

I TERROIR DEL SANGIOVESE IN TOSCANA
Conoscenza, Storytelling, Mercato

***IL TERROIR VITICOLO : MITO O
REALTÀ ?***

3° Edizione

SUMMER SCHOOL SANGUIS JOVIS

**OCRA- Officine Creative dell'Abitare
Montalcino, 15-19 luglio 2019**

**I LUOGHI DEL MITO :
GARANZIA DI QUALITA'
(ES.DIONISO, TRACIA)**

**IL LUOGO : ORIGINE DELLA
QUALITA' (GEORGICI E
NEOGEORGICI)**

**LA NASCITA DEI CRUS : LA
VITICOLTURA ECCLESIASTICA
MEDIOEVALE**

**LA GERARCHIA DEI LUOGHI
NEL RICONOSCIMENTO DELLA
QUALITA'(BORGHESIA)**

**L'AFFERMAZIONE DI GUYOT
. IL GENIO DEL VINO E' NEL
VITIGNO (LA SCOPERTA
DELL'INTERAZIONE VXA)**

LE BASI STORICO – CULTURALI

EVOLUZIONE DEL RUOLO DEL VITIGNO E DELL'AMBIENTE NEL DETERMINISMO DELLA QUALITA' DEL VINO

IL RUOLO PREVALENTE DELL'AMBIENTE NELLA CONCEZIONE GEORGICA E NEOGEORGICA (PLINIO, COLUMELLA, SODERINI, BACCI, ECCT)

**LA QUALITA' DEL VINO
QUALE RISULTATO
DELL'INTERAZIONE TRA IL
VITIGNO E L'AMBIENTE
(ODART, FOEX, SAVASTANO)**

**LE DIVERSE CAPACITA' DI
ADATTAMENTO DEI
VITIGNI ALL'AMBIENTE
(DI ROVASENDA) ED IL
RUOLO DEL
MIGLIORAMENTO
GENETICO**

**LA CONTRAPPOSIZIONE
DELLA CONCEZIONE
FRANCESE ED
ANGLOSASSONE NELLA
COMUNICAZIONE E NEL
RUOLO SULLA QUALITA' DEL
VINO, TRA *TERROIR* E VITIGNO**

**L'AFFERMAZIONE : " IL GENIO
DEL VINO STA NEL VITIGNO"
NELLO SVILUPPO DELLE
CONOSCENZE POSIVISTE
(GUYOT, GALLESIO)**



- routes des vins vers Rome aux Ier et IIème siècles après J.-C.
- * centre d'échanges vin-esclaves à l'époque républicaine.
- site particulièrement riche en amphores italiennes des II^e-Ier s. av. J.-C. (Dressel 1).

RODI



FALERNO



ETRURIA



LIBICA



COS



CHIO



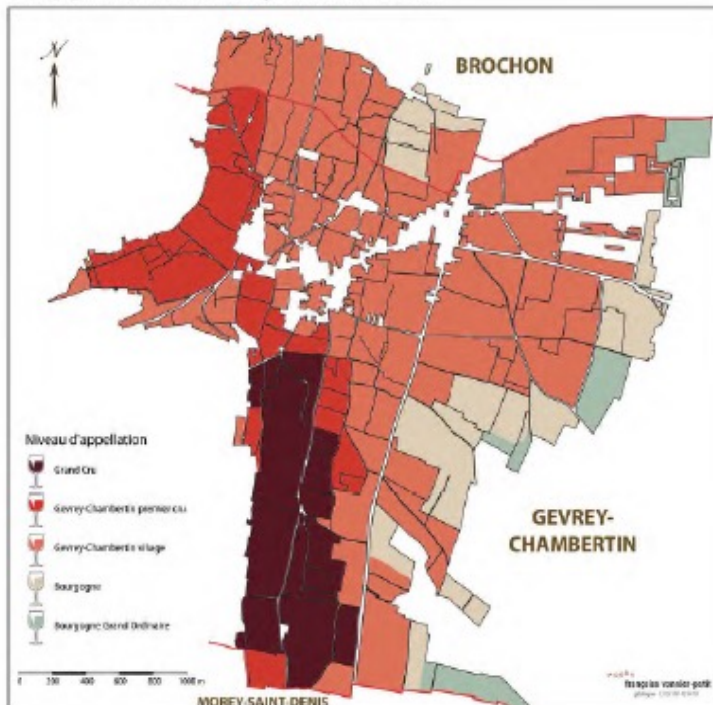


Ricostruzione dell'Italia viticola attorno al 100 a C. secondo le indicazioni

ALCUNE TESTIMONIANZE

I monaci cistercensi hanno
«assaggiato» la terra attraverso
le uve vinificate in barrique

L'appellation Gevrey-Chambertin



Moine goûtant du vin
dans un cellier,
illustration tirée de *Li
Livres dou sante*,
d'Aldobrandino da
Siena, fin XIII^e, Sloane
2435, folio 44v.

British Library, Londres.

© British Library Londres.

Il torchio e la zonazione



- Nel 1233 l'abbazia di **Saint - Vivant a Vosne** ricevette la donazione dei vigneti di **Romanée – Conti, La Romanée, la Tache, Richebourg e Romanée Saint – Vivant.**

- Nel 1275 l'abbazia di **Cluny** possedeva tutti i vigneti attorno a **Gevrey.**

- Tra il 1110 e il 1336 l'abbazia di **Citeaux** acquisì i vigneti del Vougeot, dopodichè li circondò di un muro, creando così **Clos de Vougeot.**

- Lungo il Reno, l'arcivescovo di Magonza assegnò alla prioria benedettina di **Saint'Alban** la collina sopra Winkel, dove i monaci costruirono un nuovo insediamento e piantarono il vigneto in seguito conosciuto come **Schloss Johannisberg.**

- All'inizio del XII sec. L'arcivescovo di Magonza assegnò il vigneto **Steinberg** ai cistercensi di **Eberbach.**

1247 climats

- parcelles de vignes délimitées
- nommées
- révélés par les crus et les cuvées distincts
- discours: la relation du vin au lieu
- notion de terroir spécifiquement bourguignonne
- directement lisible dans le paysage
- associant terrain, cépage, savoir-faire



Printed in 1549



- ✓ The first printed book in French on wine



- ✓ Makes reference to “*terroir*” in similar context to present

& pour venir à prouise pareil a la ten-
 te coutant faudroit qu'il vous vaudra
 xxix. liures vi. sous viii. deniers. Mais
 sieur (dit alors P E R D I X) vostre cal-
 cul est iuste par lequel ie veulx prendre
 droit à prouuer l'vtilité nōpareille de
 la vigne. Car bien sauez que cest par
 trop grand desastre en ce quartier que
 l'arpent n'ayt rapporté qu'un muid de
 que s'il y en eust eu deux, il payoit de vi-
 sure pres de xx. pour c. Que direz vous
 de celles pres de Lagny sur Marne qui
 en rapporēt souuēt xx. muidz en l'arpent
 • Et de la partie de Gaule q̄ Columelle re-
 çoit pour egale en fertilité au meilleur
 terroir d'Italie, q̄ est pour satisfaire a la
 louage q̄ ne puis souffrir qu'ilz donent
 de main si large a leur pays Italique, ie
 preferāt en richesse aux forestz de Me-
 die, au beau Gauges, & au fleuve Her-
 mus trouble de l'or qui y est: en ferti-
 lité aux indes, Baētres & a la Panchar.
 Quelz blez porte nostre beauce trop
 plus fertile que la leur, & mainte auz
 de

Veget.

Louvre
 du Roy-
 me de F-
 11.

de non cōtées par la cōfession de Pli. ^{Pli.}
 de son temps mesme en la Gaule
 mesmoit du blé, de grain fort net (nom-
 me Bretagne) qui rendoit de iiii. liures
 plus de pain que nul autre. Et si le plus
 boyer qu'on apportoit à Rome estoit le
 Gauloys duquel le boyseau ne poisoit
 que xx. liures. Vous sauez par Cicero, ^{Cicero.}
 que la Sicile estoit le grenier du peuple
 Romain non l'Italie. Quelz vins for-
 me des lieux du Royaume que ie vous
 en della nommez: Combien rappor-
 tent au dit de leur Columelle) le vigno-
 ble de Berry: L'Italie se vante du vin
 Grec qui croist au terroir de Naples,
 lequel i' estime que celuy apporta le cō-
 pte de Grece qui teint la tout du Grec
 de Romant & les maluoisies (dōt elle
 est fournie) luy viennent de la Morée,
 mais nommée Peloponēsus. Mais tout ^{Pelopon-}
 le pays communement ne porte q̄ vin ^{ne sui.}
 de crasse fort mal plaisant a boyer
 le pays de Touraine n'est il point ex-
 cellent

G iij cellent

terroir d'Italie

Virgile.

...pres de Lagny sur Marne qui
en rapporēt souuētxx. muyz en l'arpēt
• Et de la ptie de Gaule q̄ Columelle re-
çoit pour egale en fertilité au meilleur
terroir d'Italie, q̄ est pour satisfaire à la
louāge q̄ ne puis souffrir qu'ilz donnēt
de main si large a leur pays Italique, se
preferāt en richesse aux forestz de Me-
die, au beau Gauges, & au fleuue Her-
mus trouble de l'or qui y est: en fertili-
té aux indes, Baētres & a la Panchare,
Quelz blez porte nostre beauce trop
plus fertile que le terroir d'Italie.

Louange
du Royau-
me de Frā
ce

“And regarding that part of Gaul whose fertility Columella recognizes as the equal of the best land in Italy...”



terroir de Naples

ble de Berry? L'Italie se vante du vin
Grec qui croist au terroir de Naples,
duquel i'estime que celuy apporta le cō
plāt de Grece qui teint la tour du Grec
à demy lieue pres de la ville. Les vins
de Romanie & les maluoisies (dōt elle
est fournie) luy viennent de la Morée,
jadis nommée Pelopōnesus. Mais tout ^{Pelopon-}
le pays communement ne porte q̄ vin ^{nesus.}
douccastre fort mal plaisant à boyre?
Terroir n'est il point ex-

“Italy boasts a
Greek wine from
the land around
Naples...”

Robert Estienne (1503-1559)



The same year, 1549, Robert Estienne, the great French lexicographer and publisher issued his *Dictionnaire françois latin*

He included the phrase '*gouste du terroir*' referring to the taste of the soil and in particular referring to flavor of wine.

La « Révolution des boissons » 1650-1730

modèle Bourguignon : la référence de la qualité des vins par le climat

Vins forts et mutés:

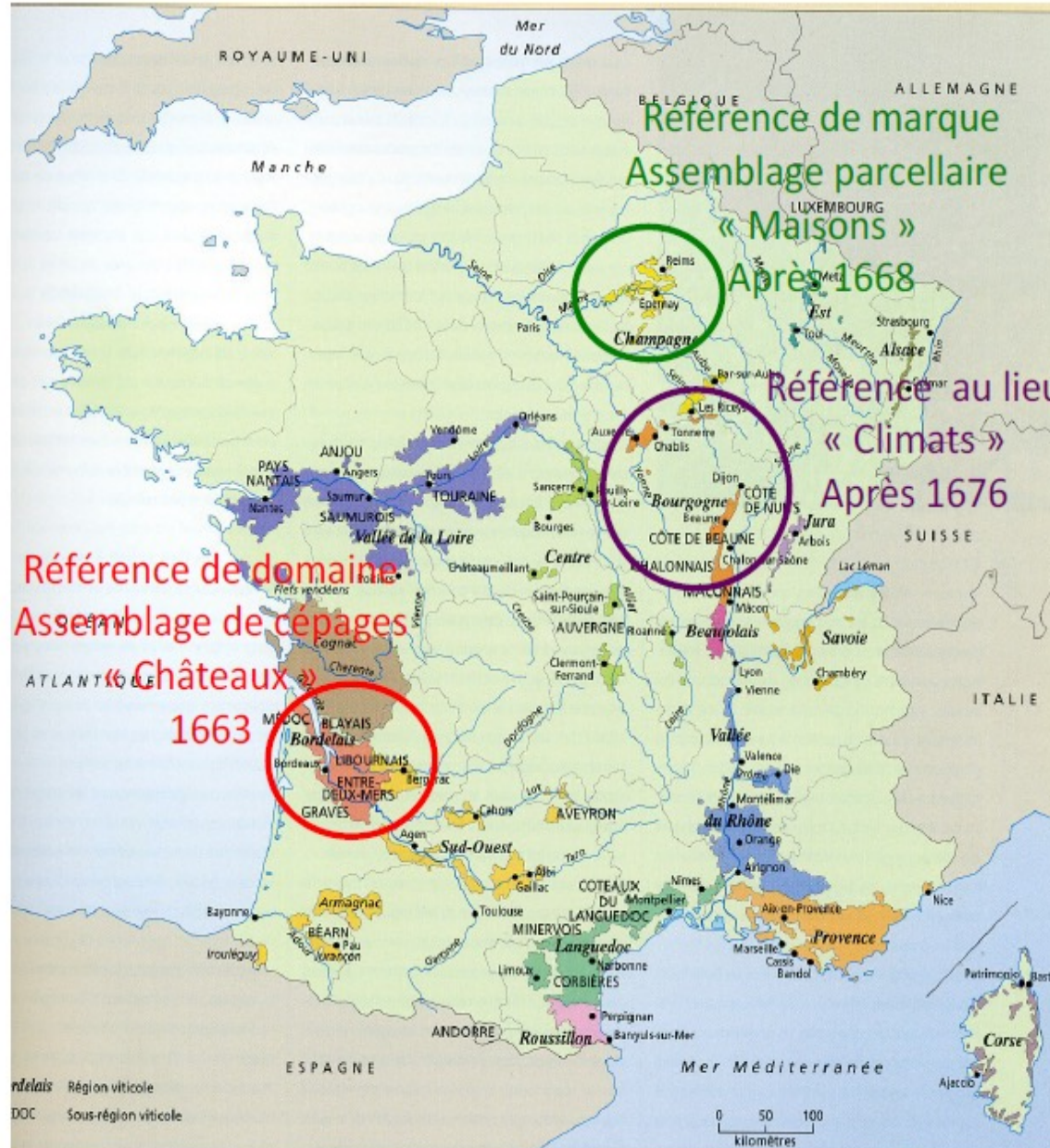
- madère
- xères (sherry)
- malaga
- porto

Eaux de vies:

- cognac
- armagnac
-

Boissons coloniales:

- Café
- Thé
- Chocolat
- sucre





Terroir:
the taste of the land

1) SEMANTICS:

→ Latin origin “territorium”

→ Middle Age origin “produit de terroir”

→ scientific approach of “terroir”:

« **Unité Terroir de Base – UTB** » (Basic Terroir Unit) =
mesoclimate x soil / geology

« **Unité Terroir Viticole – UTV** » (Viticultural Terroir Unit) =
UTB x « cépage » x « technologies »

« **Terroir Viticole – TV** » (Viticultural Terroir) = group of UTV
organized by Man

3) TERROIR BUILDING:

→ UTB characterization (climate, soil/geology, mapping)

→ UTV optimisation (adaptation of varieties, water and architecture management, control of berry development and quality)

→ TV (historic heritage, socio/economics choices and organization, collective or individual approach, definition of typicality, adaptation to environmental and human changes)

5) DOES THE TERROIR CHANGE ?

- UTB : climate (years, global change)
soil (preparation, draining...)**
- UTV : varieties (ex: Bordeaux, Languedoc, Bourgogne)
cultural practices (soil and canopy management,
irrigation)**
- TV : social organization, market, consumers...**

Definizione internazionale di *terroir* viticolo

- **Le parole-guida per la definizione :**
 - spazio geografico
 - conoscenza collettiva dell'interazione tra fattori naturali ed umani
 - prodotti vitivinicoli con caratteristiche distintive, riconoscibili
- **Elementi caratterizzanti il terroir :**
 - suolo, topografia, clima (fattori naturali)
 - paesaggio, biodiversità (fattori naturali ed umani)

«*Effetto Terroir*»:

capacità che ha un territorio,

**di « produrre », grazie al saper fare uomo
un vino che possiede un gusto tipico,**

apprezzato da un mercato

che ne riconosce nel tempo la singolarità ed il valore.

- Typicity
- Lifestyle
- Heritage
- Tradition
- Sense of Place
- Authenticity
- Philippe Marchenay “The *savoir faire* of a particular region”

EVOLUZIONE DEL CONCETTO DI VOCAZIONALITA'

- ***MODELLO FRANCESE*** : DISCENDE DALLE CARATTERISTICHE DEL PEDOClima E DEL VITIGNO CHE SONO DETERMINANTI PER L'ORIGINALITA' DI UN VINO
- ***MODELLO DEL NUOVO MONDO*** : TIENE CONTO SOPRATTUTTO DELLO STILE SENSORIALE DI UN VINO QUALE RISULTATO DI TECNICHE ENOLOGICHE ED ASPETTATIVE DEL CONSUMATORE

PERCHE' SI E' INCRINATO IL MITO FRANCESE DEL TERROIR

- **PER LA CRESCENTE FORZA DI ALCUNI INNOVATORI "SPREGIUDICATI"**
- **PER LA CRESCENTE IMPORTANZA DELL'INNOVATIVITA' DEL CONSUMATORE ALLA RICERCA DI NUOVI PRODOTTI**
- **PER LA GLOBALIZZAZIONE E MONDIALIZZAZIONE DEL MERCATO DEL VINO**
- **PER LA DIFFUSIONE PLANETARIA DELLA PRODUZIONE DEL VINO IN PAESI DI CULTURA MOLTO LONTANA DALLA NOSTRA**

GLI ESEMPI SONO INNUMEREBILI SIA IN ITALIA CHE ALL'ESTERO

- TUTTO E' INIZIATO IN CALIFORNIA ALLA FINE DEGLI ANNI 60 QUANDO MONDAVI INIZIO' A PRODURRE VINI AD IMITAZIONE BORGOGNONA (CHARDONNAY) E BORDOLESE (CABERNET) DIMOSTRANDO CHE SCEGLIENDO I *TERROIR* ADATTI, LE TECNICHE DI PRODUZIONE E DI VINIFICAZIONE (*BARRIQUE*) ERA POSSIBILE PRODURRE DEI VINI MOLTO SIMILI A QUELLI FRANCESI (ROTTURA DEL MITO)**

GLI ESEMPI SONO INNUMEREBILI SIA ITALIA CHE ALL'ESTERO

- **- LA PRODUZIONE DI VINI SPUMANTI METODO CLASSICO IN TRENINO AGLI INIZI DEL 900 SULLO STILE DELLA CHAMPAGNE**
- **- LE IMITAZIONI DEI VINI FRANCESI IN ITALIA, CILE, AUSTRALIA, NUOVA ZELANDA, ETC**
- **- I VINI DA UVE APPASSITE DEL MEDITERRANEO SULL'ESEMPIO DEI VINI DOLCI GRECI**
- **- GLI EISWEIN PRODOTTI OGGI IN CANADA CON LE STESSE TECNICHE DEGLI OMOLOGHI VINI TEDESCHI DEL MEDIOEVO, ETC**

Terroir “Hierarchy”

- **Regional climate (macroclimate); e.g. differences in Cabernet Sauvignon from Bordeaux, Chile, California, Niagara—climate-driven**
- **Local climate (mesoclimate); e.g. differences between sub-appellations— still likely mostly site climate-driven**
- **Between adjacent sites/ within site differences (sub-mesoclimate): maybe a soil texture, vine vigor, or water status effect**

WHAT CAUSES AGRO-TERROIR EFFECTS?

