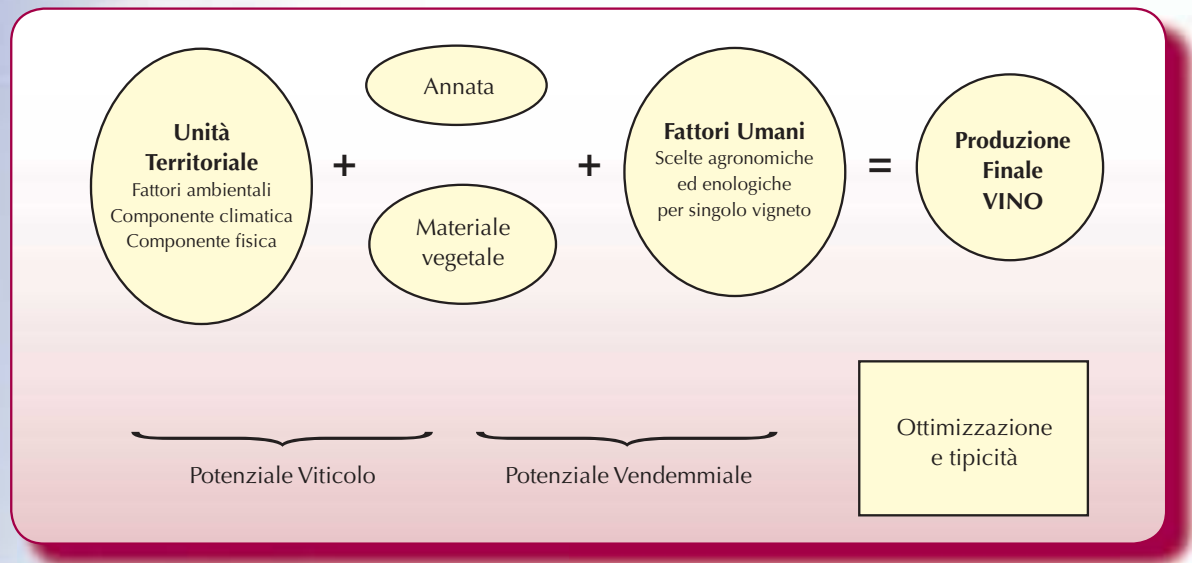
Si può osservare quindi come non esista una sola traduzione del termine *terroir*; di seguito si riportano le quattro definizioni proposte da Vadour (2003):

- **Terroir-materia:** è il *terroir* "agricolo", riguarda cioè gli aspetti agronomici e tecnologici di un *terroir*. Comprende l'insieme delle potenzialità naturali di un ambiente che danno origine a un prodotto specifico. Tale concezione è fondata sulla ferma convinzione che la qualità di un prodotto sia strettamente legata alle attitudini agricole della zona di coltivazione. Lo si percepisce come relazione tra suolo, sottosuolo, clima e risposta agronomica della pianta.
- **Terroir-spazio:** è il *terroir* "territoriale" inteso come ambiente geografico, spazio fisico e contesto storico in cui si sono instaurate le condizioni socio-economiche per la produzione e vendita di vino.
- **Terroir-coscienza:** è inteso come identità di un paese, di un popolo. È la memoria, la tradizione, la cultura di un luogo che attraverso i profumi e i sapori di un vino viene evocata e tramandata.
- **Terroir-slogan:** è l'accezione pubblicitaria di *terroir* che diventa anche un'importante operazione di marketing richiamando appunto alla tradizione, alla società rurale e alle sue abitudini, interpretando così le aspettative dell'attuale consumatore di vino.

Tutte queste definizioni hanno un filo conduttore comune nei concetti di "origine" (legame col luogo di produzione), "perennità" (cioè il permanere delle condizioni), "specificità" e "tipicità". Ed è proprio questo ultimo concetto il cardine su cui si fa leva per difendere le produzioni italiane dal mercato globale. La tipicità è una particolare qualità di un prodotto alimentare specifica di un luogo di produzione e non riproducibile altrove. La tipicità è una memoria di gusto e aromi elaborati e tramandati da generazioni di degustatori, è personalità legata a un luogo di produzione.

Il *terroir* è dunque un sistema complesso, costituito da una catena di fattori (fattori naturali dell'ambiente, clima dell'annata, varietà, fattori di intervento umano) che portano fino a un prodotto finale (Morlat, 2001).



Figura 1.1 – Le componenti del *terroir* viticolo (da Morlat, 2001)

Sappiamo che oggi la viticoltura italiana, pur evidenziando una crescita positiva della qualità delle produzioni, si deve relazionare in modo sempre più importante con una viticoltura extra-europea che, grazie allo sfruttamento di vaste superfici, all'elevato grado di meccanizzazione, al minore costo della manodopera e all'utilizzo di varietà internazionali di più semplice utilizzo e riconoscibilità presso il consumatore, riesce a proporre su un mercato ormai globale prodotti che possono avere successo anche in virtù di un buon rapporto tra qualità e prezzo.

Al contrario, la nostra viticoltura, caratterizzata da un elevato numero di aziende di piccole dimensioni, da un elevato costo della manodopera e dall'utilizzo di vitigni ad alta reattività ambientale e di più difficile riconoscibilità gustativa, non riesce ad applicare economie di scala importanti; può però sicuramente operare un miglioramento delle produzioni e della concorrenzialità dei prodotti sfruttando sempre più il grande legame che gli articoli alimentari italiani hanno con il territorio da cui prendono origine. È possibile raggiungere tale obiettivo tramite la ricerca, l'utilizzo e la valutazione di tecnologie e di tecniche di gestione dei vigneti e delle cantine che valorizzino sempre più la qualità del prodotto sfruttando la vocazionalità ambientale anche nell'ottica di un'agricoltura sempre più rispettosa dell'ambiente.

Chiunque intraprenda uno studio circa i fattori che influenzano la qualità di un vino si trova quindi di fronte a due posizioni contrapposte: da un lato i Paesi del Vecchio Continente, storici produttori di vino, sostenitori della matrice geografica della zona di produzione quale fattore tipizzante la produzione enologica; dall'altro i Paesi del Nuovo Mondo, dove la viticoltura è piuttosto

recente, che attribuiscono al vitigno la maggiore responsabilità delle caratteristiche organolettiche di un vino. Tra le due correnti di pensiero vi è un unico elemento di unificazione volto a considerare il vino, con le sue peculiari caratteristiche, come la risultante dell'interazione fra vitigno e ambiente (Parodi, 1997). È da questo connubio che scaturisce la peculiarità e la qualità di un vino: in areali distinti si potranno ottenere vini di qualità altrettanto elevata, ma certamente diversi.