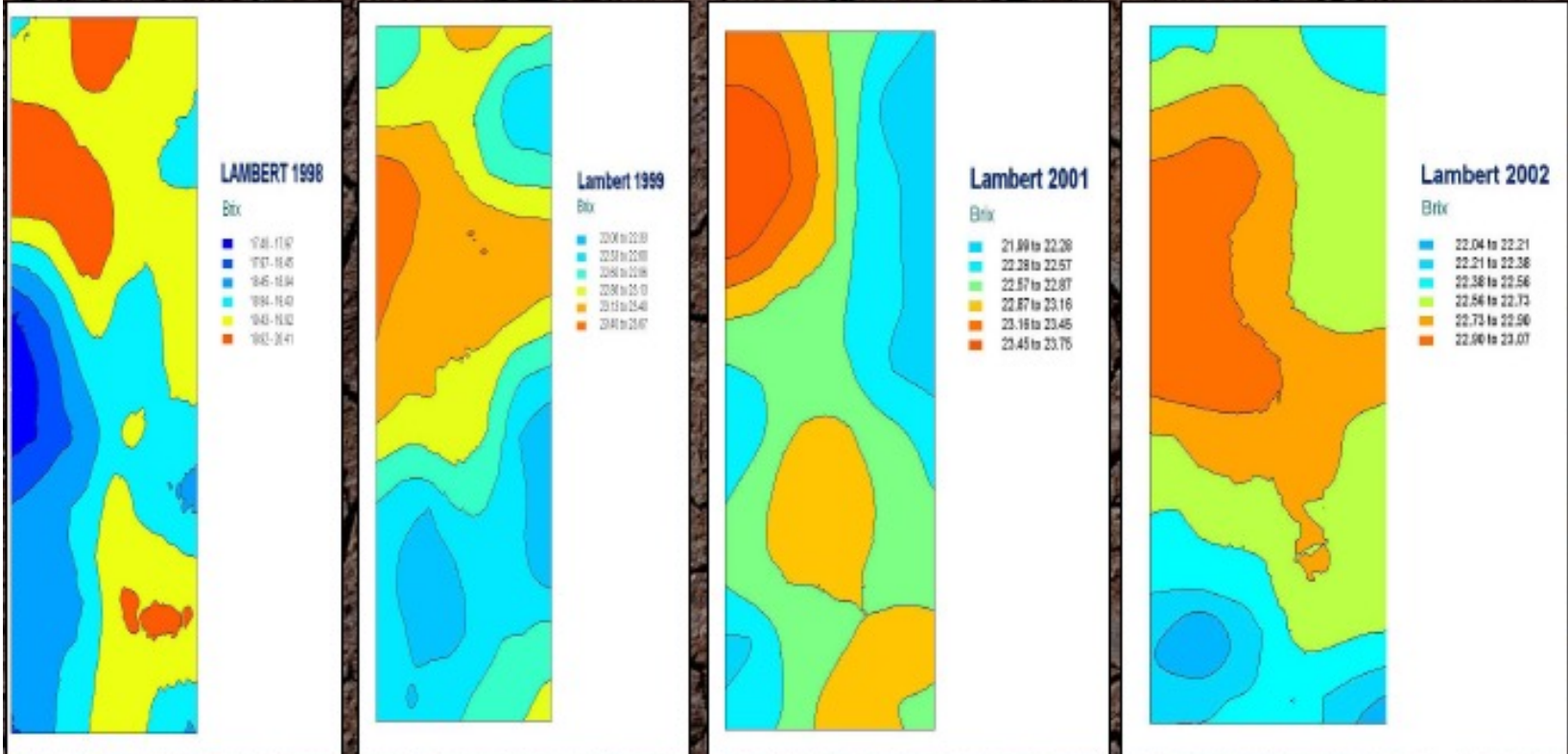


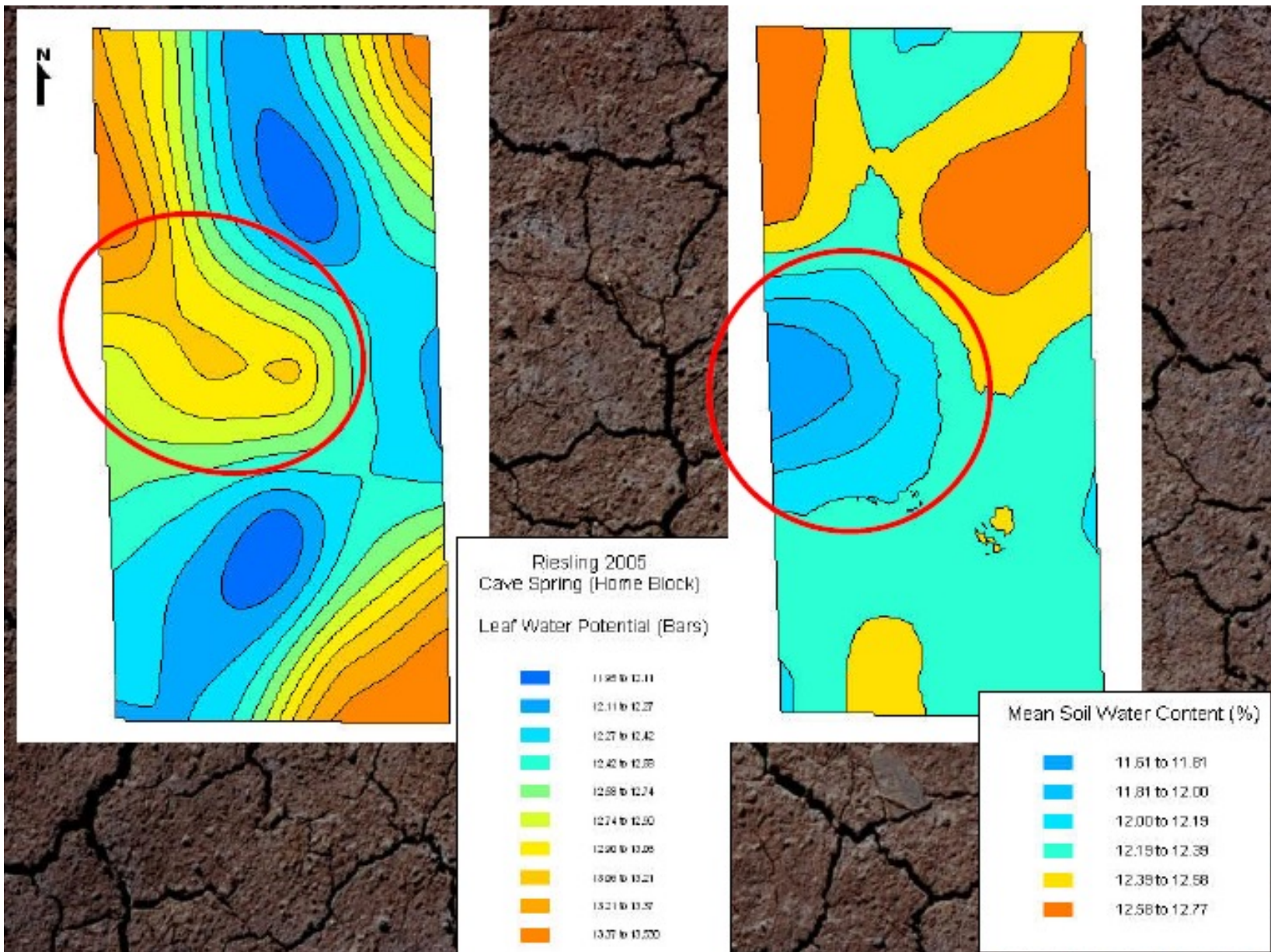
NEED TO DEFINE SCALE OF TERROIR

- *Macro-* or regional scale, are mostly climatic effects
- *Meso-* or vineyard/block scale, are mostly soil effects
- *Micro-* scale of vine/bunch/berry, are soil and microclimate effects

Spatial Variability in Brix

Also varied temporally

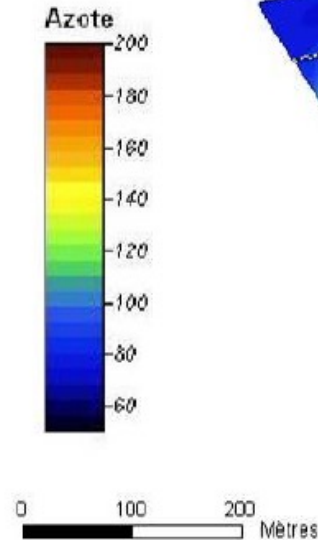




VITI CON LIVELLI BASSI DI AZOTO (INERBITI)

NUTRIZIONE ETEROGENEA

VITI CON LIVELLI ELEVATI DI AZOTO



LA PRECISIONE DELLA STIMA DELLA DISPONIBILITA' DI AZOTO E' PROPORZIONALE ALLA FREQUENZA DEI PRELEVAMENTI DI MOSTO NEGLI APPEZZAMENTI

Valutazione con 10 analisi di APA /Ha

La qualità di un vino

- **INNATA :** espressione naturale di un ambiente (clima, terreno, vitigno)
- **ACQUISITA :** conseguente alla prima, modellata ai gusti ed alle tendenze del consumo , espressione delle scelte enologiche

Qualità innata

Qualità acquisita

Meso clima
temperatura
radiazione
pioggia
vento
umidità
relativa

Macro clima
latitudine
altitudine
topografia

Micro clima
esposizione
foglie e
grappoli

Gestione della chioma

forma di allevamento
potatura diradamento
densità e superficie
fogliare
stato sanitario

Scelta epoca
di vendemmia

Tecnica enologica
vinificazione
affinamento

Espressione vegetativa
Espressione produttiva

Fotosintesi
Cinetica di maturazione

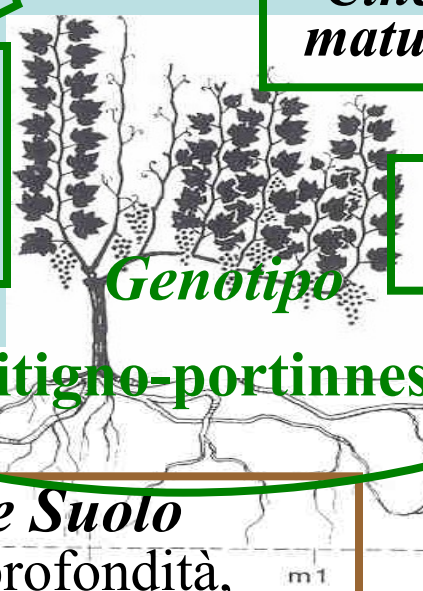
Composizione dell'uva

Genotipo

vitigno-portinnesto

Acqua e Suolo
struttura, profondità,
nutrienti, irrigazione,
gestione suolo

Qualità del vino percepita



PERCHÉ È IMPORTANTE QUESTA DISTINZIONE ?

- **1-** Perché le due espressioni della qualità hanno origini molto diverse (vigneto-cantina)
- **2-** Perché la loro valorizzazione esige azioni su piani diversi (vigneto-cantina)
- **3-** Perché le mancanze dell'una non possono essere compensate da interventi sull'altra
- **4-** Perché in passato si è investito molto sulle azioni dirette a migliorare la qualità acquisita (cantina)
- **5-** Perché finalmente ci si è accorti che il salto di qualità si potrà fare solo se si agirà sulla qualità innata.

In Italia questa distinzione non è mai stata fatta con le conseguenze che si è sempre trascurato il ruolo del vigneto e non si sono mai differenziati gli interventi normativi tra quelli in difesa della qualità nel vigneto e quelli di natura enologica (lotta alla sofisticazione)

Attualmente la qualità INNATA è minacciata da :

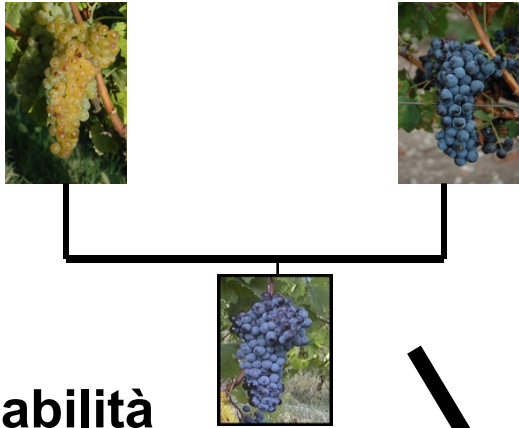
- **Dall'inflazione delle Denominazioni d'origine senza tradizione, create a tavolino**
- **Per la tendenza a forzare la produzione di uva e per una eccessiva libertà nell'interpretazione della espressione “ pratiche tradizionali della zona” (impiego di vitigni complementari cosiddetti internazionali, uso di diverse fittezze d'impianto, barrique, interventi enologici vari, etc)**
- **Alterazione dei caratteri sensoriali tradizionali del vino per le tecniche enologiche cosiddette di correzione (banalizzazione)**
- **Politiche di marchio (delle grandi aziende) prevalenti sulle politiche di territorio (del Consorzio tutela), la concorrenza dei vini di vitigno**

In passato la salvaguardia della qualità INNATA dei vini era garantita da :

- Rigidità dell'apparato produttivo (età dei vigneti, la coltivazione di poche varietà, territori ben delimitati, ecc)
- La fedeltà di alcuni viticoltori alla produzione di vini di alta qualità (l'onore del vino)
- La garanzia dell'origine (indissolubilità della sequenza nome – vino – vigneto)
- La definizione su base scientifica delle condizioni genetico-colturali nella produzione dei vini in zone delimitate (Chablis, 1904)

QUALITA' ACQUISITA

QUALITA' INNATA

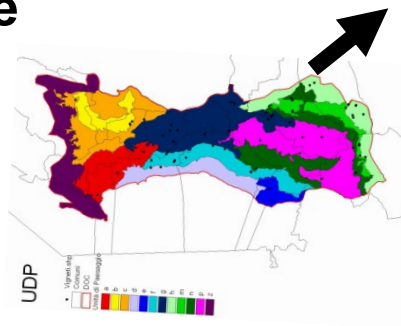


Nuova variabilità da incrocio

Vigneti policlonali

VALORIZZAZIONE DELLA DIVERSITA' DEI VINI

Ottimizzazione gen.x amb.



Migliore utilizzo risorse energetiche

Q.ACQUISITA

QUALITA' INNATA

Terroirist

Terrorist



Il ruolo dei wine-makers famosi

Nuovi scenari culturali per nuovi comportamenti di consumo

- ✘ una nuova cultura della persona basata sul recupero dell'equilibrio psicofisico e sulla riappropriazione del tempo
- ✘ fenomeni in espansione: la riscoperta della cultura dello spirito, del salutismo, dell'etica della produzione e, dunque, anche del consumo
- ✘ il culto della forma fisica e la ricerca di nuove dimensioni lungo l'asse etica/estetica/nuove domande di qualità della vita
- ✘ i nuovi fenomeni "culturali" hanno maggiore diffusione presso le fasce giovanili, incisive sulle politiche dei consumi

Il nuovo consumatore

Consapevole e alla ricerca di trasparenza

Alla ricerca dell'innovazione a partire da elementi tradizionali

Alla ricerca di un servizio di qualità

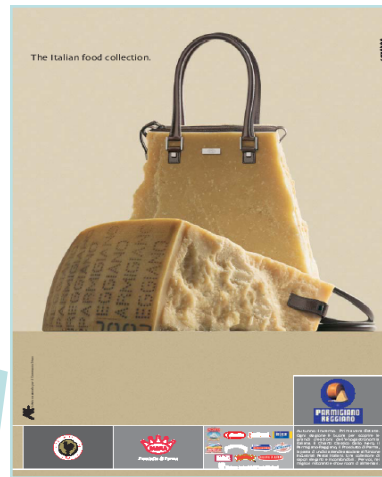
Animato dal desiderio di sentirsi a casa anche in spazi pubblici

In perpetua ricerca di informazioni

Critico e propositivo

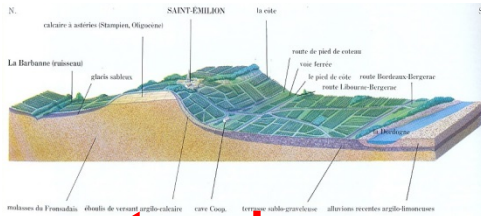
Esteta

Interattivo



ORDINE DI PREFERENZA DEI FATTORI DELLA QUALITA' DI UN VINO

Consumatore mediter.



terroir



vitigno

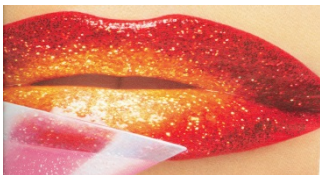
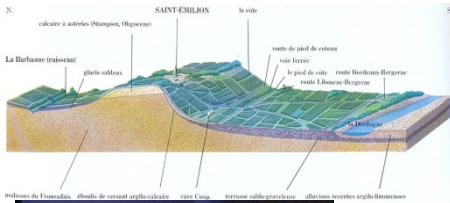


vinificazione

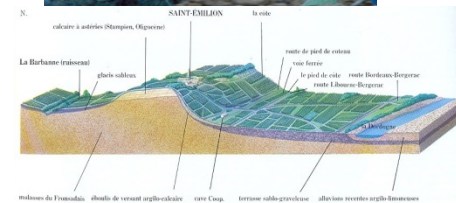


gusto

Consumatore anglo-sas.



Consumatore asiatico



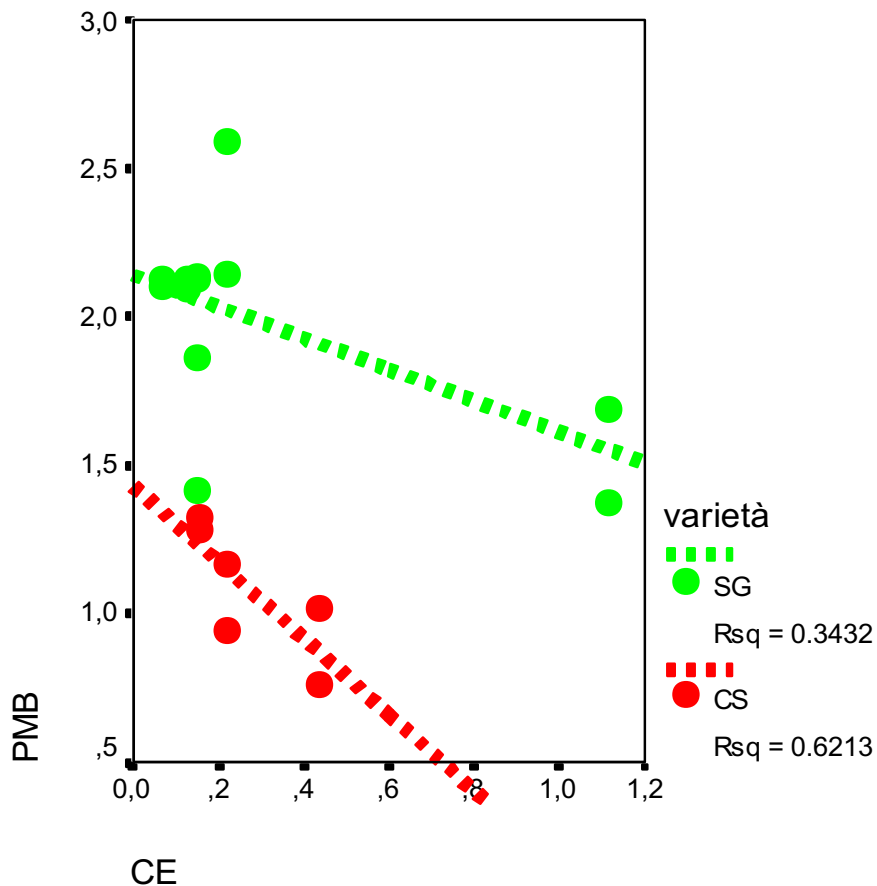
L'IMPORTANZA DEL SUOLO

- **NEGLI ANNI 60-70 LE CONOSCENZE SUI SUOLI MANIFESTANO UN NOTEVOLE SVILUPPO (RICERCHE DELL'INRA DI ANGERS)**
- **CONTESTAZIONE DEL RUOLO DEL SUOLO SULLA QUALITA' DEL VINO DA PARTE DELLA SCUOLA VITICOLA AMERICANA E DELLE ASSOCIAZIONI DEI GEOGRAFI EUROPEI**
- **IN FUTURO SI DOVRA' DARE PIU'IMPORTANZA ALLE RICERCHE SULLA MICROBIOLOGIA DEI SUOLI E SUL FUNZIONAMENTO DEL SUOLO DA PIU' PUNTI DI VISTA**

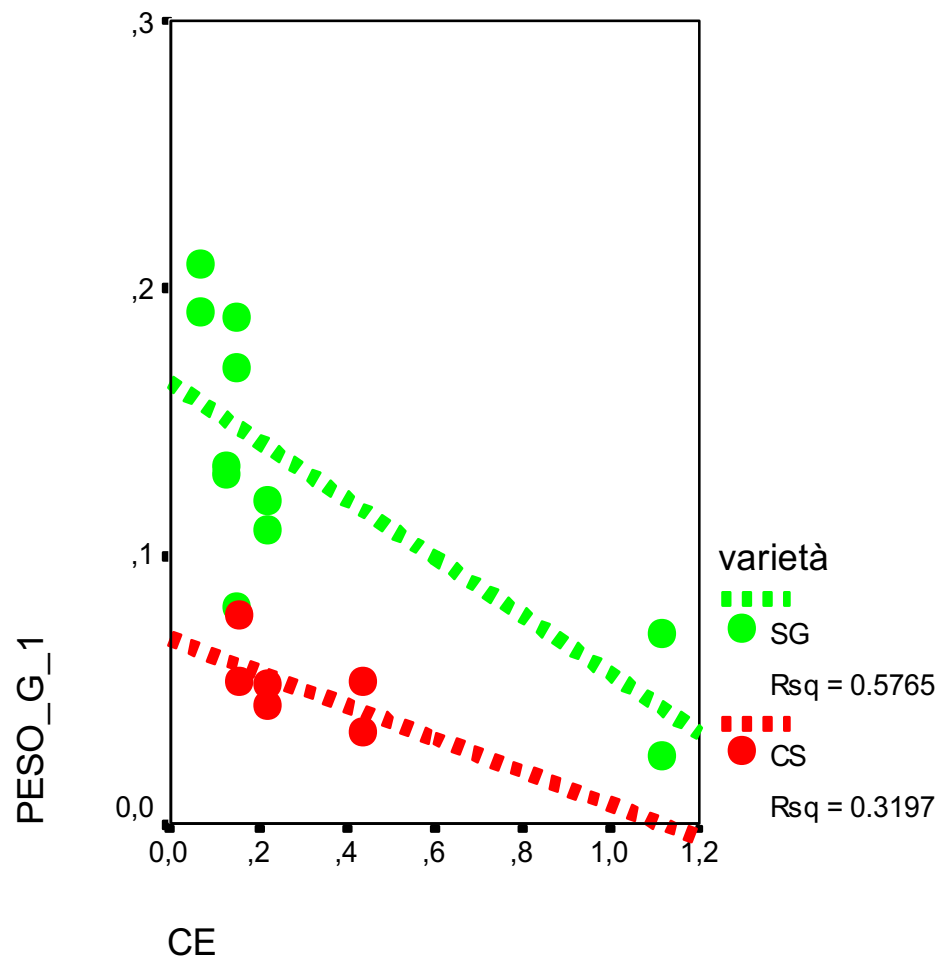
Rimescolamento caotico dei profili



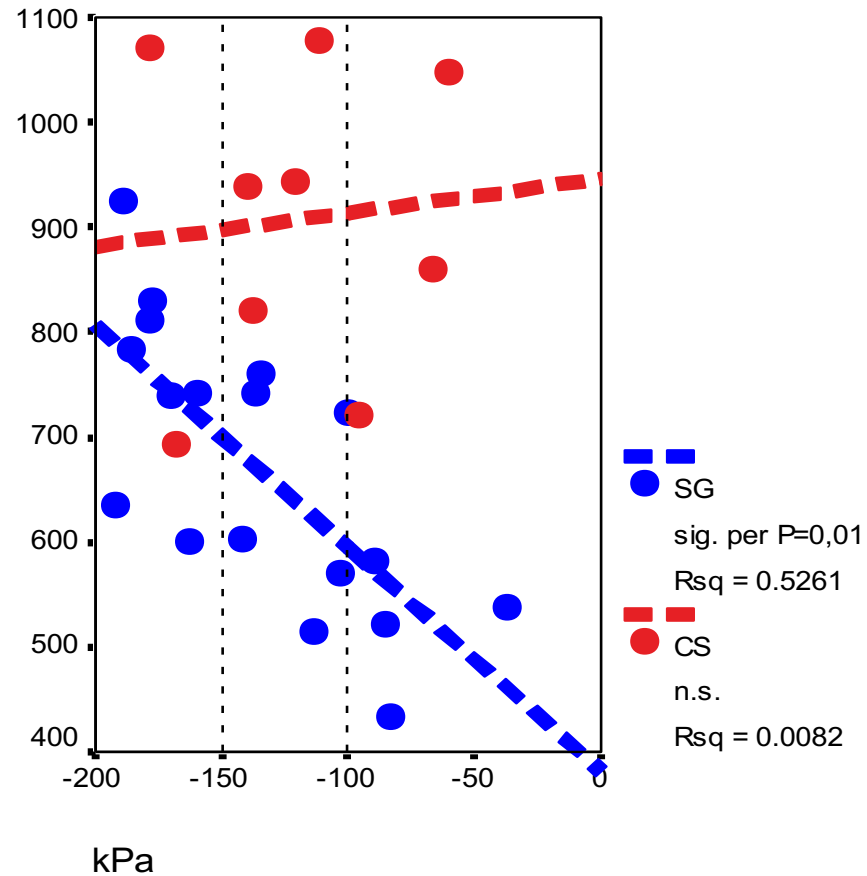
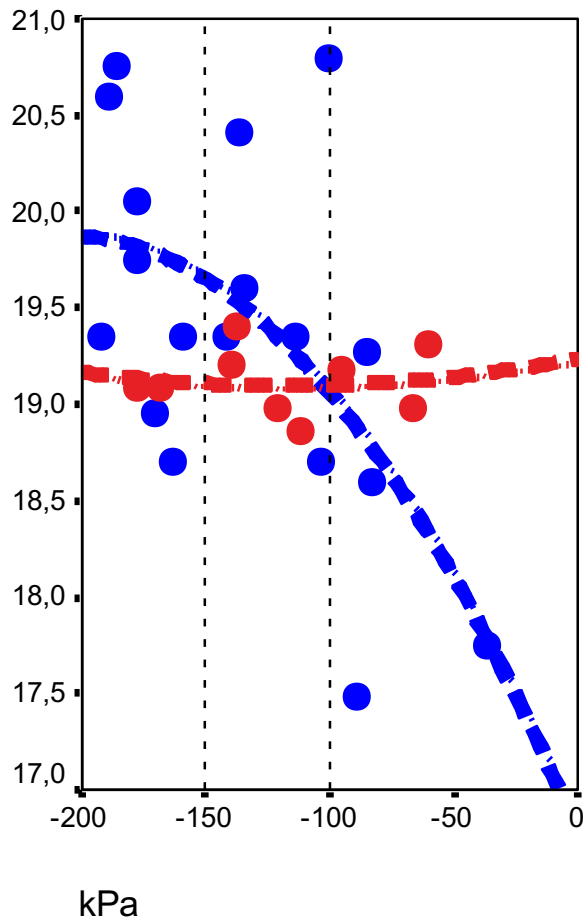
Foto R. Minelli



Relazioni tra la conducibilità dei suoli ed alcuni parametri produttivi (peso medio della bacca e del grappolo) individuate per i vitigni Sangiovese e Cabernet S. nell'area a D.O. di Montalcino



Relazioni tra il contenuto di acqua nei suoli ed alcuni parametri qualitativi delle uve (zuccheri e antociani estraibili) individuate per i vitigni Sangiovese e Cabernet S. nell'area a D.O. di Montalcino

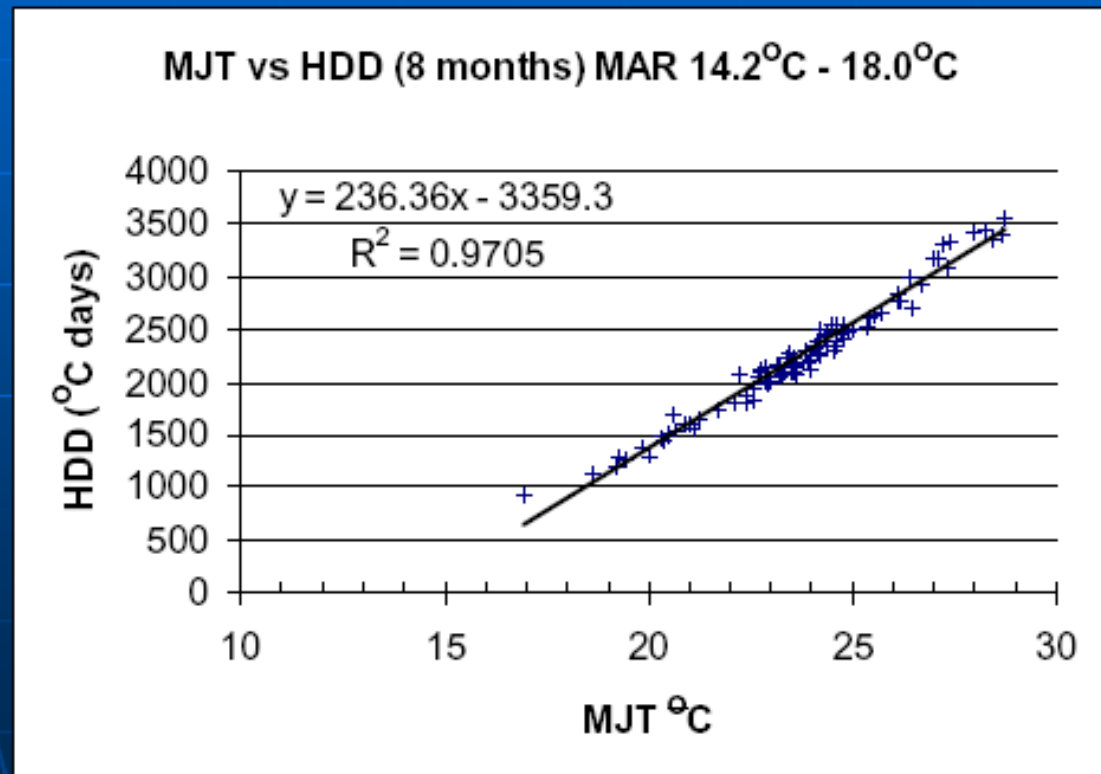


IMPORTANZA DEL CLIMA

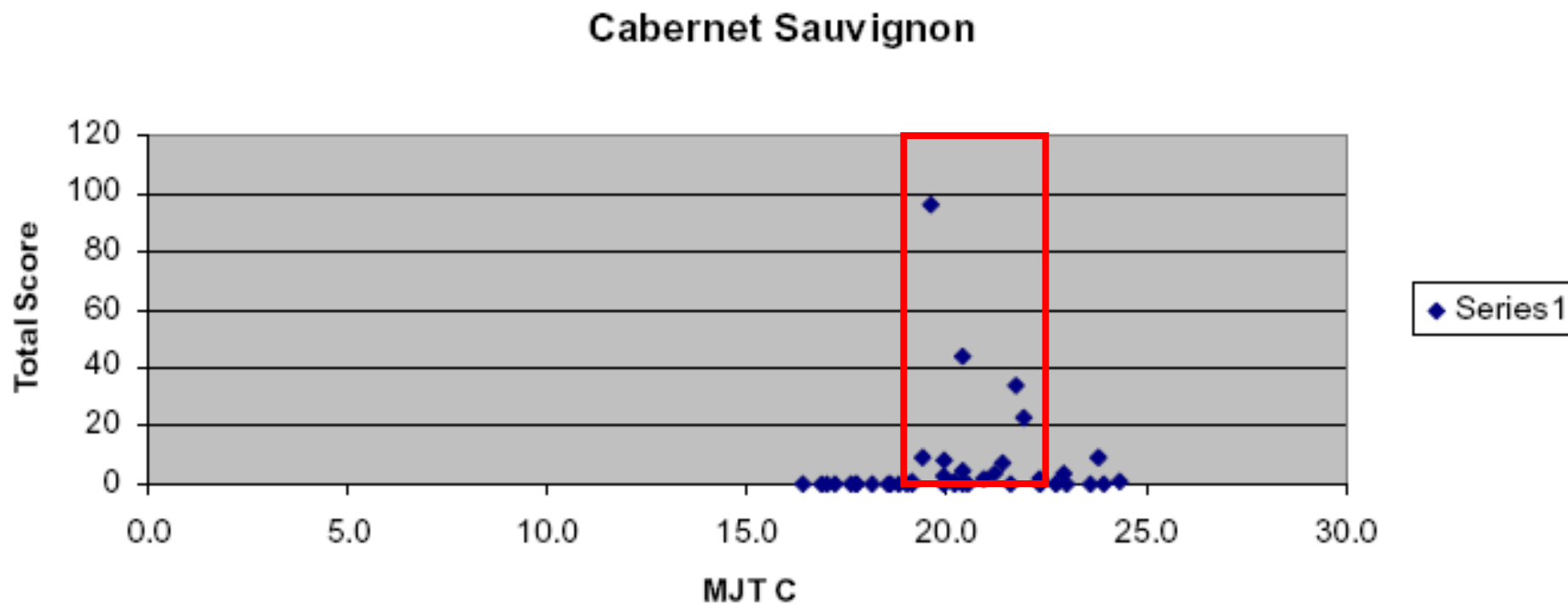
- **RUOLO DEL CLIMA SULLA COMPOSIZIONE DELL' 'UVA A SCALA MACRO(REGIONE),MESO(VIGNETO),MICRO(CEPPO) E NANOCLIMA (FOGLIA,GRAPPOLO)**
- **UTILIZZO DI TECNICHE DI RILEVAMENTO PROSSIMALE ATTRAVERSO LA SENSORISTICA DEI MICROPROCESSORI E DEI BIOSENSORI**

TEMPERATURE IS THE MOST IMPORTANT CLIMATE PARAMETER AFFECTING WINE STYLE/QUALITY

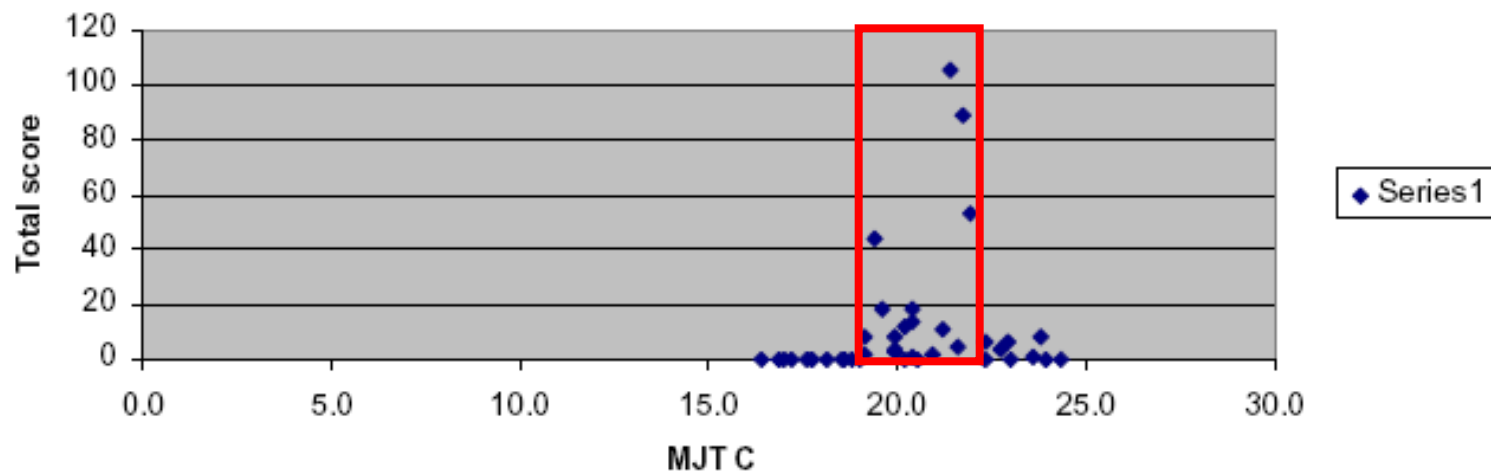
- Assess growing season temperature by Mean January (July) Temperature
- Is well correlated to HDD for same continentality



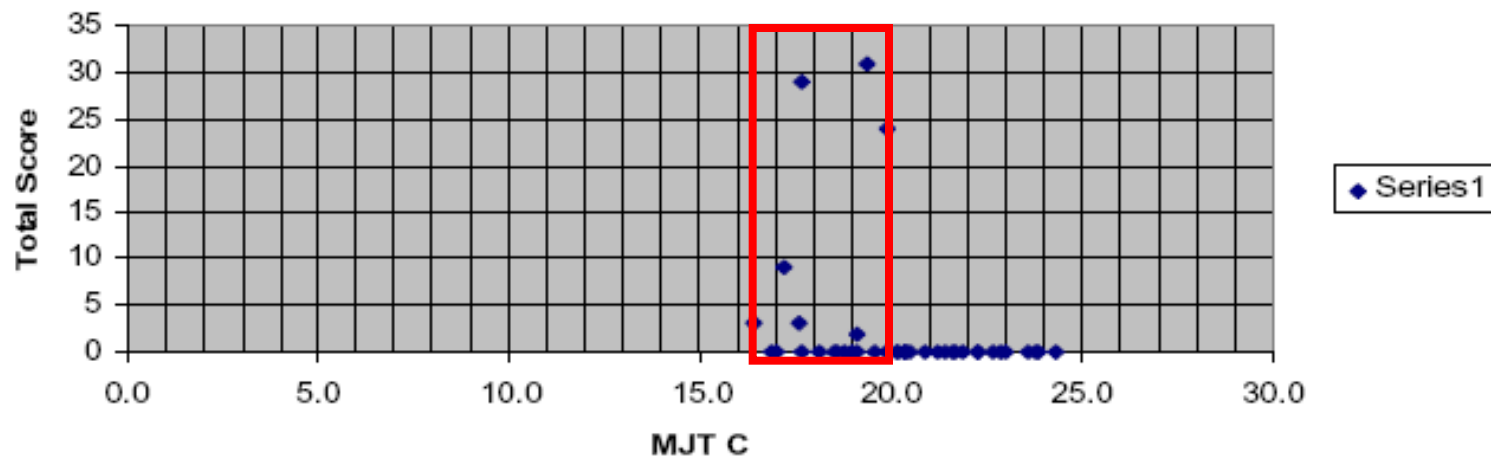
At which MJT does Cabernet do best?