Quindi se l'obiettivo è quello di migliorare la competitività del prodotto "vino" e la strategia per raggiungere questo traguardo è quella di caratterizzare sempre più lo stretto rapporto con il territorio, inteso anche come tradizioni storiche e culturali dei prodotti enologici, allora questo obiettivo può essere raggiunto solo andando a studiare i fattori che influiscono sull'interazione del genotipo con l'ambiente. Per migliorare la qualità delle produzioni sarà quindi indispensabile conoscere i fattori che in quel determinato ambiente possono influenzare la qualità dei prodotti, in modo da gestirli sia con l'ausilio delle scelte varietali che con l'applicazione delle tecniche colturali più opportune per arrivare all'ottimizzazione del rapporto tra il vitigno e il suo ambiente di coltivazione (Bogoni, 1998).

Lo studio dei molteplici fattori che legano il vitigno all'ambiente consentendogli di estrinsecare compiutamente le proprie potenzialità genetiche avviene grazie a un metodo integrato e interdisciplinare che è in grado di individuare e mostrare la sequenza dei fattori naturali dell'effetto *terroir*. Questa metodologia è chiamata **zonazione viticola**.

Questo approccio integrato (Morlat, 1989) permette di comprendere i meccanismi dell'interazione *terroir*-vi-

gneto-vino ed è fondato sulla convinzione che la misura dell'influenza di una variabile isolata, o delle variabili prese una per una, non permette di esplicitare ciò che concorre nell'elaborare la qualità finale del vino e quindi il funzionamento del *terroir*.

Nella qualità di un vino concorrono due espressioni della qualità, quella innata e quella acquisita. La prima si riferisce a tutti i fattori legati al vitigno e all'agro-ecosistema in cui è inserito; la seconda comprende tutti i fattori umani che agiscono sulla produzione e trasformazione dell'uva. L'insieme di queste due caratteristiche dà luogo alla qualità percepita dal consumatore per un dato prodotto (Scienza, 1992). Dato che le tecniche di gestione vitivinicola sono abbastanza conosciute e standardizzate, per ottenere vini tipici e non banali è necessario operare cercando di migliorare la quota di qualità innata. Per far questo è importante lo studio del sistema vite-*terroir* al fine di conoscere e interpretare l'interazione di un vitigno con uno specifico ambiente di coltivazione. Tuttavia non è sufficiente una stima dell'influenza del *terroir* sull'espressione vegeto-produttiva della pianta, ma è necessario ricercare quei vincoli che non consentono alle variabili di funzionamento del sistema vite-ambiente di esprimersi compiutamente. Bisogna scomporre la variabilità totale che caratterizza il modello produttivo nelle singole componenti per poterle poi classificare in ordine di importanza rispetto alla loro influenza sul prodotto finale.

Tale metodologia, che appare piuttosto complessa, ha lo scopo principale di individuare un pacchetto limitato di parametri ambientali, climatici e fisiologici idonei a

spiegare compiutamente l'effetto *terroir*. La complessità concettuale deriva anche dal fatto che lo studio del *terroir* considera prevalentemente i fattori naturali responsabili delle caratteristiche di originalità e tipicità di un certo prodotto e, come tale, potrebbe apparire come un mero esercizio accademico (Parodi, 1997). Tale dubbio, tuttavia, perde molta della sua valenza se il risultato finale viene interpretato e utilizzato al fine di identificare strategie atte a conseguire, da un certo ambiente, la miglior uva e quindi il miglior vino possibile. Per questo motivo la zonazione viticola deve essere considerata uno strumento di valutazione della vocazionalità viticola di un territorio, al fine di identificarne le eventuali limitazioni, ma, soprattutto, di proporre strategie volte a migliorarne il livello espressivo.

In questa logica appaiono attuabili le possibilità di ricaduta territoriale delle zonazioni (Bogoni, 1998) solo quando esse consentono:

- l'approfondimento della conoscenza dei fattori che concorrono alla qualità del vino in modo da proporre metodologie migliorative della stessa;
- la segnalazione delle situazioni ambientali che consentono di ottenere produzioni originali e tipiche;
- la difesa dell'originalità e della tipicità delle aree a forte vocazione viticola;
- la tutela delle aree viticole più elette da interventi urbanistici potenzialmente stravolgenti.

Se vogliamo rappresentare graficamente ciò che concorre nel definire la qualità e la tipicità di un vino possiamo farlo evidenziando la catena *terroir*-vigneto-vino in modo orizzontale (fig. 1.2) o in modo verticale (fig. 1.3).



Figura 1.2 – Rappresentazione dei costituenti della sequenza *terroir-vigneto-vino* (da Vaudour, 2003)