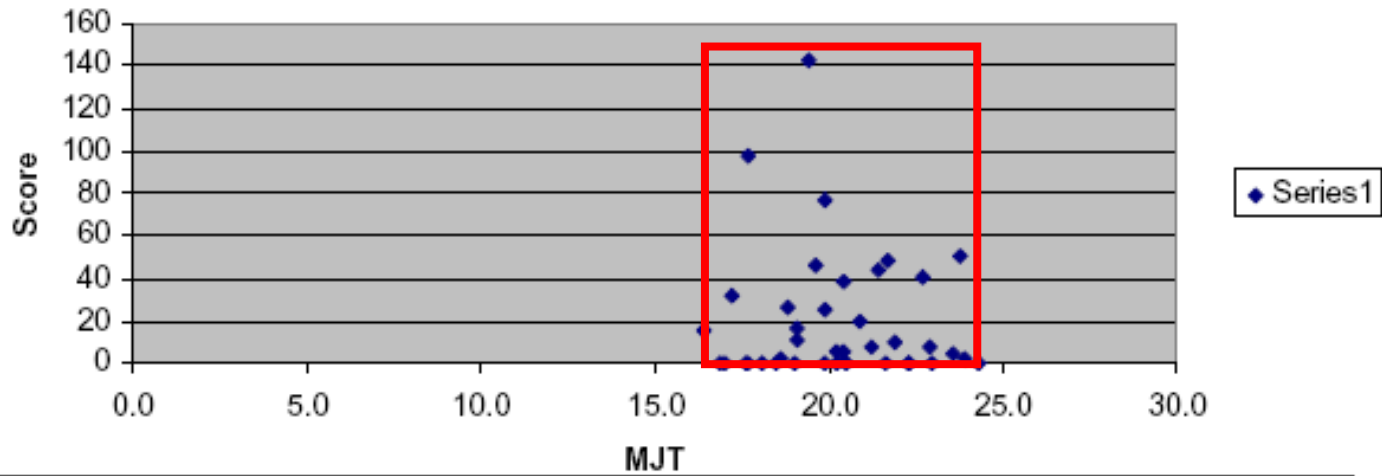
Shiraz (SYRAH)



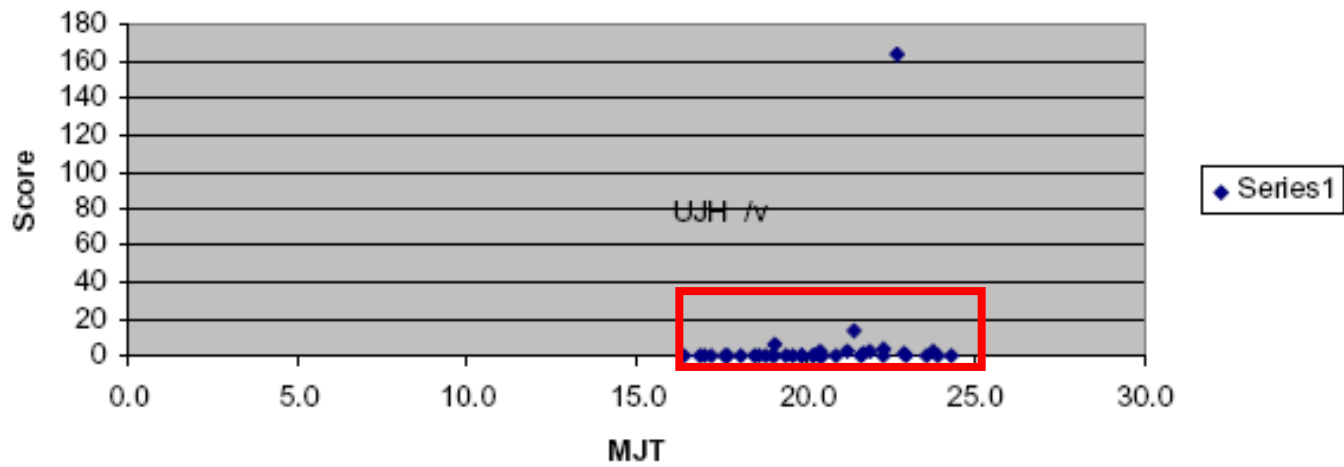
Pinot Noir



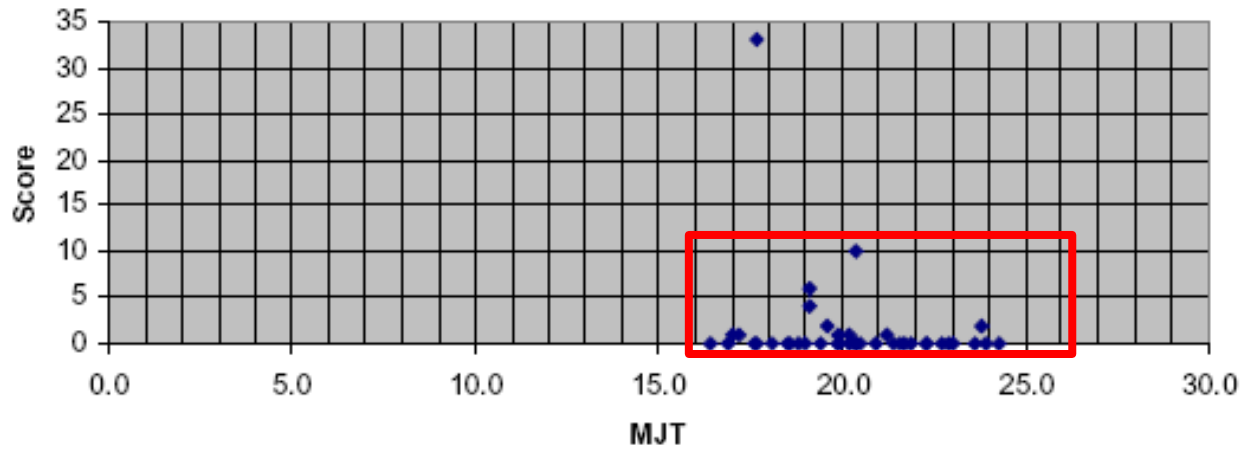
Chardonnay



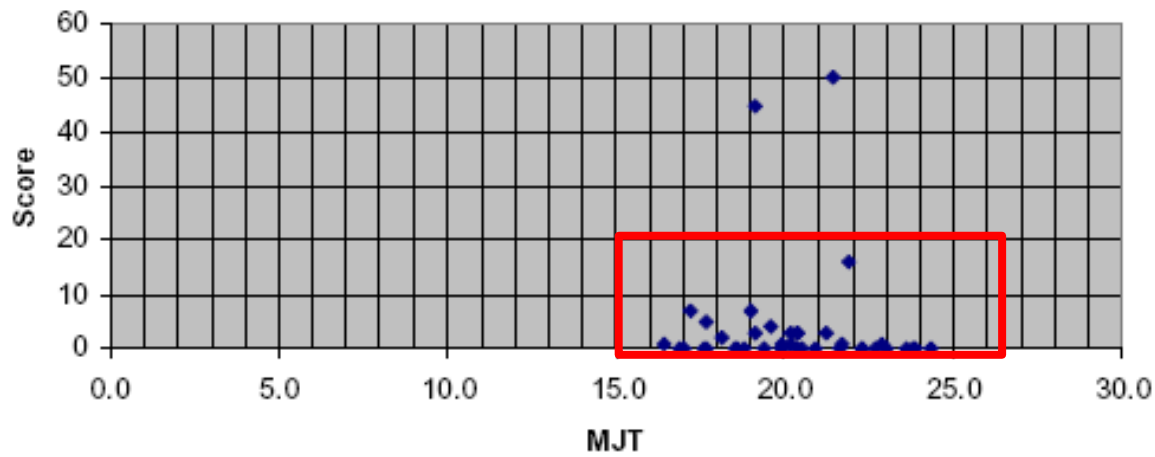
Semillon



Sauvignon Blanc



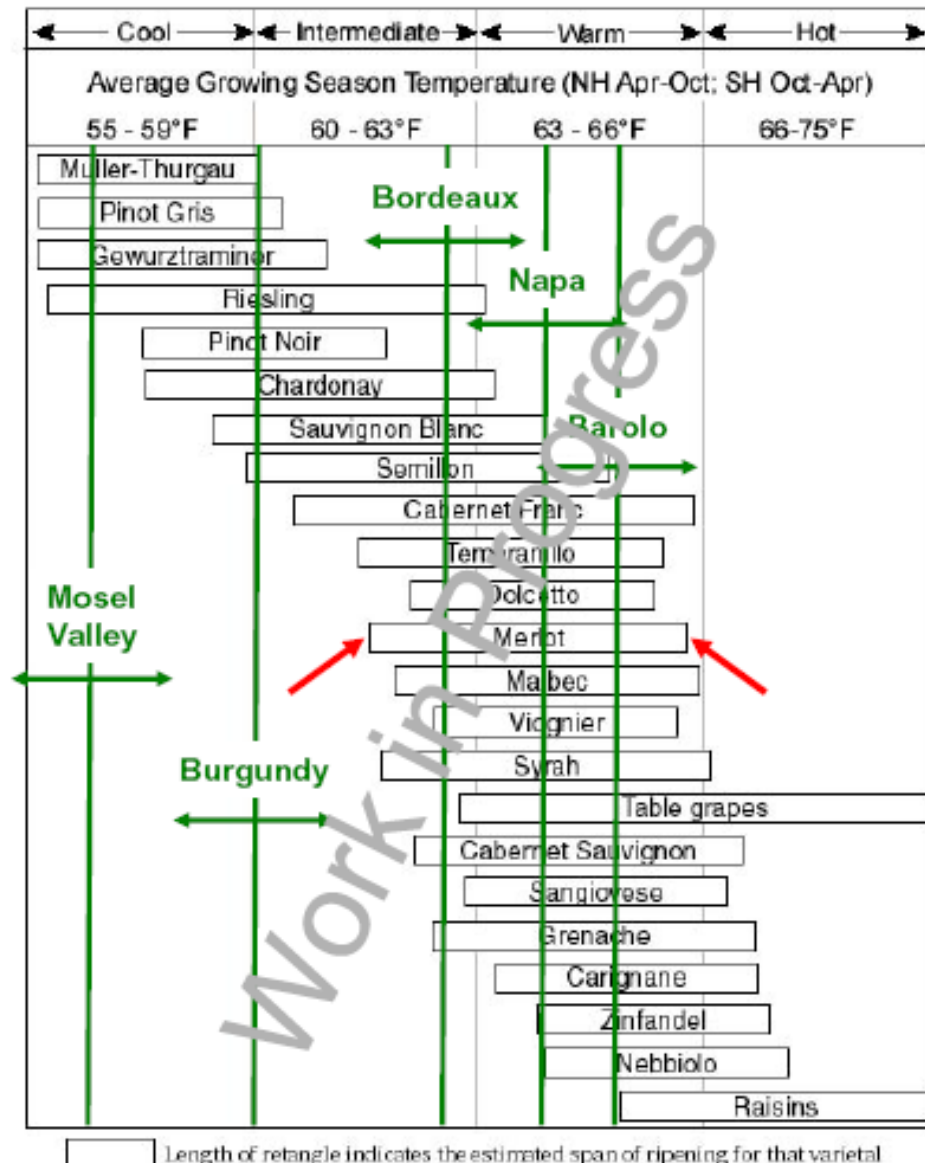
Riesling



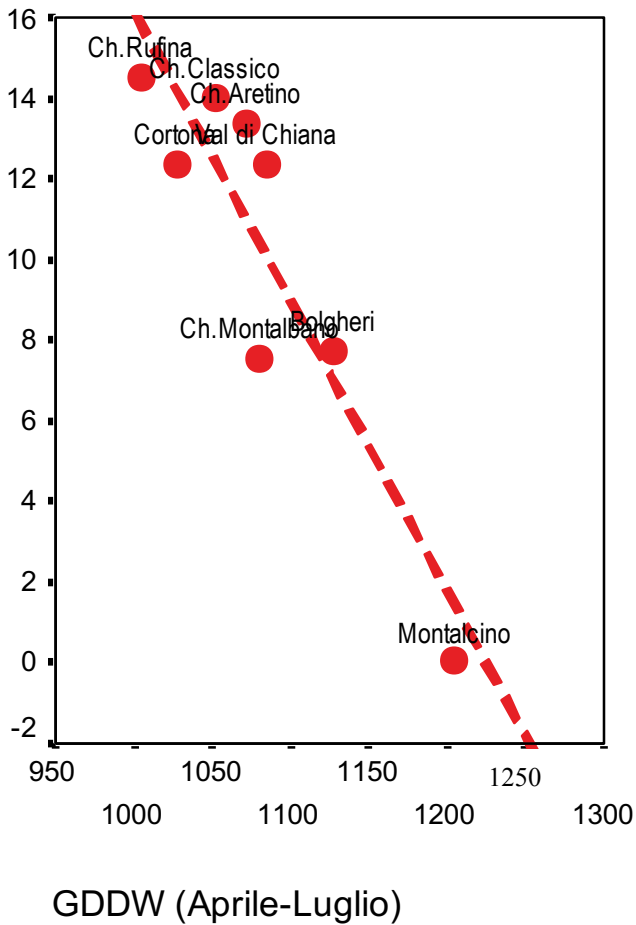
- Climate influences the style of wine an area can produce
- Maturity groupings give an indication of the span of potential ripening period for different varieties based on phenology requirements
- Each variety is generally grown in specific regions and narrow climatic zones for optimum quality and production

Jones (work in progress)

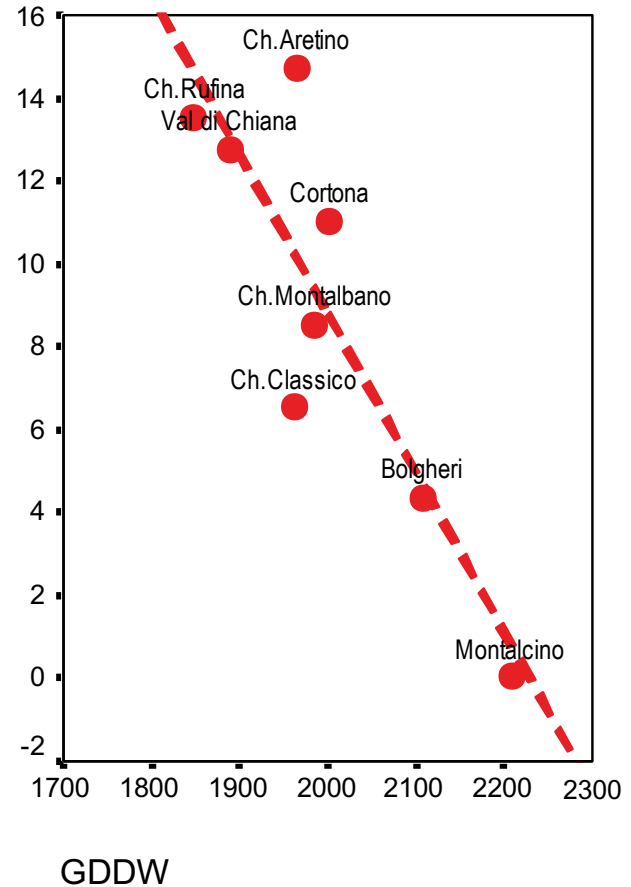
Grapevine Climate/Maturity Groupings



Relazione, per il vitigno Sangiovese, tra la sommatorie delle temperature attive relative al periodo Aprile–Luglio e il raggiungimento delle gradazioni di 14 °Babo (piena invaiatura) e le sommatorie delle temperature attive per il periodo Aprile-Ottobre e il raggiungimento delle gradazioni di 18 °Babo (maturità tecnologica), nelle principali D.O. toscane



$Rsq = 0.8256$

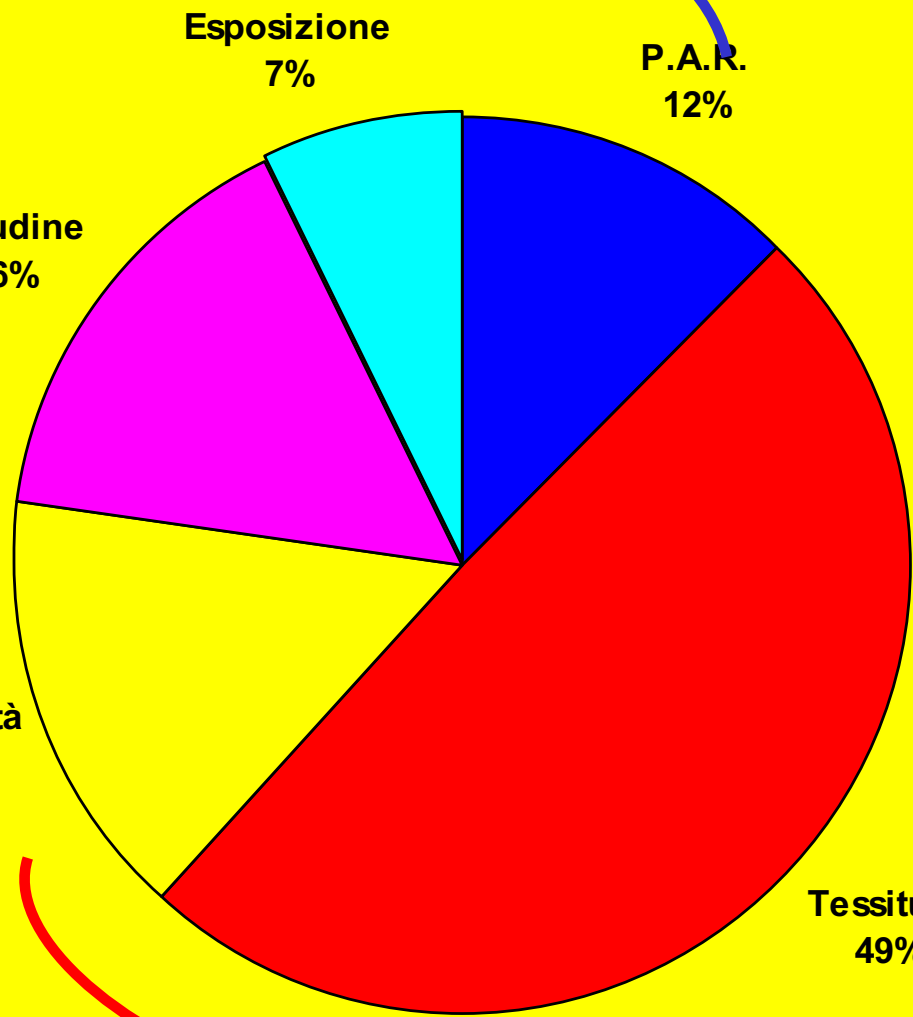
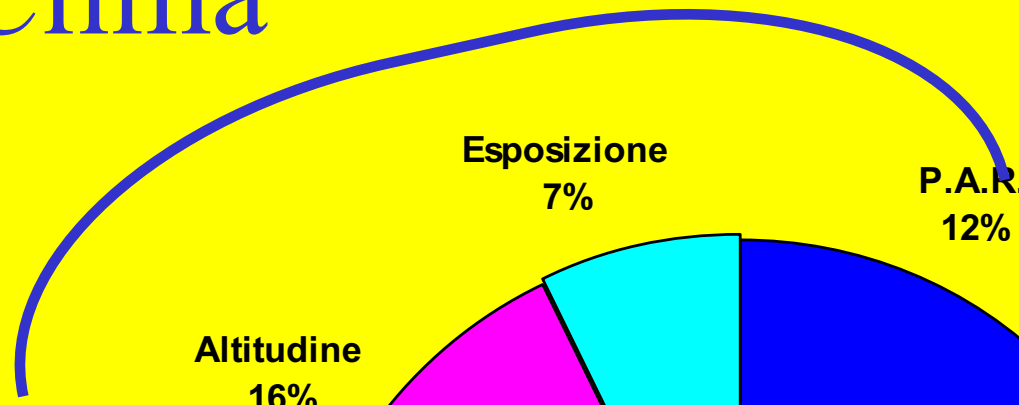


$Rsq = 0.7583$

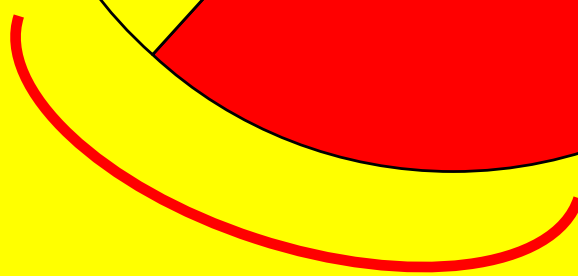
Banfi - TUSCANY

Origine du sol	Sols	Unité de Paysage	AWC (mm)	Porte-greffe conseillés	Interventions agronom., amendements conseillés	Facteurs limitants	Sangiovese		Cabernet s.		Merlot	
							SFE/Prod	Ant. Tot. mg/l	SFE/Prod	Ant. Tot. mg/l	SFE/Prod	Ant. Tot. mg/l
Pléistocène marin et continental	Argilo-sableux, calcaire	Tavernelle	88	SO4 420A 161-49	Engazonnement temporaire	Faible risque de sécheresse	1,4	819	1,0	1147	Cépage non cultivé dans ces sols	
Sédiments sableux marins	Limono-sableux avec galets	Pascena	118	420A 110R	Irrigation de secours Engazonnement temporaire Fertilisation potassique	Sols bien drainés, risque moyen de sécheresse	1,1	782	1,4	1047	0,8	708
Sédiments argileux et limoneux du Pliocène	Argilo-limoneux salins sodiques	Santa Costanza	64	1103P	Fertilisation potassique Adjonction de soufre ou de plâtre Scarifications périodiques Irrigation de secours	Sols salins, risque élevé de sécheresse	Cépage non cultivé dans ces sols		1,1	1302	0,9	714
Sédiments argilo-sodiques anthropisés	Argilo calcaire salins sodiques	Collorgiali	120	1103P	Fertilisation potassique Adjonction de soufre ou de plâtre Scarifications périodiques Irrigation de secours	Sols salins mal drainés, risque élevé de sécheresse	0,7	980	-	-	1,0	876

Clima



Suolo





Douro

Evaluation of Douro

- 12 elements: 5 most important

1. Productivity

2. Altitude

3. Soil

4. Location

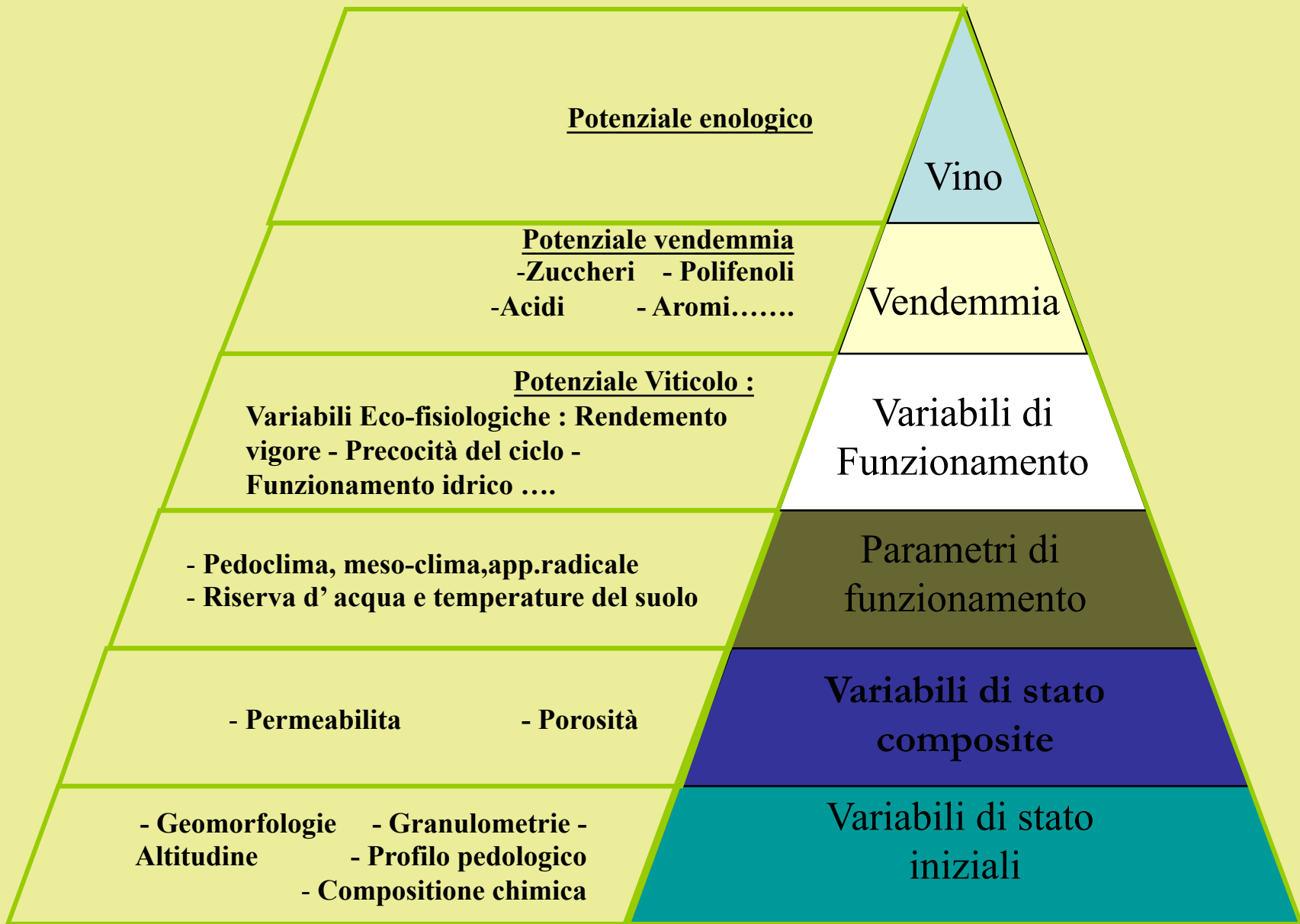
5. Management culture

$\sum 1-5 = 81\%$ total

Douro Evaluation: M. da Fonseca, 1949

	Elements	%	
Climate	Altitude	21	44,9
	Location	13,1	
	Exposure	2,6	
	Land shelter	1,2	
	Productivity (1/3)	7	
Soil	Terrain	14	26,6
	Slope	4	
	Gravels	1,6	
	Productivity (1/3)	7	
Plant & variety	Management culture	12,1	28,2
	Vine spacing	2	
	Age vineyard	1,2	
	Productivity (1/3)	7	

Schema Teorico del Sistema Terroir / Vite / Vino



How can we measure the contribution of *terroir* to wine sensory quality?

1. Select a range of wines from different *terroirs*
2. Conduct a descriptive analysis of the wines
3. Analyze the variance in the wines and apply multivariate statistics

Do wines from the same terroir cluster together based on similar sensory properties?

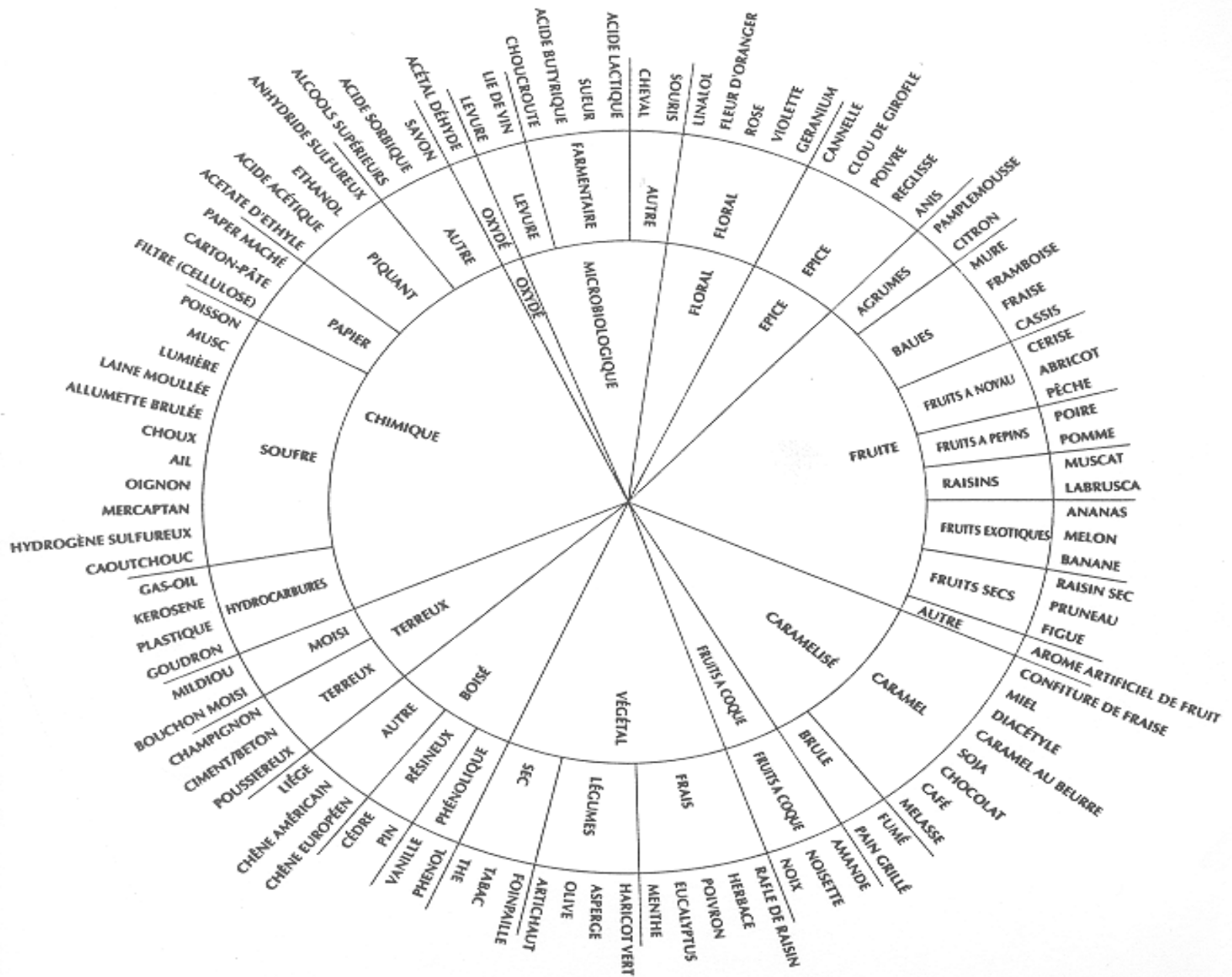


Descriptive Analysis



■ **Tableau 1 : Nouvelle proposition de classification des odeurs du vin.**

Impression olfactive générale « Grandes familles »	
fruité, floral, végétal, boisé, épicé, animal, lactique, minéral, empyreumatique	
Impressions olfactives plus précises « Sous-Familles »	Description détaillée des odeurs « Descripteurs »
Agrumes	bergamote, citron, mandarine, orange, pamplemousse
Baies	cassis, fraise, framboise, groseille, mûre, myrtille, raisin muscat, raisin sec
Fruits exotiques	ananas, banane, fruit de la passion, litchi, mangue, melon, pastèque
Fruits du verger	abricot, cerise, coing, figue, olive, pêche, poire, pomme, pomme blette, pruneau
Fruits à coque	amande, cacao, noisette, noix, noix de coco
Fleurs du jardin	camomille, géranium, iris, jacinthe, jonquille, lys, muguet, narcisse, œillet, tagette, violette
Fleurs d'arbustes	aubépine, chèvrefeuille, genêt, jasmin, lavande, lilas, pivoine, rose
Fleurs d'arbres	fleur d'oranger, magnolia, tilleul
Plantes aromatiques	basilic, citronnelle, estragon, eucalyptus, fenugrec, livèche, menthe, réglisse, romarin, sauge, thym
Végétaux frais	ail, artichaut, bourgeon de cassis, céleri, chou, chou-fleur, fenouil, herbe, lierre, oignon, poivron, rhubarbe, soja
Végétaux secs	foin, fucus, paille, tabac blond, tabac brun, thé noir, thé vert, vétiver
Champignons	bolet, champignon de Paris, levure, truffe
Bois	cèdre, chêne, mousse de chêne, patchouli, pin, santal, sous-bois, teck, thuya
Epices	anis, cannelle, clou de girofle, coriandre, cumin, gingembre, muscade, poivre noir, safran, vanille
Animaux	ambre gris, castoréum, cheval, cire d'abeille, civette, cuir, musc
Lactiques	beurre, crème, fromage, lait
Minéraux	fer, iode, pétrole, pierre à fusil
Empyreumatiques	amande grillée, café, caramel, chocolat, fumée, goudron, mocca, pain grillé
Défauts	alcool, beurre rance, caoutchouc, croupi, liège, œuf pourri, poussière, soufre, savon, terre, verni à ongles, vinaigre



Ruota degli odori nella versione fornita da Guinard

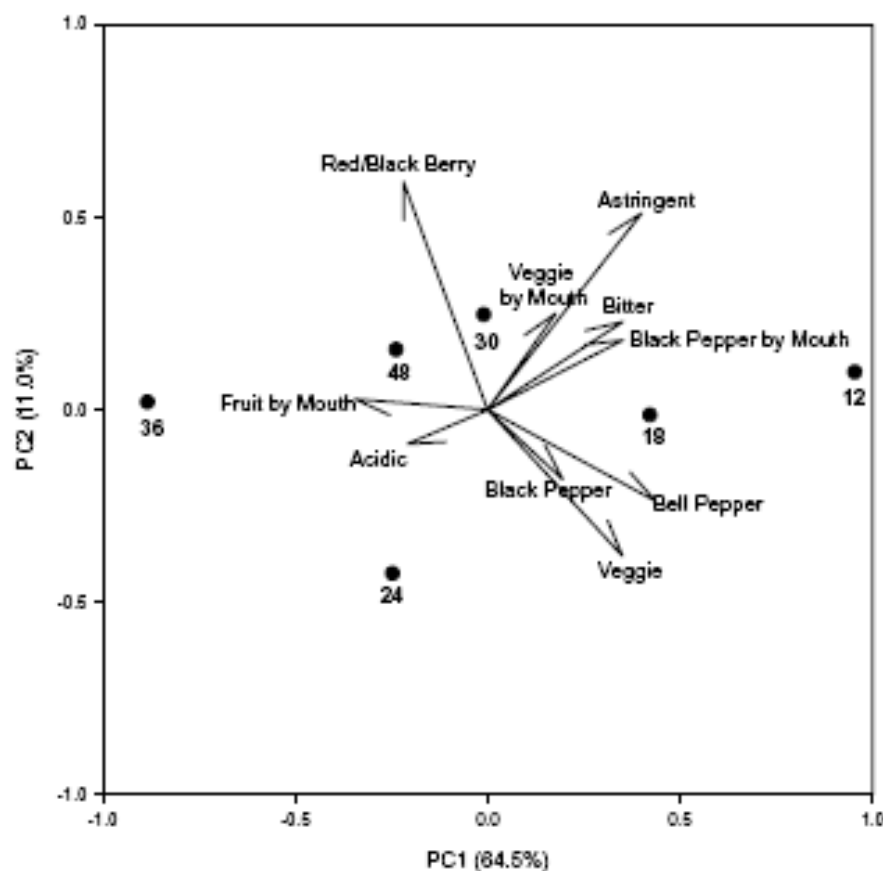
Descriptive Analysis: Spider Web Plot



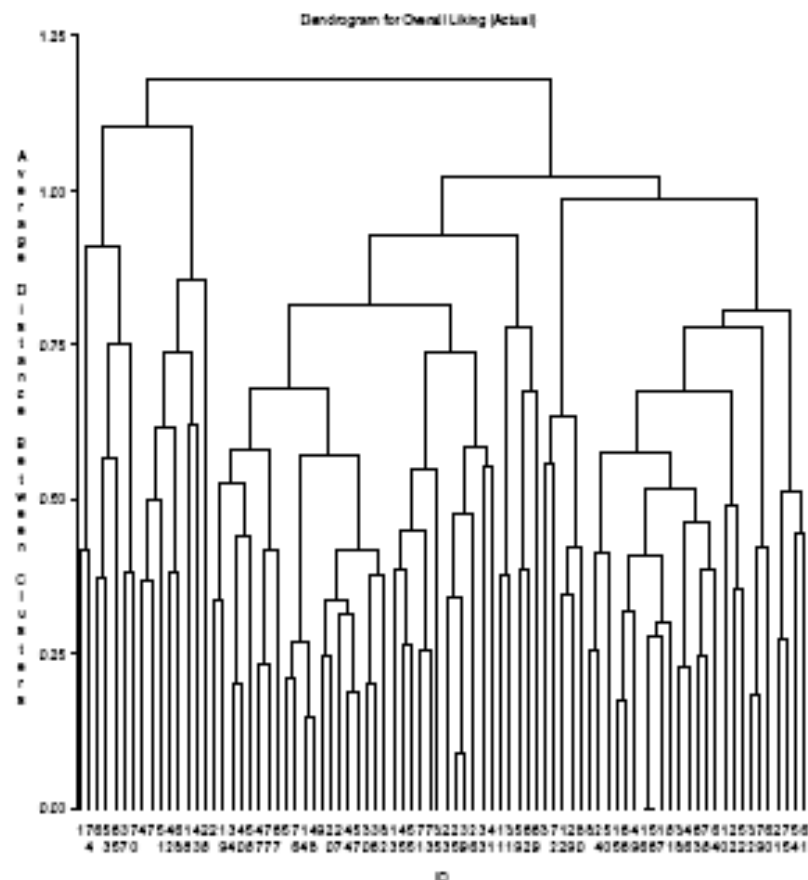
Multivariate Statistics: Factor Analysis Methods