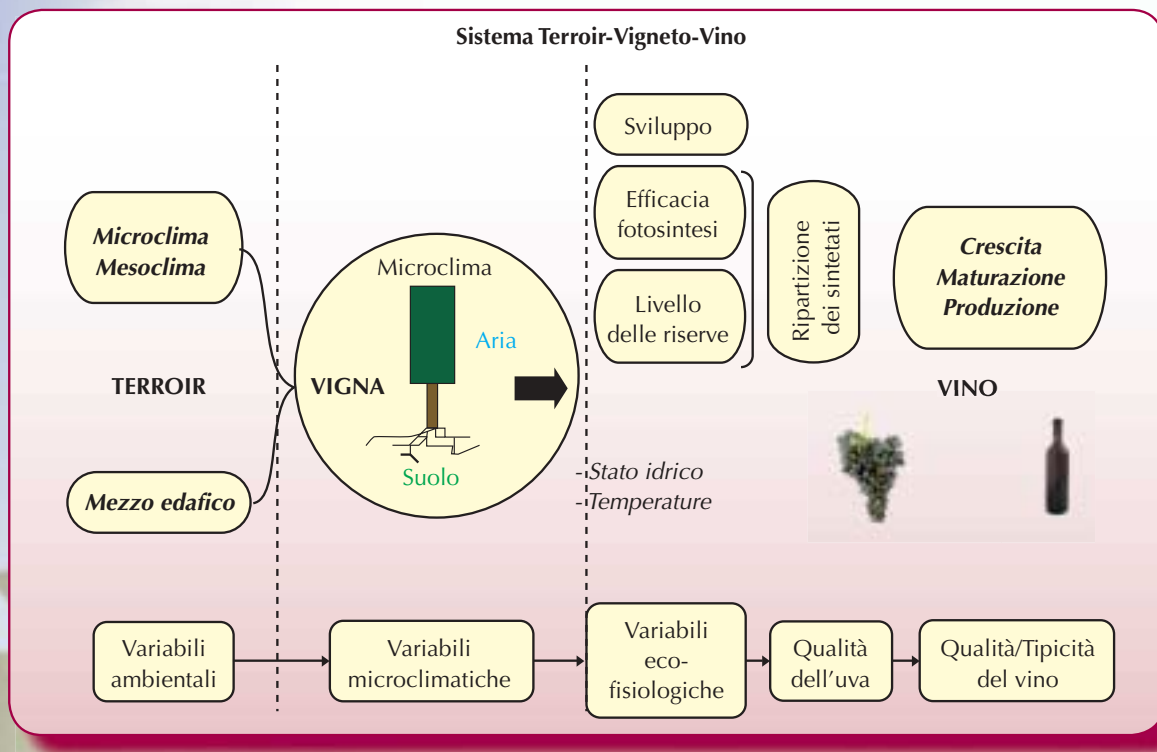
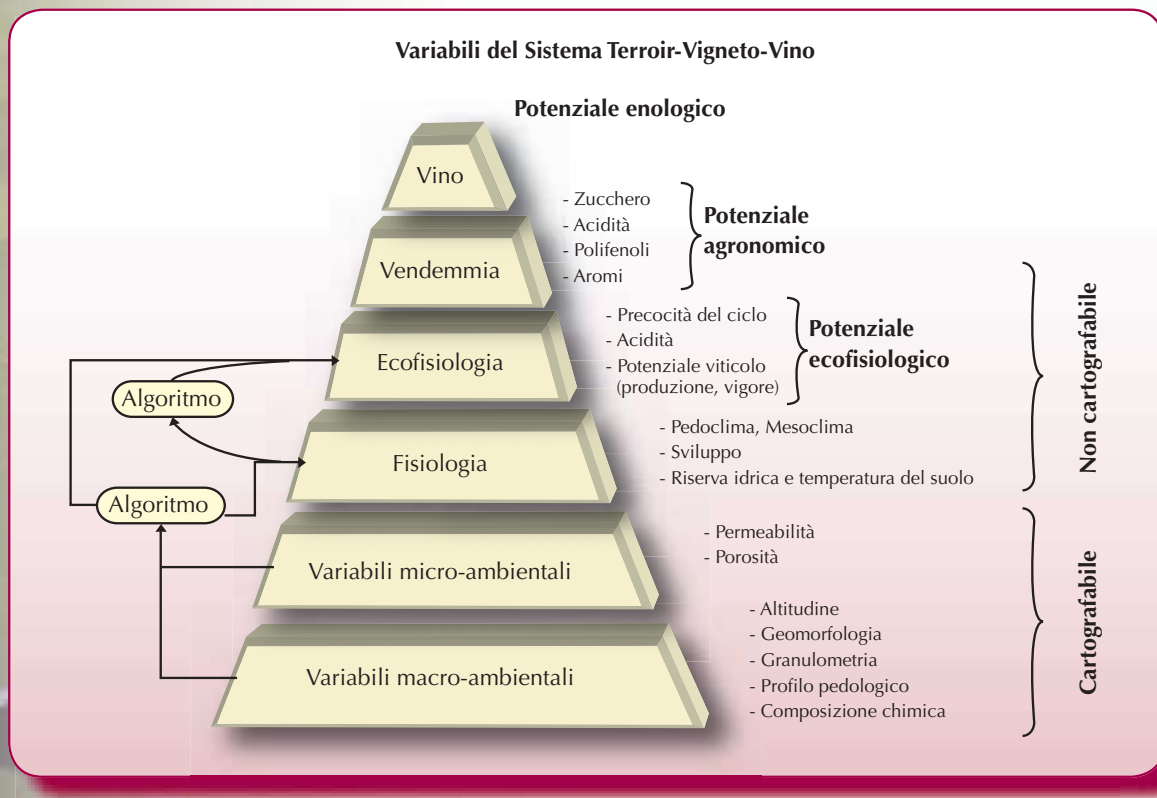


Figura 1.3 – Rappresentazione dei costituenti della sequenza *terroir-vigneto-vino* (da Morlat, 2001)





La zonazione si è sviluppata come un approccio multidisciplinare alla fine degli anni '80, con l'utilizzo dei vari criteri bioclimatici, geopedologici e agronomici che portano a una classificazione gerarchica dei fattori di produzione che caratterizzano la qualità del vino in uno specifico territorio.

Le ricerche volte a valutare l'influenza dell'ambiente sulle risposte quantitative e qualitative di un vitigno, valutabili attraverso il prodotto finale, il vino, sono numerose e presentano, oltre a un elevato grado di complessità dovuta agli strumenti diagnostici utilizzati, anche una difficoltà interpretativa e di trasferimento sul territorio. Sulla base delle caratteristiche metodologiche di questi studi, è possibile una loro classificazione in 5 tipologie fondamentali (Scienza, 1992):

- esperienze empiriche;
- indici bioclimatici;
- caratteristiche fisico-chimiche del suolo;
- caratteristiche del suolo e del clima;
- interazione genotipo-ambiente.

Trascurando le esperienze empiriche in quanto non supportate da dati scientifici si può dire che, nella viticoltura dell'America settentrionale e dell'Australia, la mancanza assoluta di similitudini ambientali con le zone viticole europee ha portato alla necessità di adottare, ai fini dell'analisi della vocazionalità viticola di una zona, criteri di valutazione semplici e pragmatici basati sulla definizione dei fattori limitanti gli aspetti quali-quantitativi della produzione.

In California Amerine e Winkler (1944) hanno proposto una suddivisione del territorio in zone sulla base della sommatoria dei gradi/giorno, ovvero la sommatoria delle temperature medie giornaliere superiori a 10 °C, calcolata nell'intervallo temporale 10 aprile-30 settembre. Ciò ha consentito l'individuazione di 5 zone climatiche racchiuse tra un limite minimo di 1390 °C e massimo di 2220 °C; sulla base delle esigenze termiche sono state classificate le varietà coltivate.

Branas *et al.* (1946) hanno introdotto un indice elioteramico che mette in correlazione le temperature medie giornaliere superiori ai 10 °C e la somma delle lunghezze dei giorni per lo stesso periodo; Huglin (Huglin, 1986) ha calcolato tale indice in valori compresi tra 2,6 per il limite settentrionale di coltivazione della vite e 6 per le regioni della Francia meridionale. Lo stesso autore ha proposto un analogo indice elioteramico da adottare per i 6 mesi principali di attività vegetativa della vite (aprile-settembre): esso tiene conto della temperatura media, della lunghezza del giorno e della temperatura massima giornaliera. I valori dell'indice proposto variano così da 1550 per la Champagne, a 2250 per l'Italia settentrionale, a oltre 3000 per Spagna meridionale e California.

Costantinescu (1967) e Hidalgo (1980) hanno aggiunto ai parametri presi in considerazione sino ad allora l'ele-

mento pluviometria. In Italia, particolarmente in Emilia Romagna, avvalendosi di serie storiche di dati climatici sono stati calcolati gli indici di Winkler e Huglin e i valori ottenuti sono stati utilizzati per tracciare isolinee indicative della vocazionalità viticola della Regione (Turri e Inrieri, 1987). Il risultato evidenziò che gran parte della viticoltura emiliano-romagnola si attua in ambienti con oltre 1800°/giorno, mentre molti vitigni regionali prediligono habitat compresi fra 1200°/giorno e 1600°/giorno. Tutti gli indici finora visti sono di tipo energetico, in quanto considerano le temperature superiori allo zero biologico, i 10 °C appunto, e offrono un indice ambientale di tipo calorico, correlato alla durata e alla luminosità solare. Ciò è indicativo per la scelta, l'adattamento territoriale e la maturazione delle varietà con ciclo vegetativo e produttivo di lunghezza variabile.

Anche la componente pedologica ha un'influenza enorme sugli aspetti quali-quantitativi della produzione, sebbene spesso di difficile interpretazione a causa della notevole complessità dell'ecosistema. Si sa che i grandi vini, per esempio, derivano da terreni antichi, permeabili, dilavati, poveri, profondi, nei quali le radici possono insinuarsi per cercare refrigerio a profondità elevate, alimentarsi con costanza e senza stress da eccessi o carenze idriche. Tuttavia non è la quantità d'acqua disponibile che conta per la qualità, ma la sua distribuzione nelle varie fasi fenologiche e la costante alimentazione idrica della pianta. Il suolo deve andare incontro a una parziale disidratazione, specialmente nel periodo della maturazione delle bacche, cioè dall'invaiaitura alla vendemmia. Questo leggero stress permette un rallentamento dell'accrescimento vegetativo con il risultato di diminuire la frazione di sintetati destinati alla crescita della canopy e di favorire l'accumulo nelle bacche. Un accrescimento vegetativo prolungato allunga il periodo di crescita dei germogli, aumenta il volume dell'acino, altera il rapporto buccia/polpa e posticipa il periodo di piena maturazione. Da queste considerazioni appare evidente che il suolo e il corrispondente sottosuolo sono i primi fattori da valutare a priori nell'impianto di un vigneto o nella scelta di zone viticole da avviare alla produzione di vini di qualità. È anche noto che il regime idrico dei terreni in pendenza, collinari o di montagna, in grado di consentire la disidratazione del suolo nella fase di maturazione delle bacche, è favorevole all'ottenimento di vini di qualità superiore, specie in presenza di contemporanea sovrapposizione di un clima con temperature alternanti nelle ultime fasi di maturazione degli acini. Altrettanto buoni sotto l'aspetto pedologico sono i terreni di pianura, poveri, ciottolosi e profondi, tipo quelli delle grave, anche se non sempre risultano accompagnati da oscillazioni termiche giorno-notte durante la maturazione delle bacche.

Seguin (1969, 1986) e Bonfils (1981) hanno posto la loro attenzione sull'alimentazione idrica della vite. È stato



evidenziato come profondità del suolo e drenaggio siano responsabili della differenziazione dei vini prodotti in Bordeaux. I suoli del Medoc, infatti, risultano molto permeabili e sufficientemente profondi in modo da garantire una regolare alimentazione idrica alle viti; ciò, insieme alla mitigazione oceanica, permette di compensare le limitazioni rappresentate dalle condizioni termiche e di insolazione.

Le prime esperienze italiane di studi di questo tipo sono state condotte in Toscana per l'individuazione di terreni idonei alla produzione della Vernaccia di San Gimignano (Lulli *et al.*, 1989). La ricerca ha portato a individuare sul territorio alcune unità di suolo piuttosto omogenee, definite "serie", per microclima e morfologia; la relazione tra le serie e la qualità del vino è ottenuta attraverso prove di assaggio e trattazione statistica dei dati delle degustazioni. Queste hanno evidenziato che il vino migliore deriva dalle serie caratterizzate da una maggiore profondità del terreno, da tessitura franca e da un contenuto moderato in carbonati.

Analoga analisi è stata condotta per verificare l'attitudine dei suoli alla coltivazione della varietà Sangiovese (Lulli *et al.*, 1980). Il grado di idoneità è stabilito sulla base della produzione lorda, assunta in questo caso, come caratteristica dell'unità di territorio. Nella classe dei suoli molto adatti rientrano terreni con profondità quasi sempre superiore al metro e con disponibilità idrica nel periodo estivo. Per contro, i terreni meno adatti sono quasi sempre poco profondi e sovente mostrano ricchezza in scheletro entro i primi 50 cm di profondità.

In Piemonte il contenuto in calcare attivo sembra avere un effetto positivo sulla qualità del Moscato d'Asti, che presenta livelli più elevati di terpeni legati (Shubert *et al.*, 1987). Per questa denominazione è stata analizzata la vocazionalità considerando le limitazioni dovute alla geologia, alle caratteristiche del suolo, alla pendenza, all'esposizione e all'erosione potenziale delle diverse aree.

Una zonazione basata sulle caratteristiche chimico-fisiche del terreno è stata proposta per i territori vitati della Franciacorta, della Valtenesi e del territorio comunale di Canneto pavese (Fregoni e Bavaresco, 1985) al fine di individuare situazioni pedologiche limitanti.

Nel territorio di Canneto, in particolare, l'areale è stato suddiviso in 22 sottozone omogenee, nelle quali sono stati prelevati i campioni di terreno in aziende rappresentative. La distinzione delle aree omogenee è stata fatta dapprima considerando le caratteristiche fisiche del terreno, con confini ben definiti grazie a riferimenti topografici; successivamente tale metodologia è stata rivista e corretta in funzione dei risultati delle analisi chimico-fisiche dei substrati. È stata così confermata l'importanza della struttura del terreno nel determinare la qualità dei vini. Nella maggior parte dei casi, le migliori aree erano caratterizzate da un elevato grado di macroporosità tale da consentire

una rapida percolazione delle acque, prevenendo pericolosi fenomeni di ristagno in prossimità delle radici.

In una ricerca condotta in Valle Versa per valutare l'adattabilità ambientale alla coltivazione di Pinot nero, Riesling italo e Chardonnay, Scienza e collaboratori (Scienza *et al.*, 1990) hanno valutato i rapporti fra alcuni parametri fisici del suolo (temperatura, infiltrometria, porosità, penetrometria, ecc.) e la qualità dell'uva, per descrivere i legami che si instaurano fra sito di coltivazione e caratteristiche organolettiche del vino.