Principal component analysis (PCA):


Explore relationships among attributes and
Among wines



Multivariate Statistics: Classification Methods



Cluster analysis:
Classify objects
based on similarity



Case Study 1 – Bordeaux

Noble et al., 1983

- Wines from the Saint Estephe, Saint Julien, Margaux and Saint Emilion *Communes*
- 1976 vintage
- Descriptive analysis by a 17-member trained panel
- Analysis of variance (ANOVA) and Canonical variate analysis (CVA)



Case Study 1 Wines

Table 1. Commune or district of origin, Château and growth designation of 1976 Bordeaux wines^a

Code	Commune or district of origin	Château	Growth
1	St Estèphe	Houissant	
2		Montrose	2nd
3		Calon Segur	3rd
4		de Pez	
5		Haut Marbuzet	
6	St Julien	Lagrange	3rd
7		Ducru Beaucaillou	2nd
8		Gloria	
9		Talbot	4th
10		Léoville Lascases	2nd
11	Margaux	du Tertre	5th
12		Brane Cantenac	2nd
13		Malescot St Exupéry	3rd
14		Giscours	3rd
15		Rauzan Gassies	2nd
16	St Emilion	Roudier	
17		Grand-Corbin-Despaigne	Grand Cru Classé
18		Fombrauge	
19		l'Angelus	Grand Cru Classé
20		Canon la Gaffelière	Grand Cru Classé
21	Haut Médoc	Cissac	
22	Haut Médoc	la Tour St Joseph	
23	Médoc	la Cardonne	
24	Bordeaux	du Pradeau	

Source: Noble et al., 1983

^a According to 1855 Médoc and 1954 St Emilion classification.¹²



Case Study 1 – Aroma Attributes

Table 2. Aroma terms selected for descriptive evaluation and composition of the reference standards created to define them

Term	Composition of reference standard ^a
1. Berry (blackberry/raspberry)	10 ml liquor from canned blackberries 2–3 (thawed) frozen raspberries 5–6 g strawberry jam 5–6 g raspberry jam
2. Black currant (canned/'Ribena')	7–10 ml liquor from canned black currants 2–4 ml Sainsbury's black currant drink
3. Synthetic fruit	5 ml cherryade (Corona drinks) 1 pear drop
4. Green bean/green olive	4–5 ml liquor from canned green olives 8–10 ml liquor from canned green beans
5. Black pepper	4 particles black pepper (fine ground)
6. Raisin	10 raisins
7. Soy/'Marmite'	0.5 ml soy sauce 0.5–1 g 'Marmite' yeast extract
8. Vanilla	0.25 ml vanilla flavouring essence
9. Phenolic/spicy	5–10 μ l 4-ethyl guaiacol
10. Ethanolic	5 ml (950 ml litre ⁻¹) ethanol

^a In 30 ml Carignane wine.

ANOVA of Aroma Attributes

Table 5. Analyses of variance of aroma attribute ratings (10 assessors): Degrees of freedom (d.f.) and mean squares

Source of variation	d.f.	Mean squares								
		Berry	Black currant	Synthetic fruit	Green bean/olive	Black pepper	Soy/ 'Marmite'	Phenolic/spicy	Vanilla	Raisin
Assessor (A)	9	114.66***	148.53***	100.18**	59.77***	12.13***	19.08***	65.45***	35.16***	76.73***
Wine (W)	23	1.35	5.09*	1.14	6.95***	0.64	1.25	1.55	1.42	0.69
Reps (R)	1	0.13	0.00	0.13	0.83	0.03	3.68*	0.92	0.25	0.00
A × W	207	1.77	2.41	1.18	2.51	0.52	1.26**	1.55	1.08	0.60
A × R	9	3.49	2.72	2.08	1.17	1.30*	0.69	1.93	0.78	0.48
W × R	23	2.06	1.49	0.76	1.60	0.56	0.99	1.08	1.20	0.49
Error	207	2.07	2.65	1.09	2.10	0.56	0.88	1.23	0.92	0.53

*, **, *** $P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$ respectively.



ANOVA of Flavor Attributes

Table 7. Analyses of variance of flavour by mouth attribute ratings (17 assessors): Degrees of freedom (d.f.) and mean squares

Source of variation	d.f.	Mean squares				
		Sour	Bitter	Astringent	Berry by mouth	Black pepper by mouth
Assessor (A)	16	86.21***	114.79***	86.99***	77.79***	144.67***
Wine (W)	23	1.36	3.19*	5.68***	1.05	2.79
Rep (R)	1	4.27	5.67	0.71	2.94	0.00
A × W	368	1.69	1.98	1.95	1.65	1.61
A × R	16	2.53	2.25	2.24	1.53	2.28
W × R	23	1.78	1.43	1.00	2.32	1.08
Error	368	2.05	1.86	1.76	1.49	1.79

*, *** $P < 0.05$, $P < 0.001$ respectively

CVA of the Aroma Attributes

- No separation of the wines based on the *commune* of origin

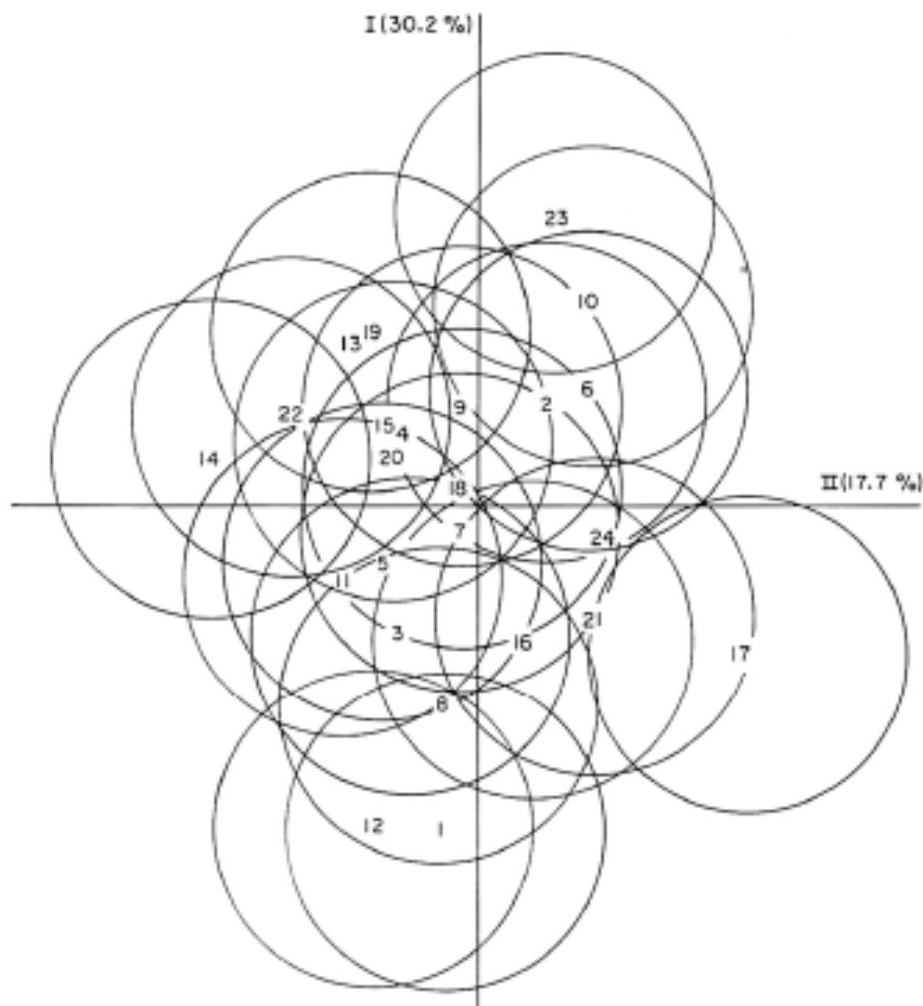


Figure 1. Canonical variates analysis of nine aroma attributes across 24 Bordeaux wines. Canonical variate scores and their 95% confidence intervals

	Variate loadings $\times 10^3$								
	Berry	Black currant	Synthetic fruit	Green bean/green olive	Black pepper	Raisin	Soy/'Marmite'	Vanilla	Phenolic/spicy
Canonical variate 1	-4.8	-1.5	+14.7	-40.2	+2.7	+4.9	-21.9	+20.4	-6.5
Canonical variate 2	-5.9	-42.4	+17.8	+0.5	-9.9	+12.0	-9.3	+13.0	+29.2

CVA of the Flavor Attributes

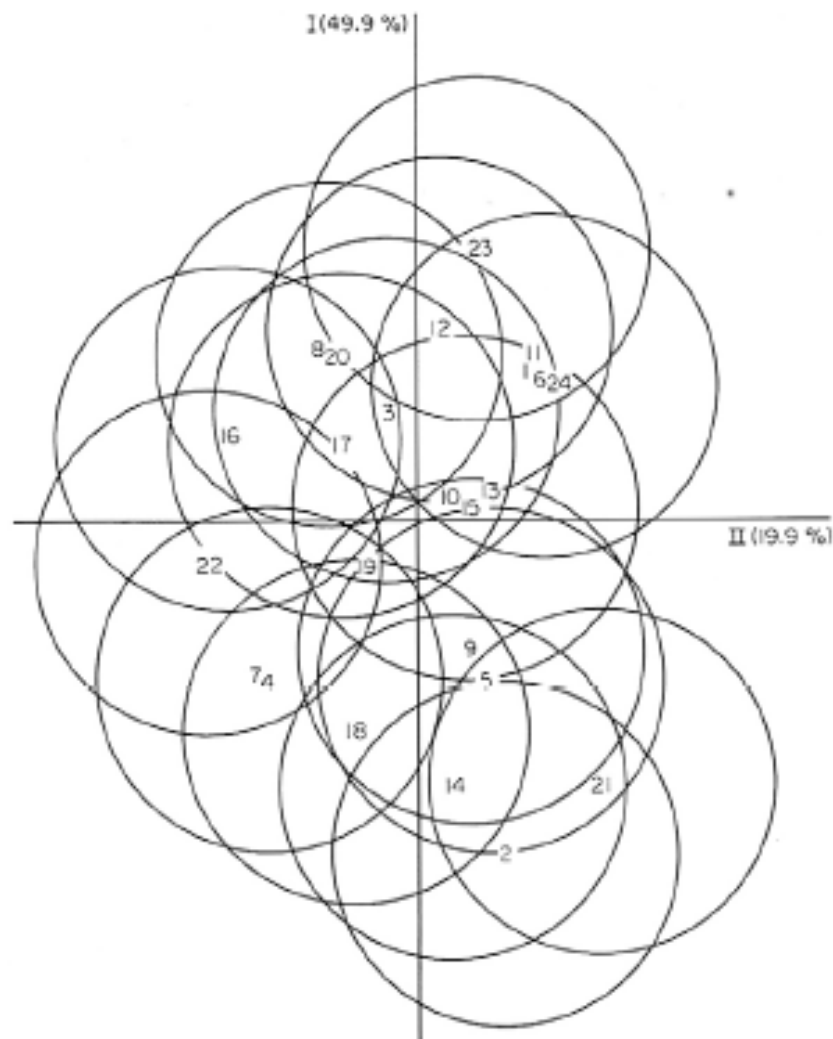



Figure 2. Canonical variates analysis of five flavour by mouth attributes across 24 Bordeaux wines. Canonical variate scores and their 95% confidence intervals.

	Variate loadings $\times 10^3$				
	Sour	Bitter	Astringent	Fruity/ berry	Black pepper
Canonical variate 1	+11.6	-14.2	-36.5	-2.1	+12.3
Canonical variate 2	+3.1	-7.8	+1.5	+6.3	-37.3

- No separation of the wines based on the *commune* of origin



Case Study 1 - Conclusions

- The main aroma difference among the wines was in the 'green bean/green olive' aroma; the main flavor-by-mouth differences were in astringency and bitterness.
- The wines did not differ in sensory quality among *communes*.
- No sensory validation of the concept of *terroir* for these communes.

Fisher et al., 1999

- 20 Riesling wines from 6 different vineyard designations
- 2 vintages
- 5 wineries
- Descriptive analysis: 10 aroma and 4 flavor attributes
- Analysis of variance (ANOVA) and Principal Component Analysis (PCA)



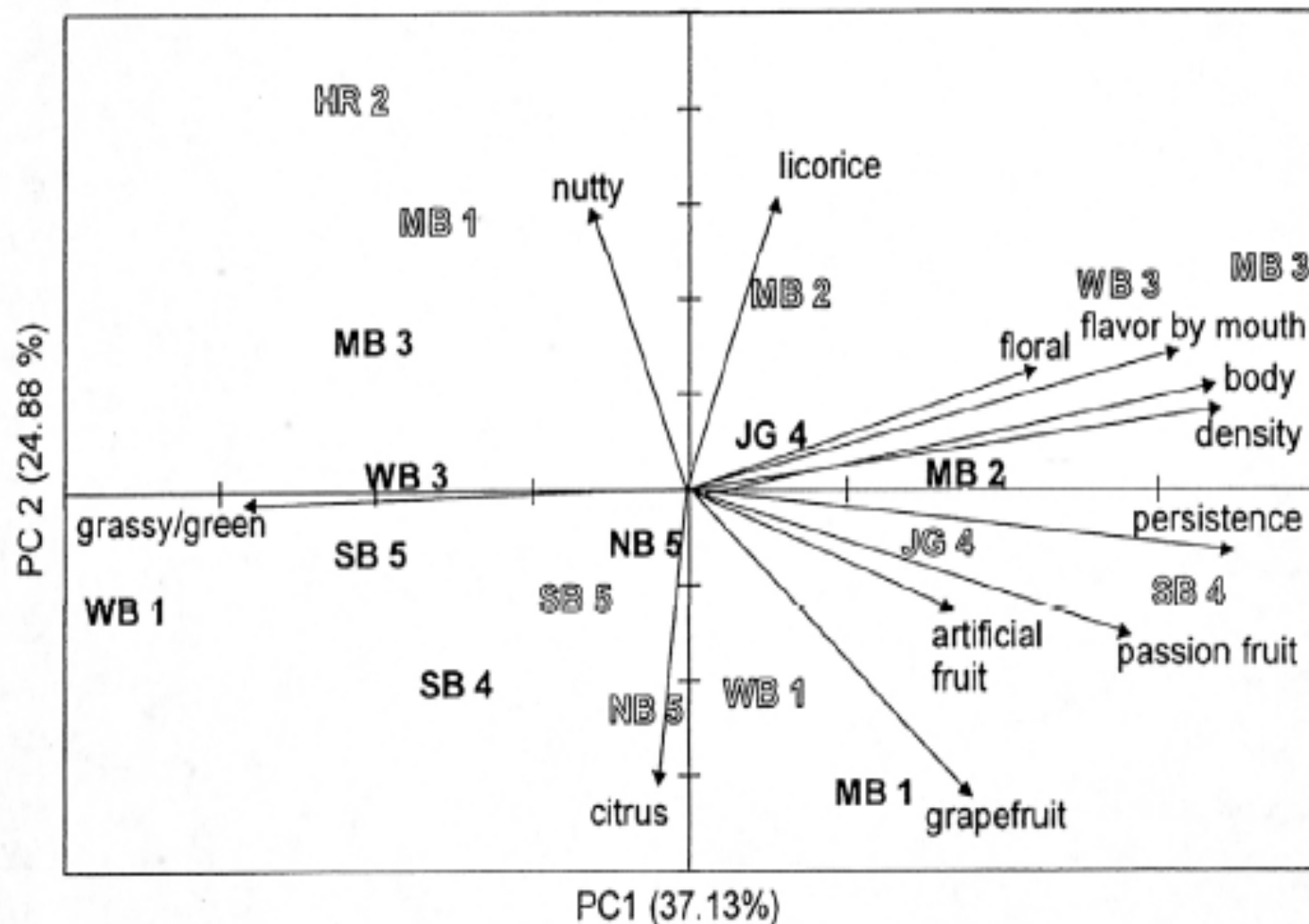
Table 1


Origin and composition of Riesling wines from the Rheingau region selected for the descriptive analysis

Vintage	Vineyard designation	Wine estate	Grape maturity (°Brix)	Alcohol (g/l)	Titrateable acidity (g/l)	Residual sugar (g/l)
1993	Erbacher Marcobrunn	Knyphausen ^a	22.0	90.3	6.6	20.2
1993	Hattenheimer Wisselbrunn	Knyphausen ^a	22.0	96.0	7.4	7.1
1994	Erbacher Marcobrunn	Knyphausen ^a	20.6	91.2	7.4	9.0
1994	Hattenheimer Wisselbrunn	Knyphausen ^a	23.0	93.3	8.4	8.3
1993	Erbacher Marcobrunn	Oettinger ^b	22.3	83.0	7.0	26.5
1993	Erbacher Hohenrain	Oettinger ^b	22.0	88.9	8.4	22.6
1994	Erbacher Marcobrunn	Oettinger ^b	22.7	86.8	8.6	32.3
1994	Erbacher Hohenrain	Oettinger ^b	19.4	82.2	9.1	16.4
1993	Erbacher Marcobrunn	Schönborn ^c	25.8	90.2	6.4	51.1
1993	Hattenheimer Wisselbrunn	Schönborn ^c	23.7	80.8	6.4	45.6
1994	Erbacher Marcobrunn	Schönborn ^c	21.1	71.5	8.4	51.8
1994	Hattenheimer Wisselbrunn	Schönborn ^c	20.8	70.5	9.2	48.2
1993	Rüdesheimer Berg Schloßberg	Wegeler ^d	22.7	96.4	7.8	8.5
1993	Winkeler Jesuitengarten	Wegeler ^d	22.3	92.5	8.5	6.6
1994	Rüdesheimer Berg Schloßberg	Wegeler ^d	21.8	92.0	8.7	7.6
1994	Winkeler Jesuitengarten	Wegeler ^d	22.3	92.5	8.5	8.7
1993	Rüdesheimer Berg Schloßberg	Breuer ^e	22.3	94.6	8.0	7.1
1993	Rauenthaler Nonnenberg	Breuer ^e	22.0	93.7	8.4	8.9
1994	Rüdesheimer Berg Schloßberg	Breuer ^e	21.8	88.0	9.4	7.9
1994	Rauenthaler Nonnenberg	Breuer ^e	22.3	90.8	9.1	8.1

^a Weingut Freiherr zu Knyphausen.^b Weingut Eberhard von Oettinger.^c Domänenweingut Schloß Schönborn.^d Weingüter Geheimrat J. Wegeler Erben.^e Weingut Georg Breuer.