Più importante del terreno è forse il clima, in quanto influenza l'andamento delle diverse fasi fenologiche del ciclo vitale della pianta e il valore di parametri che influiscono sul processo di trasformazione. Il clima domina non solo la qualità dei vini ma anche la stessa distribuzione della coltivazione della *Vitis vinifera*, attualmente compresa tra i 50° di latitudine Nord e i 40° di latitudine Sud. Tra i parametri climatici influenzanti la coltivazione della vite, svolge un importante ruolo l'altitudine, che va considerata in correlazione con la latitudine, il grado di continentalità della regione e l'esposizione del sito considerato. In relazione all'altitudine appare interessante ricordare che la temperatura diminuisce di 1 °C ogni 170 m e che oltre i 200 m si ha una diminuzione variabile tra 0,5 e 1° Brix ogni 100 m (Fregoni, 1998).

Altro ruolo importante ai fini della qualità delle produzioni è svolto dal mesoclima. Secondo Parodi (1997) infatti, il clima locale influisce sugli elementi di base dell'equilibrio di un vino, quali alcol, acidità, astringenza e colore, attraverso soprattutto il fattore elioterico e idrico.

Per quanto concerne la temperatura si segnalano dei limiti per la vite rappresentati da:

- Temperatura media annuale minima per ottenere una produzione vinificabile di 10 °C, con optimum intorno ai 14-15 °C;
- Temperatura media estiva non inferiore ai 19 °C e medie invernali superiori a -1 °C;
- Temperatura massima compresa fra 38 e 42 °C.

La temperatura del periodo di maturazione, inoltre, mostra correlazione positiva con il pH dei mosti e correlazione negativa con la loro acidità: alte temperature innalzano la respirazione cellulare di acido malico, soprattutto nella fase di maturazione delle bacche. Winkler e Kliewer (Winkler *et al.*, 1974; Kliewer, 1968) mettono in risalto la correlazione tra temperatura e colore delle uve: a temperature troppo elevate o troppo basse corrispondono ugualmente bassi livelli di colore nelle uve. Anche Fregoni (Fregoni, 2003) ribadisce l'importanza delle escursioni termiche giorno-notte evidenziando una correlazione positiva tra queste e sintesi di zuccheri, antociani e aromi. Di giorno, infatti, la vite fotosintetizza e di notte, al freddo relativo si riposa, trasferendo i composti sintetizzati dalle foglie alle bacche. Se fa caldo



di giorno e si creano ingorghi fogliari di zuccheri e stasi fotosintetiche, l'acino non colora e accumula pochi aromi assai "pesanti".

Una suddivisione delle zone viticole in funzione delle condizioni termiche in fase di maturazione è stata proposta da Jackson e Lombard (Jackson e Lombard, 1993) e prevede l'identificazione di:

- "Alpha zones" dove la maturazione viene raggiunta con temperature intorno ai 10 °C medi annui e durante autunni con giorni moderatamente caldi e notti fresche; l'accumulo zuccherino in tali zone è garantito e le notti fresche assicurano un buon livello di acidità, aromi e colore;
- "Beta zones" in cui le uve maturano prima che la temperatura sia inferiore ai 10 °C e i giorni e le notti sono caldi (medie oltre i 16 °C); in tali condizioni si possono registrare acidità o aromi insufficienti e scarsa colorazione delle uve.

Per quanto concerne il fattore idrico si rileva che il valore limite per l'ottenimento di uve qualitativamente buone dovrebbe essere inferiore a 700-800 mm di precipitazioni annue (Jackson e Shuster, 1997). L'eccesso idrico comporta una maggior vigoria che si tramuta in un ritardo della maturazione e nel dirottamento dei fotosintetati dal metabolismo degli zuccheri a quello proteico; ciò porta a un calo del tenore zuccherino, del colore delle bacche e, contemporaneamente, a un aumento dell'acidità (Smart e Coombe, 1983).

Altri fattori capaci di modificare il macroclima sono l'esposizione e la pendenza, in quanto agiscono sulla temperatura, sulla luminosità e sulla velocità di percolazione delle acque. Si ricorda a tale riguardo che quanto più l'irraggiamento cade a picco sulla superficie terrestre, tanto più aumenta l'apporto energetico e con esso la quantità di calore ricevuto dalla coltura. I pendii rivolti a sud ricevono una maggior insolazione e nelle zone più calde è preferibile coltivare i versanti opposti. Per via della sua inclinazione un pendio consente un maggior assorbimento di raggi solari alle viti. Infatti nelle zone temperate il sole non è mai perpendicolare e quindi i raggi cadono perpendicolarmente più facilmente sul pendio. Al contrario i raggi solari si disperdono se proiettati su superficie piana e di conseguenza la loro intensità diminuisce sulle superfici vitate pianeggianti.

La ricerca vitivinicola in Italia e all'estero ha portato un notevole contributo alla conoscenza delle risposte della vite ai condizionamenti agronomici e ambientali. Tuttavia difficilmente i risultati di queste ricerche, molto impegnative, possono essere applicati direttamente nella gestione del vigneto a causa dell'adozione di modelli sperimentali parzializzanti la realtà, oppure resi più complessi dall'integrazione di elementi estranei alla situazione esistente e non immediatamente applicabili alla realtà operativa (Falcetti *et al.*, 1997). Solo una va-

lutazione integrata e complessiva dell'ecosistema, quale quella delle moderne zonazioni, consente l'attribuzione di un ruolo preciso ai vari elementi costituenti il "modello viticolo" evidenziandone i nessi gerarchici esistenti.

Diviene così possibile individuare diversi livelli di zonazione, con estensione territoriale diversa e che si avvalgono di metodologie investigative differenti (Reina *et al.*, 1995). Il livello minimo individuabile, definito "microzonazione", riguarda la dimensione della singola azienda. In questi casi la zonazione ha ricadute pratiche immediate in quanto funge da supporto tecnico per le decisioni dell'impresa vitivinicola in materia di scelta varietale e clonale, forma di allevamento e gestione del vigneto. Le microzonazioni, proprio in virtù del loro carattere aziendale, presentano un trascurabile effetto sullo sviluppo delle conoscenze del territorio nel suo complesso.

Le indagini che hanno per oggetto un'entità economico-amministrativa quale ad esempio un'area a denominazione di origine controllata vengono definite "mesozonazioni". Tale tipologia presenta due vantaggi: agisce su un territorio generalmente ristretto e utilizza un dettaglio di osservazioni notevole e adeguato a un uso pratico. Il target delle mesozonazioni è, in genere, un interlocutore gestionale, una cantina sociale o un Consorzio DOC che per compiti istituzionali privilegia lo sviluppo complessivo del territorio rispetto alle singole realtà aziendali.

Vi sono, infine, le "macrozonazioni" pensate e realizzate per territori molto vasti, dalla dimensione regionale a quella comunitaria. Si tratta, in linea generale, di zonazioni condotte a scopo conoscitivo e finalizzate all'individuazione di macroaree climaticamente omogenee. Proprio per queste loro caratteristiche non trovano immediata applicazione pratica, anche se forniscono interessanti spunti per la gestione del territorio.