PCA of Sensory Attributes





Case Study 2 - Conclusions

- Wines differed substantially in sensory properties within the same vineyard designation (*terroir*).
- No clustering of the wines based on the vineyard of origin.
- No sensory validation of the concept of *terroir* for these vineyard designations.



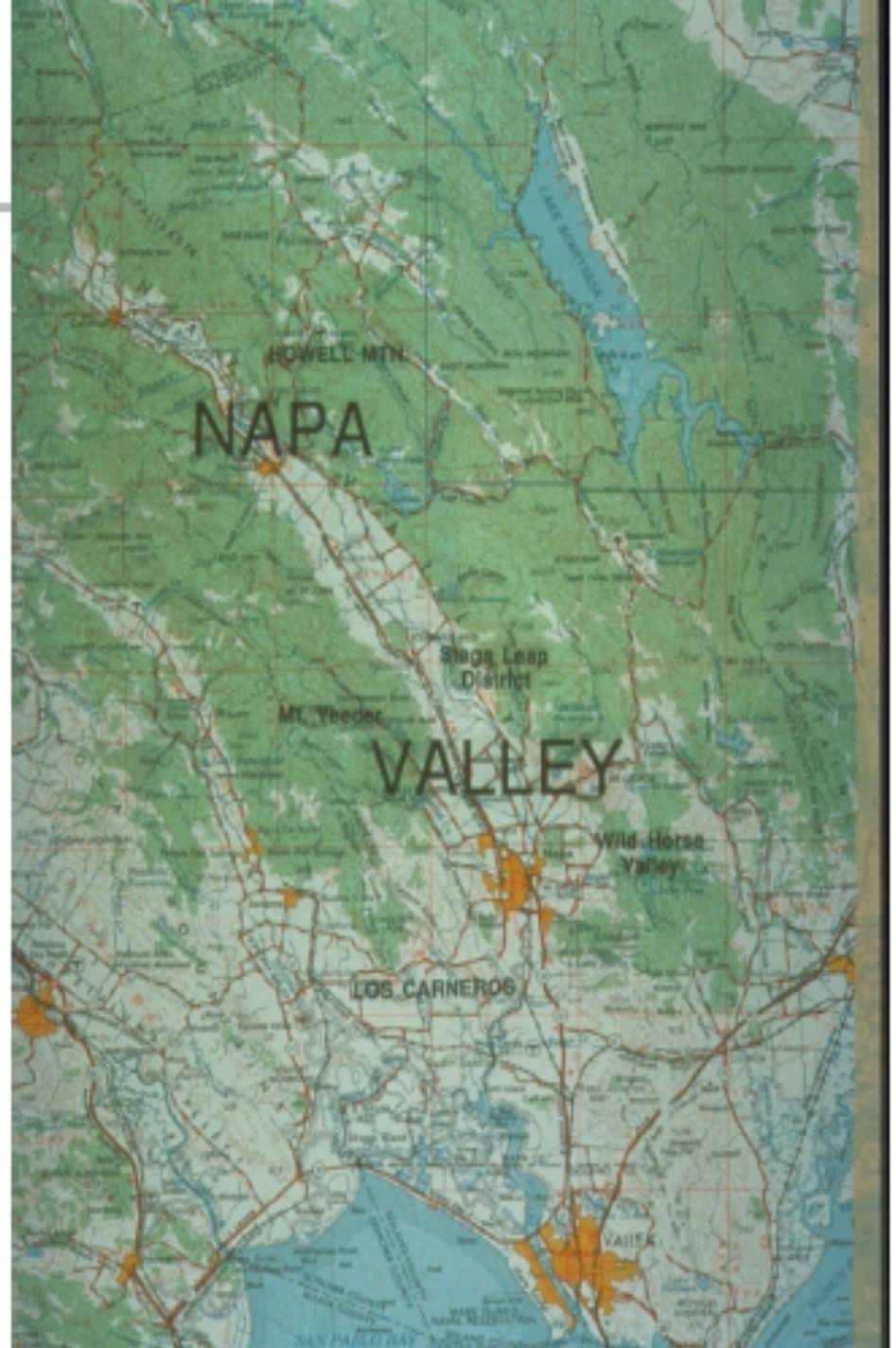
Case Study 3 - Carneros, California

Guinard and Cliff, 1987

- 28 Pinot noir wines from Napa, Sonoma and Carneros were evaluated by a panel of 12 trained judges.

Carneros

- Located South of Napa and Sonoma Valleys and bordering the San Francisco bay area





Carneros

- The Carneros region was the first American appellation granted based on terroir instead of geo-political boundaries.



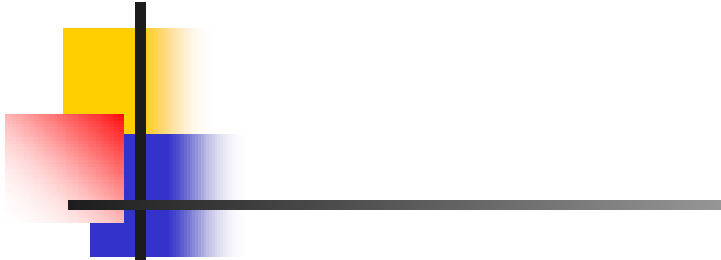
The Carneros *terroir*

- The soil is shallow (3 feet deep), of low to moderate fertility, and dense with high clay content, which makes it harder for a vine to establish a root system, and it yields smaller, more flavorful grapes.
- The cool ocean breezes keep summers cooler and winters milder than other parts of Napa and Sonoma. Morning fog off the bay keeps temperatures down, contributing to higher acids and ideal balance in the grapes.



The Carneros *terroir*

- These conditions result in an extended growing season.
- Chardonnay and Pinot noir account for 84% of the grapes grown in the Carneros area.



Case Study 3 – Wines

Code	Origin	winery	Vintage
1	Carneros	A	1981
2			1983
3			1981
4			1983
5			1981
6			1983
9			1981
10			1983
22			1981
23			1983
11	Sonoma	F	1981
12		G	1983
13		H	1981
14		I	1983
15		J	1983
16		K	1983
17			1981
21		L	1981
28	M	1983	
7	Napa	N	1981
8			1983
18		O	1981
19			1983
20		P	1981
24		Q	1981
25		R	1983
26		S	1983
27		T	1983



Case Study 3 – Sensory Attributes

Term	Composition of reference standard*
1. Fresh berry (strawberry, raspberry, black currant)	5 mL red berry fruit drink (Capri Sun™) + 3 mL black currant syrup (Vedrenne™)
2. Berry jam (strawberry, raspberry, blackberry)	6.5 g each of strawberry, raspberry and blackberry jam (Empress™)
3. Cherry	5 mL cherry drink (Hi-C™)
4. Prune	10 mL prune juice (Town House™)
5. Spicy (black pepper, cloves)	pinch of black pepper + 2 cloves
6. Mint/eucalyptus	2 cm ² green mint + 4 cm ² eucalyptus leaf
7. Earthy (potato, mushroom)	7.5 mL canned potato liquor + 10 mL canned mushroom liquor (Town House™)
8. Leather	4 cm ² leather
9. Vegetal (green bean, green tea)	10 mL canned green bean liquor (Town House™) + 1.2 g green tea (Dynasty™)
10. Smoke/tar	0.01 mL liquid hickory smoke (Wright's™) + 1 g tar
11. Berry by mouth	1 mL I.F.F.™ strawberry extract in 150 mL Pinot noir
12. Bitterness	0.2 g caffeine in 150 mL water/0.4 g caffeine in 150 mL Pinot noir
13. Astringency	0.6 g aluminum sulfate in 150 mL water/1.2 g aluminum sulfate in 150 mL Pinot noir

* In 30 mL Mountain Castle Burgundy™ (unless otherwise specified)

ANOVA of Sensory Attributes

Table 3. Analyses of variance of attribute ratings (7 judges): degrees of freedom (df), F-ratios, and error mean squares (MSE).

	F-ratios						MSE
	Judges (J)	Reps (R)	Wines (W)	J × R	J × W	R × W	
Red color	30.74***	0.02	61.17***	0.90	1.12	1.97**	94.87
Fresh berry	37.30***	0.08	2.61***	0.59	1.17	1.15	198.73
Berry jam	70.34***	2.20	2.90***	0.28	1.32*	0.85	150.17
Cherry	71.91***	0.35	2.71***	0.39	1.42*	0.83	130.65
Prune	72.46***	0.23	1.39	0.66	1.21	1.38	147.57
Spicy	130.64***	1.17	1.78*	1.82	1.28	0.99	89.32
Mint/eucal.	121.27***	0.90	2.32***	0.55	2.10***	1.40	105.02
Earthy	121.47***	1.33	5.28***	1.03	1.64***	1.93**	125.67
Leather	56.59***	0.63	2.39***	0.98	1.17	0.85	181.54
Vegetal	103.28***	0.01	4.74***	2.64*	1.38*	0.77	130.74
Smoke/tar	110.38***	0.07	4.02***	2.81*	1.19	1.22	129.90
Berry by mouth	36.05***	3.67	2.21**	1.79	1.55**	0.92	171.75
Bitterness	111.21***	5.72*	3.83***	2.22*	1.19	1.06	134.94
Astringency	128.78***	0.29	5.05***	1.45	1.24 *	1.65	146.91
df	6	1	27	6	162	27	162

*, **, ***, significant at $p < 0.05$, $p < 0.01$, and $p < 0.001$, respectively.

Reprinted From Am. J. Enol. Vitic., Vol. 38, No. 3, 1987

PCA of Sensory Attributes

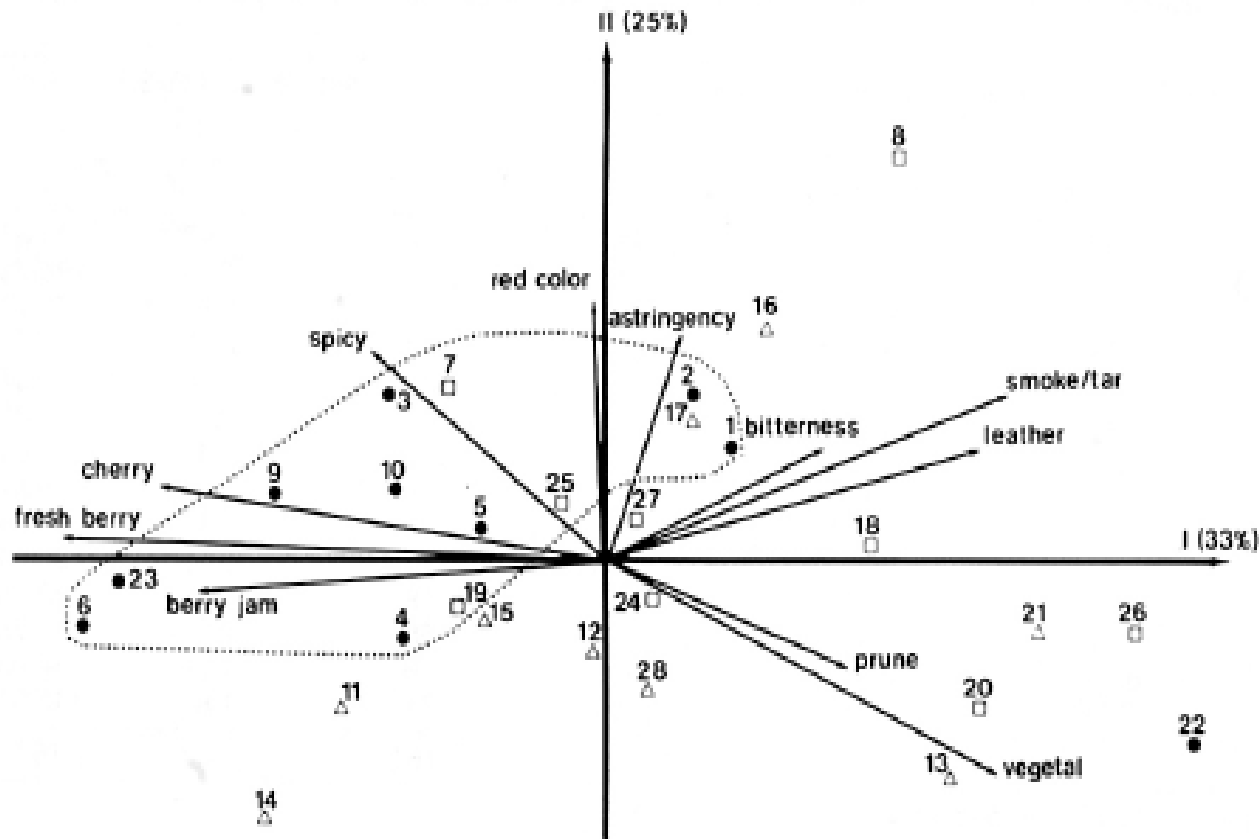


Fig. 1. Principal component analysis of the mean ratings of the 28 wines for 11 attributes. The first two principal components are shown. The attribute vectors and the 28 wines with their codes (See Table 1) and origin, *i.e.*, Carneros (●), Napa (□), or Sonoma (△), are plotted.

Reprinted From Am. J. Enol. Vitic., Vol. 38, No. 3, 1987



Case Study 3 - Conclusions

- Principal component analysis of the mean attribute ratings showed that Carneros Pinot noir wines differed from Napa and Sonoma wines, and that they had unique sensory attributes.
- Carneros Pinot noir wines were characterized by intense fresh berry, berry jam, cherry, and spicy aromas.
- Sensory validation of the concept of *terroir* for the Carneros viticultural area.



Other Studies

- Carbonneau & Tonietto, 2000 – Syrah Project, Southern France
 - Significant effects of SF_{Ep}/P (foliage/yield), IH (heliothermic index), MS (dry matter), IS (drought index) on specific sensory attributes (veggy, astringency, fruity, spicy) as well as overall quality or varietal character.



Other Studies

- Carey, Bonnardot, Schmidt, Theron (2003) – Sauvignon blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon; Stellenbosch, South Africa; 1996-2000
 - Significant effects of climate variables (Huglin's heliothermic index, Riou's aridity index and minimum February temperature) on sensory characteristics
 - Lesser effects of soil type and depth



The Next Steps

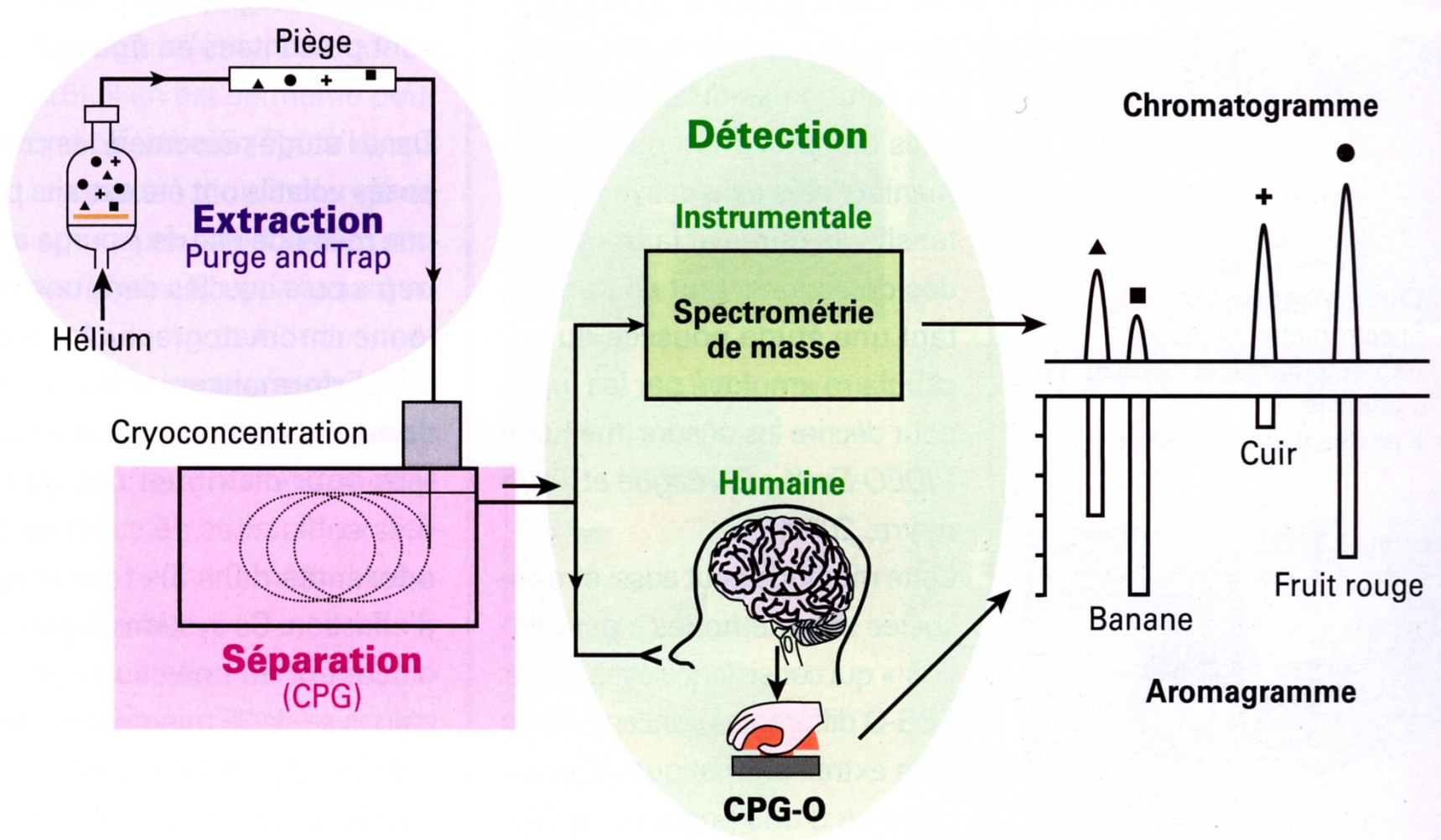
- Relate specific *terroir* factors (climate and soil characteristics) to wine sensory attributes
- Use viticultural and enological practices to manipulate the expression of these factors to produce the desired wine
 - = Enhance or inhibit *terroir* expression



results from different studies?

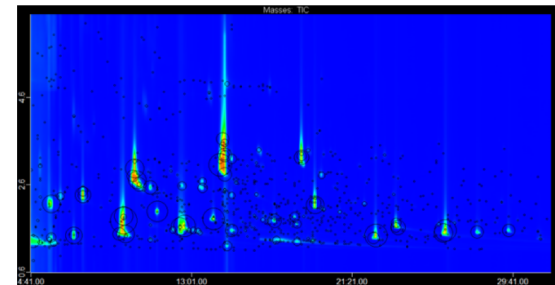
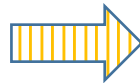
- 'Strong' vs. 'neutral' *terroirs*
- Experimental design
- Dominance of viticultural (irrigation, pruning, thinning, crop yield) and winemaking (crushing and pressing, fermentation, aging) variables
- Descriptive analysis technique and panel
- Data analysis

■ **Figure 1** : Schéma général des trois grandes étapes (Extraction, Séparation chromatographique et Détection) de la chromatographie en phase gazeuse couplée à l'olfactométrie. La mise en phase des données instrumentales et des données sensorielles permet l'identification des composés odorants.