A partire dai primi anni '90 gli studi di zonazione viticola in Italia si sono rivolti sempre più a comprensori definiti (DOC, Cantine Sociali, Province) e hanno avuto un approccio sempre più multidisciplinare, considerando le componenti del suolo e del clima sull'espressione qualitativa dei prodotti. Progetti di questo tipo in Italia si sono svolti in Franciacorta (Panont *et al.*, 1999; Scienza *et al.*, 1999), a Bolgheri (Bogoni, 1998; Bogoni *et al.*, 1999), in Val d'Illasi (Failla e Fiorini, 1998; Failla *et al.*, 1999), in provincia di Arezzo (Scienza e Toninato, 2003; Toninato *et al.*, 2006), a Soave (Calò *et al.*, 2002), nei comuni di Vinci e Cerreto Guidi (Cricco e Toninato, 2004; Toninato *et al.*, 2005), in Piemonte (Cellino, 2001; Schubert *et al.*, 2003), in Veneto (De Biasi *et al.*, 1999; AA.VV., 2001), in Friuli (Colugnati e Michelutti, 1998), in Trentino (Falcetti e Campostrini, 1997; Falcetti *et al.*, 1998; Porro *et al.*, 2002). Tutti questi studi hanno permesso di identificare, all'interno del territorio indagato, comportamenti peculiari e caratteristici in base agli ambienti e alle varietà coltivate, prendendo spunto dall'elaborazione del-



la sequenza eco-pedologica (Morlat e Asselin, 1992) in cui la componente paesaggistica, legata alla topografia e all'ambiente, che insieme determinano un mesoclima tipico, viene ricavata mediante l'approccio integrato allo studio del *terroir* tipico delle zonazioni moderne.

Una regione viticola diviene quindi "un'associazione di ambienti elementari giustapposti", ciascuno dei quali è definito da componenti geologiche (litografia, stratigrafia, suolo), e pedologiche (catena di suoli derivanti) che insieme costituiscono una "sequenza geopedologica" o "pedoclima" a costituire il substrato sul quale cresce la vite. La sequenza ecogeopedologica così definita è la *Unité terroir de Base* (UTB) o Unità di Paesaggio (UdP).

Nel sistema ambiente-vite-vino molte sono le variabili che influiscono sul prodotto finale. L'insieme di queste variabili può essere scomposto mediante analisi statistica e le singole componenti sono ordinate su una scala di priorità tenendo conto del grado di relazione con il prodotto; si ottiene così una gerarchia delle variabili assimilabile a una piramide al cui vertice si colloca il vino e man mano che ci si allontana dal vertice si ritrovano le variabili che hanno un'influenza progressivamente minore sullo stesso.

Le competenze dell'agronomo viticolo, del climatologo e del pedologo, dell'enologo e dell'informatico concorrono al reperimento e alla rielaborazione di tutte le informazioni riguardanti le variabili del sistema viticolo.

Da uno studio di zonazione così concepito si ottiene una mappatura delle situazioni ambientali dei vari *terroir* di una zona viticola e una banca dati di informazioni vegeto-produttive dei vitigni inclusi nella sperimentazione.

La zonazione porta infine alla definizione di unità vocazionali (UV) "nel cui ambito le prestazioni vegetative, produttive e qualitative di un dato vitigno possono considerarsi sufficientemente omogenee, in condizioni confrontabili di sistema colturale (portinesti, forma di allevamento, sesto d'impianto, intensità di potatura ecc.)" (Failla e Fiorini, 1998).

Le Unità Vocazionali derivano dalla valutazione dell'adattamento dei vitigni alle diverse condizioni pedoclimatiche tipiche di ciascuna zona di produzione. Vengono inoltre elaborate carte della zona che, insieme a un manuale d'uso del territorio, forniscono consigli tecnici sulla gestione del suolo, sul materiale vegetale da impiantare, sulla forma di allevamento, sulla densità d'impianto e su tutte quelle scelte che portano alla valorizzazione del modello viticolo mediante una corretta gestione del territorio vitato.

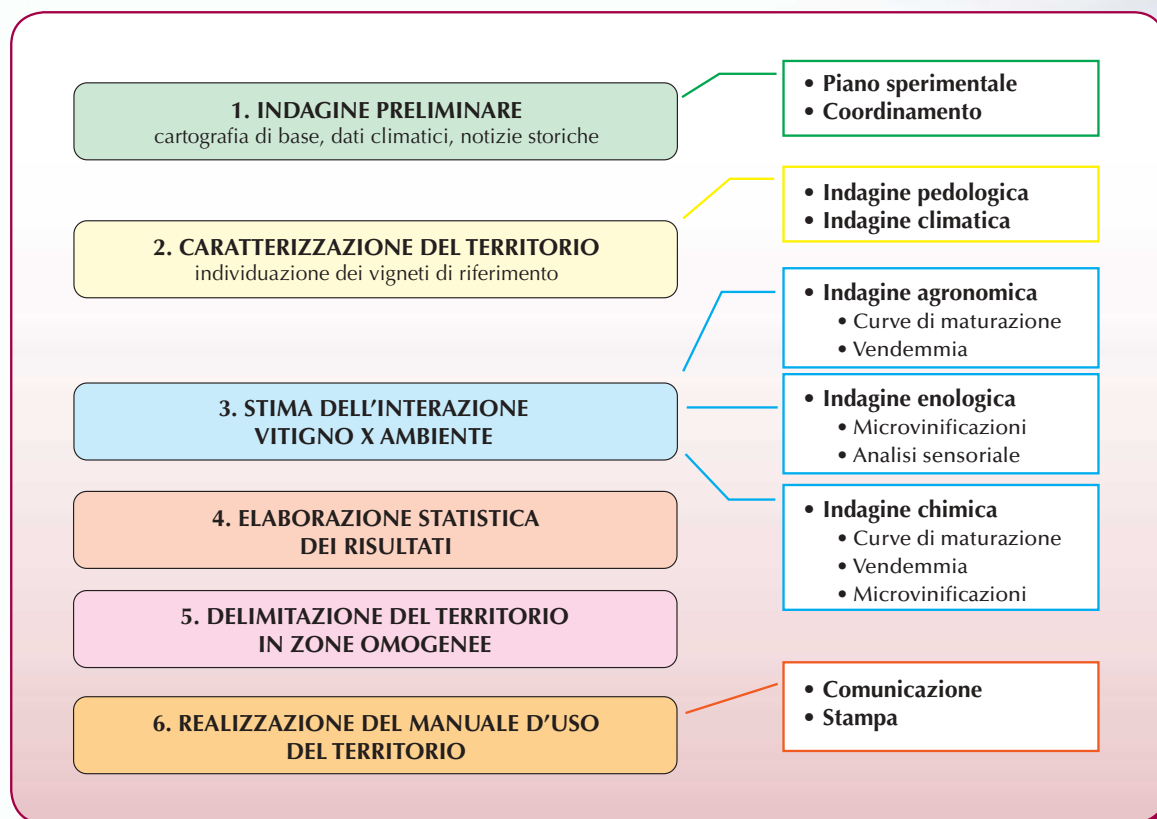
Dal punto di vista metodologico il lavoro di zonazione si articola in varie fasi (fig. 1.4): la prima è quella di reperimento delle informazioni sul territorio (cartografia di base e tematica già esistente, sopralluoghi in campo, dati sull'età dei vigneti e sulle superfici coltivate) per l'elaborazione del piano sperimentale.

La seconda fase consiste nella caratterizzazione del territorio mediante un'indagine climatica e una pedologica. L'indagine climatica si basa sulla ricerca di serie storiche di dati climatici per calcolare alcuni indici bioclimatici. In base al numero, alla frequenza e alla capillarità dei dati a disposizione è possibile caratterizzare il territorio su scala macro e meso climatica. L'indagine pedologica viene effettuata su scala cartografica in relazione all'estensione del territorio e al grado di dettaglio voluto, permettendo una divisione in classi del suolo e l'individuazione delle caratteristiche più idonee per una produzione viticola di qualità. Le informazioni ottenute attraverso un'osservazione geomorfologica preliminare del terreno permettono di definire aree morfo-paesaggistiche omogenee chiamate Unità di Paesaggio (UdP) su cui procedere per la scelta dei vigneti su cui verrà condotta la sperimentazione viticola. Questi devono essere il più possibile omogenei per età, varietà, tipo di portinesto, forma di allevamento, sesto d'impianto, esposizione, altitudine e gestione agronomica.

La terza fase comporta una stima dell'interazione tra il vitigno e il pedopaesaggio mediante un'indagine agronomica che consiste nel reperimento, in momenti precisi del ciclo di sviluppo, di dati riguardanti la fenologia, le cinetiche di maturazione, la raccolta di dati su alcuni parametri vegeto-produttivi e qualitativi di mosti e uve. Successivamente vengono eseguite delle microvinificazioni delle uve provenienti dai vigneti in esame seguendo un protocollo standardizzato. I vini sono sottoposti ad analisi chimico-fisiche in laboratorio e successivamente all'analisi sensoriale. Lo scopo è di evidenziare se vi sono delle differenze olfattive e gustative nel prodotto e di metterle in relazione con il vigneto, rappresentativo di una particolare condizione ambientale, da cui provengono. La quarta fase prevede l'elaborazione di tutti i dati e la loro interpretazione per delimitare il territorio in Unità Vocazionali omogenee per la risposta quanti-qualitativa per potere successivamente redigere le carte tematiche e vocazionali e il manuale d'uso del territorio.



Figura 1.4 – Le fasi operative di una zonazione viticola



La zonazione, oltre a essere uno strumento tecnico per aiutare a produrre un buon vino, può essere sfruttata per la gestione e la programmazione dello sviluppo e promozione di un determinato territorio vitato.

Un progetto di zonazione è rivolto non solo a viticoltori e aziende vitivinicole, ma anche alle Amministrazioni pubbliche che agiscono su un determinato territorio e che si occupano della sua programmazione (scelte e modifiche dei Piani Regolatori, miglioramento e valorizzazione di aree marginali, definizione e promozione di nuove Denominazione d'Origine).

Il lavoro di zonazione è utile anche in cantina; l'enologo non rischierà più di banalizzare e appiattare il vino, ma si farà interprete della tipicità del prodotto legato al *terroir* specifico rivalutando in tal modo il ruolo del vigneto nella caratterizzazione del prodotto.

La zonazione permette inoltre di impostare una linea di politica di mercato e di comunicazione, mettendo in luce gli elementi ambientali che caratterizzano uno specifico luogo di produzione. Vengono così favorite la conoscenza e la promozione di un territorio e facilitato l'orientamento verso un turismo di tipo "sostenibile", limitando al minimo interventi che potrebbero risultare invasivi.

Per sfruttare pienamente le potenzialità offerte dalla zonazione è necessario un grande lavoro di divulgazione sia dei risultati che delle tecniche suggerite. Per diffondere le innovazioni messe a punto, gli strumenti informatici possono oggi svolgere un ruolo di primo piano in quanto utili per la gestione e l'aggiornamento della banca dati e per l'elaborazione e la diffusione di informazioni mediante sistemi G.I.S. e Internet.

In conclusione, visti gli sforzi volti a determinare i parametri ambientali che meglio concorrono alla qualità globale di un vino, appare lecito domandarsi se vi sia una definizione certa e oggettiva della qualità stessa.

In generale si può concordare con Scienza (1992) quando afferma che *"senza entrare nel merito della definizione della qualità di un vino, poco probabile sul piano della condivisione dei termini, appare almeno storicamente possibile dimostrare che tra le caratteristiche organolettiche di un vino e il suo prezzo si instaura un rapporto di causa ed effetto così universale da assurgere a legge economica"*. Proprio per questo la zonazione, che permette di capire e interpretare i fattori ambientali che determinano le caratteristiche organolettiche di un vino, può essere uno strumento formidabile per la crescita, anche economica, di un territorio.

1.2 LA DENOMINAZIONE BARDOLINO: STORIA, REALTÀ E PROSPETTIVE

L'area di produzione del vino Bardolino si estende su una superficie totale di oltre 25.000 ettari, compresi in 16 comuni dell'anfiteatro morenico orientale del lago di Garda.

Attualmente i vigneti iscritti all'albo DOC, distinto per le tipologie produttive Bardolino DOC, Bardolino Classico DOC, Bardolino e Bardolino Classico Superiore DOCG, Bardolino e Bardolino Classico Chiaretto DOC, Bardolino e Bardolino Chiaretto Spumante DOC, Bardolino e Bardolino Classico Novello DOC, insistono su una superficie di circa 2.700 ettari, per una produzione media di circa 340-360.000 quintali di uva/anno, corrispondenti a circa 230-240.000 ettolitri, con punte di 257.000 hl prodotti nel 2006. Di questi, circa il 40 % sono ottenuti nella zona classica e circa il 60% in quella non classica. I vini doc prodotti nell'area del Bardolino sono esportati per circa il 70% in quantità e per circa il 60% in valore. I mercati esteri più importanti sono nell'ordine: Germania, Francia, Inghilterra, Canada, Belgio, Danimarca, Stati Uniti e Giappone.

Il 30% dei vini Bardolino sono consumati in Italia e vengono acquistati soprattutto sul posto e nelle regioni settentrionali.

Tabella 1.1 – I numeri del Bardolino

	N° aziende
Ditte iscritte al Consorzio	1.134
Viticoltori iscritti al Consorzio	903
Vinificatori iscritti al Consorzio	127
Imbottiglieri iscritti al Consorzio	104

Forti di un'adesione così numerosa e grazie alla vasta esperienza acquisita, il Consorzio di Tutela vini Bardolino rappresenta oggi un punto di riferimento per l'intera denominazione d'origine Bardolino.

Costituito nel 1969, cioè appena un anno dopo l'adozione della DOC per il vino Bardolino (datata 28-05-1968) e fra i primi in Italia, si è da subito distinto per lo sforzo e per le azioni volte alla promozione del vino Bardolino e del suo territorio.

In particolare, a seguito dell'incarico di vigilanza conferitogli dal Ministero nel 1980, poi riconfermato col Decreto Ministeriale del 9 gennaio 2004, che contemplava il piano dei controlli riguardante tutta la filiera (viticoltore, vinificatore, imbottigliatore e distributore), è stato intensificato il lavoro volto al controllo di tutte le superfici vitate, alla verifica delle rese produttive, all'indagine sull'andamento della maturazione, al riscontro delle

denunce delle uve e dei vini, al controllo della fase di maturazione dei vini in cantina e alla verifica della rispondenza del prodotto immesso al consumo con i parametri qualitativi riportati nel disciplinare di produzione. Inoltre, nell'attività del Consorzio figura il controllo sui mercati al consumo tramite il prelievo e la successiva verifica di bottiglie dagli scaffali di tutto il mondo, realizzata in collaborazione con la Federdoc.

Accanto all'attività di controllo, il Consorzio di tutela vini Bardolino si è distinto anche per l'attività tecnica svolta nel settore fitosanitario, con il rilevamento periodico, a partire dal 1982, dei dati climatici mediante capannine meteorologiche in varie località e con l'emanazione, in collaborazione col Servizio Fitosanitario Regionale e con le Cantine sociali della zona, di un bollettino settimanale volto al corretto programma di difesa antiparassitaria, nel rispetto degli operatori agricoli, del prodotto uva e dell'ambiente di coltivazione.

Il Consorzio Vini Bardolino si è inoltre impegnato all'ottenimento di nuove "denominazioni" per affrontare con successo un mercato vinicolo in continua evoluzione. In particolare, va citata la richiesta e il successivo riconoscimento (1987) della denominazione "Bardolino Novello DOC", classico e non, primo vino novello DOC in Italia, e all'ottenimento nel 2001 della DOCG per il Bardolino Superiore, sempre distinto in classico e non, primo vino veneto che ha potuto fregiarsi di questo ambito riconoscimento.

Particolarmente intensa è stata l'attività promozionale messa in campo dal Consorzio nei suoi 40 anni di vita. Vanno ricordati i numerosi incontri giornalistici promossi in occasione di convegni, feste dell'uva e del vino Bardolino, concorsi enologici, congressi nazionali e internazionali, tutti finalizzati a far conoscere sempre più il Bardolino, unitamente ai suoi operatori e al suo territorio; per questo hanno pure giovato le azioni dirette alla pubblicazione di articoli in varie testate tecniche e d'informazione.

Inoltre, va menzionata la partecipazione a numerose fiere italiane ed estere di settore e la produzione di materiale divulgativo volto a informare le varie fasce di consumatori, sia italiani che stranieri.

L'importanza della denominazione è testimoniata anche dalle numerose pubblicazioni riguardanti l'areale redatte nel corso degli anni: le prime sono state realizzate in collaborazione con alcuni comuni e riguardavano le indagini territoriali miranti l'ottimizzazione della nutrizione minerale e idrica dei vigneti. In particolare, nel 1980, in collaborazione con il prof. Mario Fregoni, venne pubblicata "La carta nutritiva dei vigneti di Bardolino" e nel 1982 "La carta nutritiva dei vigneti di Lazise".

Gli studi sulla composizione dei terreni e sulla fertilizzazione dei vigneti proseguirono anche negli anni successivi con pubblicazioni sul Bollettino Bolla (1984), su vari numeri di "Verona Vite e Vino" e dell'Informatore agrario, inserto del Triveneto.

Ampia collaborazione è stata riservata dal Consorzio Vini Bardolino all'opera meritoria di Zeffiro Bocci ne "Il Bardolino, simpatico e cordiale" del 1976 e "I Vini Veneti a denominazione d'origine" del 1980. Inoltre, il Consorzio è stato di supporto al lavoro storico e scientifico di Lamberto Paronetto con la pubblicazione di alcune sue indagini sul settore quali "Sintesi Enografica sui grandi vini veronesi" dell'A.VI.VE nel 1972, "Verona, antica terra di vini pregiati" del 1977, "Viti e Vini di Verona" del 1981 e "La Gardesana del vino Bardolino" del 1994.

Nel 1992 sono stati pubblicati gli atti del convegno su "Il Bardolino verso la DOCG", con la caratterizzazione bioclimatica dell'intera area, lo studio della maturazione dell'uva e la vocazionalità delle principali sottozone.

Tra le altre pubblicazioni recenti si ricordano "Qualità del vino, qualità del Bardolino" del 2000 e "Bardolino dai vigneti di qualità" del 2003, entrambi curate da Luciano Bonuzzi, autentico amico del vino Bardolino. Infine, nel 1998 è uscito il libro "Bardolino che piacere" di Carlo G. Valli, una carrellata di storia, produttori, paesaggi e itinerari nella terra del Bardolino.

Un'altra attività curata dal Consorzio ha riguardato l'attivazione della strada del vino Bardolino nel 1984, fra le prime in Italia, quale occasione d'incontro fra i principali operatori economici e istituzionali della zona con

l'intento di promuovere una maggiore visibilità del vino Bardolino e del suo pregevole territorio. Questa iniziativa, che ha saputo riunire le cantine, i ristoranti più noti, gli agriturismi, alberghi, campeggi, parchi divertimento e tante altre attività collegate al turismo gardesano, ha permesso di valorizzare il territorio e i suoi prodotti, vini e olio in particolare.

Attualmente alla strada del vino Bardolino sono associate 75 aziende, distribuite lungo un percorso di circa 80 km.

Il massimo impegno del Consorzio di tutela vini Bardolino è oggi profuso per l'attuazione del piano dei controlli a seguito dell'incarico ministeriale del 2002, in particolare allo scopo di verificare la tracciabilità di tutto il vino Bardolino DOC immesso al consumo, dalla bottiglia al consumo risalendo al vinificatore e al viticoltore che ha prodotto la materia prima.

Riguardo al progetto di zonazione, oggetto di questo volume, il Consorzio si è altresì impegnato per un piano di valorizzazione, anche con finalità promozionali e commerciali, tramite la suddivisione del territorio del Bardolino in sottozone omogenee e la conseguente predisposizione di un piano di comunicazione volto a raggiungere il consumatore finale.