La microestrazione in fase solida accoppiata ad analisi GCxGC-TOF rivela la complessità e le peculiarità dell'aroma del TRENTODOC



S. Carlin, U. Vrhovsek, P. Franceschi, C. Lotti, L. Bontempo, F. Camin e F. Mattivi*

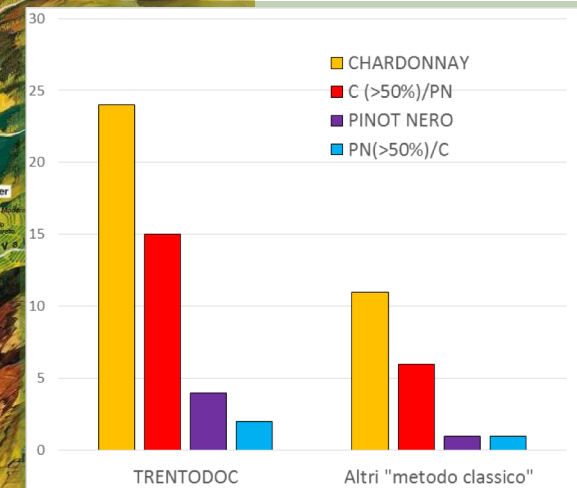


Progetto: «Nuove metodologie analitiche per la tracciabilità geografica e varietale di prodotti enologici»

Studio esteso TRENTODOC

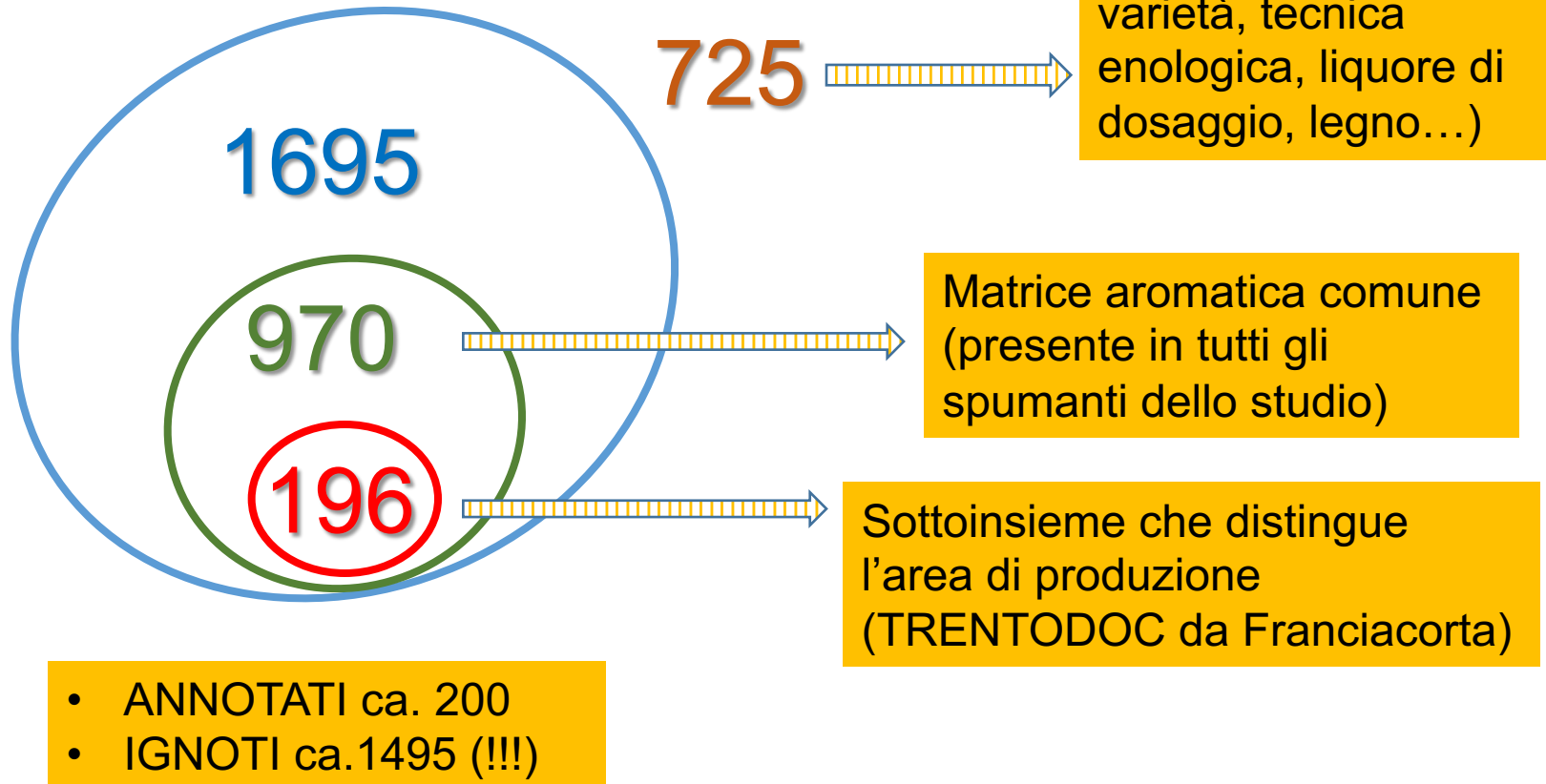
43 TRENTO DOC di 37 produttori campionamento nell' anno 2013 vendemmia 2002-2009

21 campioni di altri «metodo classico di qualità» italiani delle stesse annate

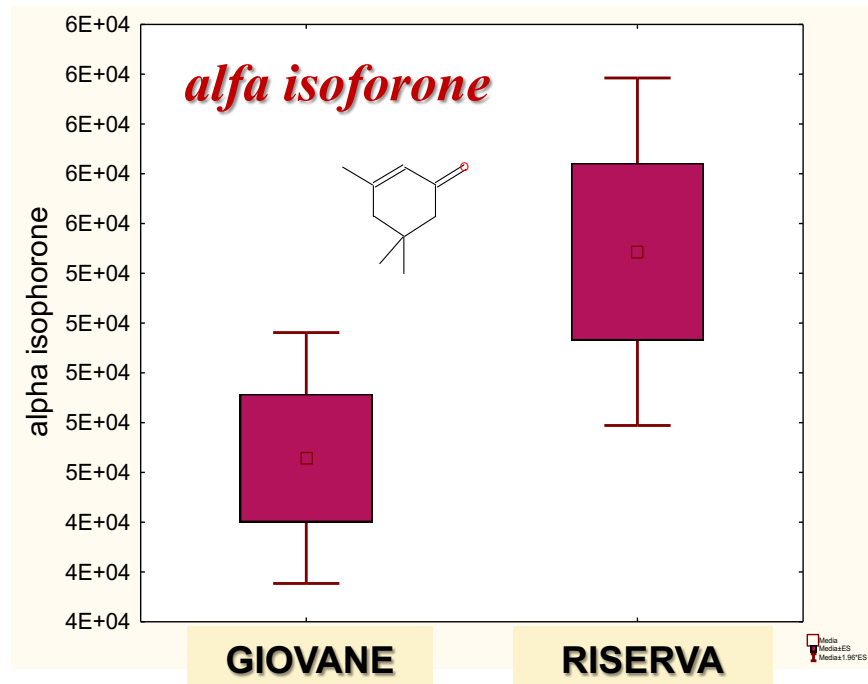
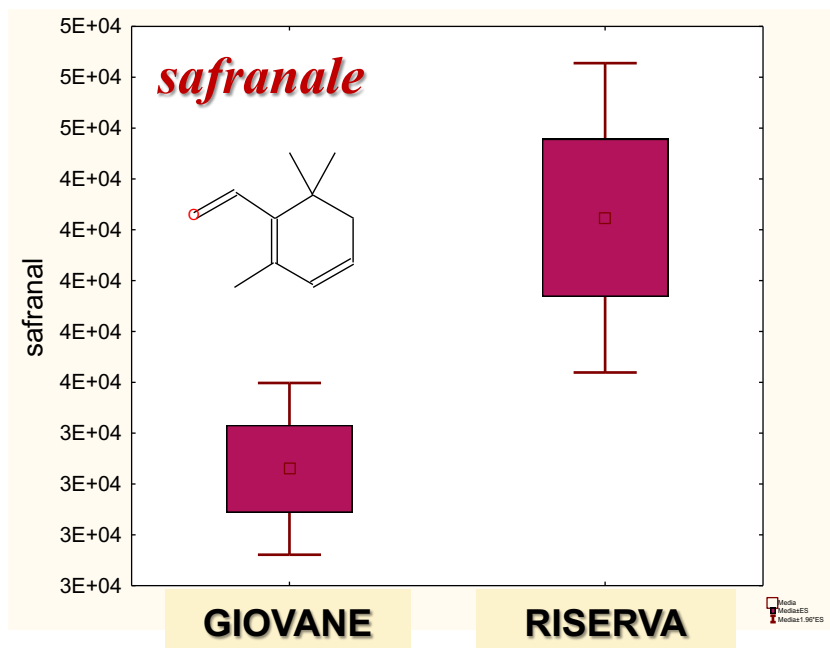


Composti analizzati

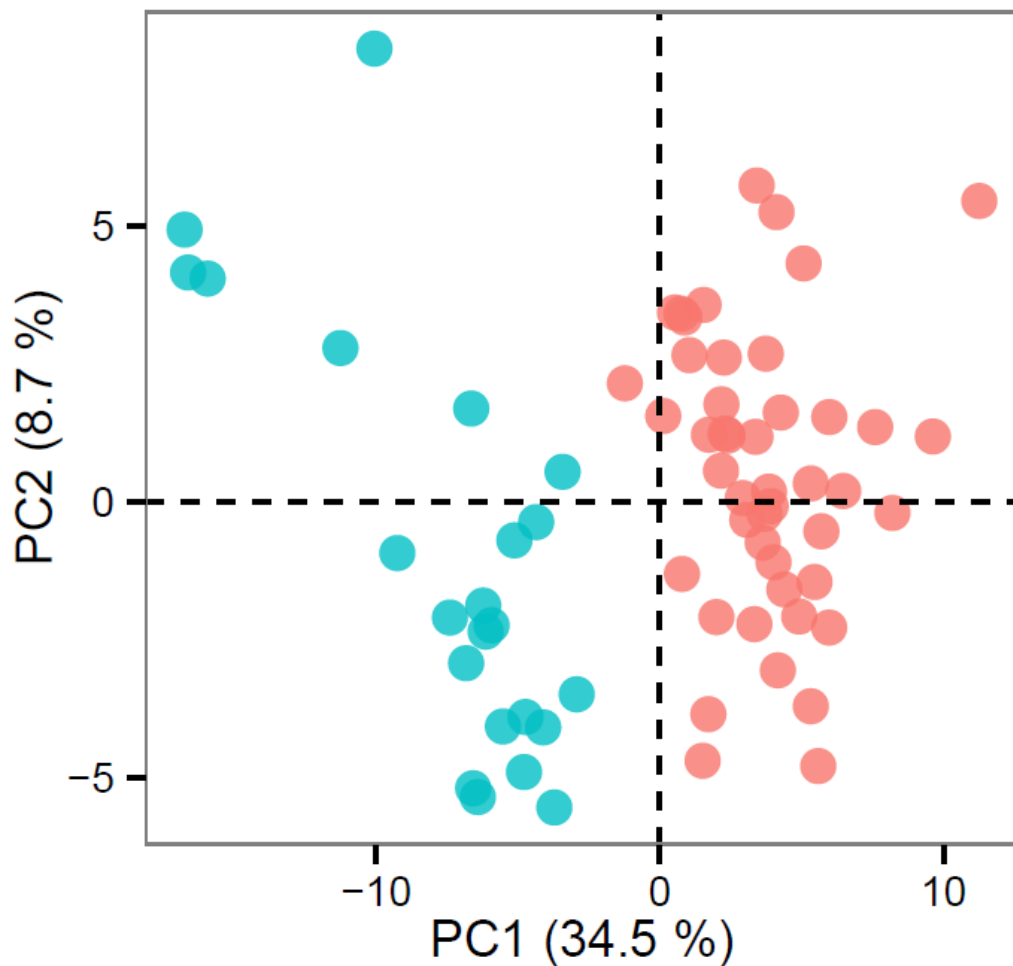
- ✓ 1695 composti totali
- ✓ 970 comuni ai 2 gruppi
- ✓ 196 utili per differenziare le due tipologie



Identificati nuovi composti, anche di potenziale interesse sensoriale, tra i quali gli aromi dello zafferano, specie nelle riserve



L'analisi multivariata sui 196 composti volatili selezionati permette di **separare completamente** i campioni dei due areali (TRENTODOC da Franciacorta).



E' stata comprovata una forte «marcatura geografica» degli aromi presenti nei vini finiti.

Origin

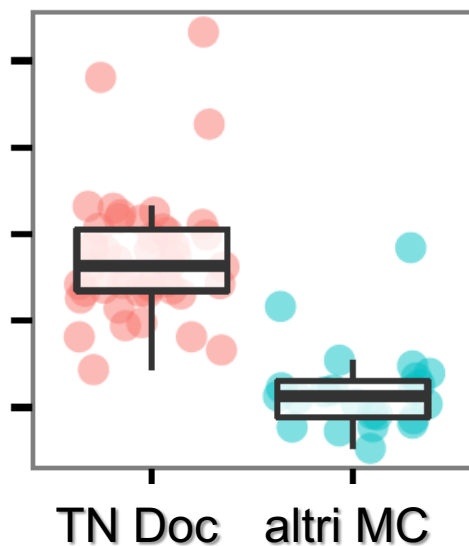


TRENTO DOC

Altri METODO CLASSICO
(altri MC)

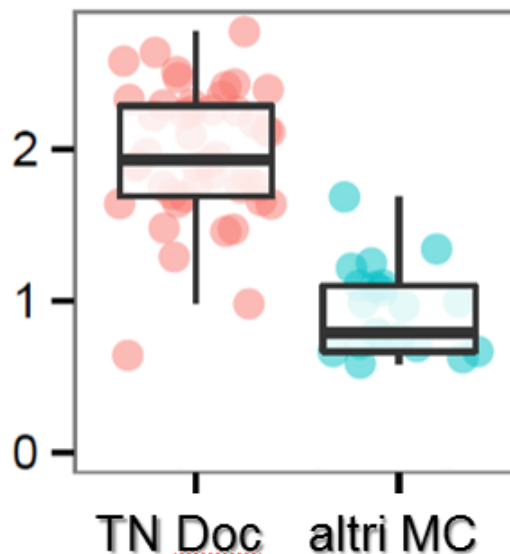
Quali sono i composti volatili che differenziano maggiormente questi campioni?

varietali: terpeni



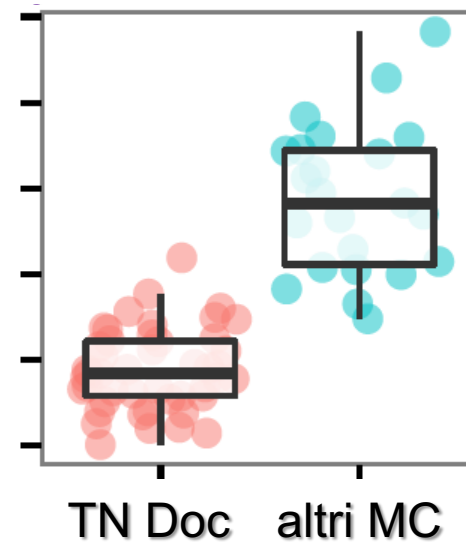
Territorio (Evidente la maggiore ricchezza di composti aromatici derivante dalle **uve di montagna**)

prefermentativi:
composti C₆



Pressatura e grado di maturazione (DIRASPATURA, etc.)

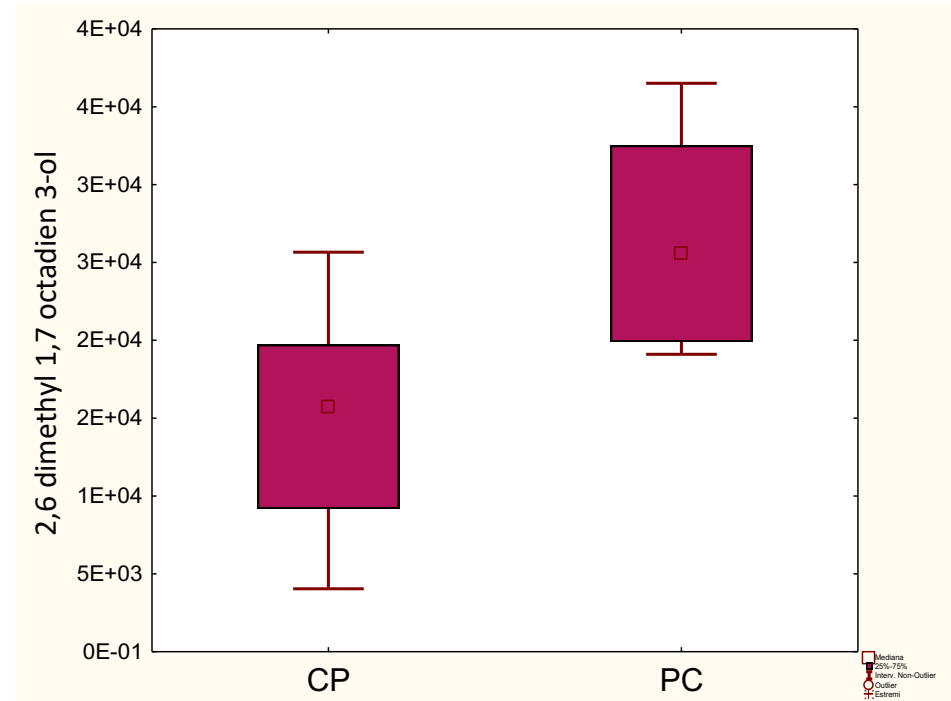
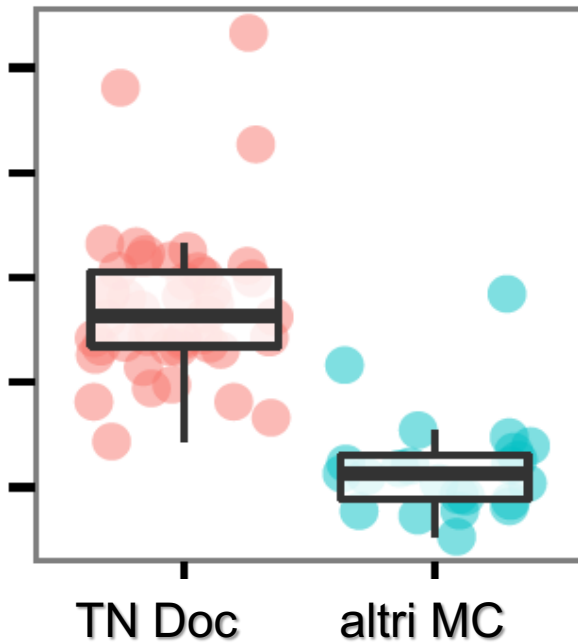
composti



Conduzione delle fermentazioni

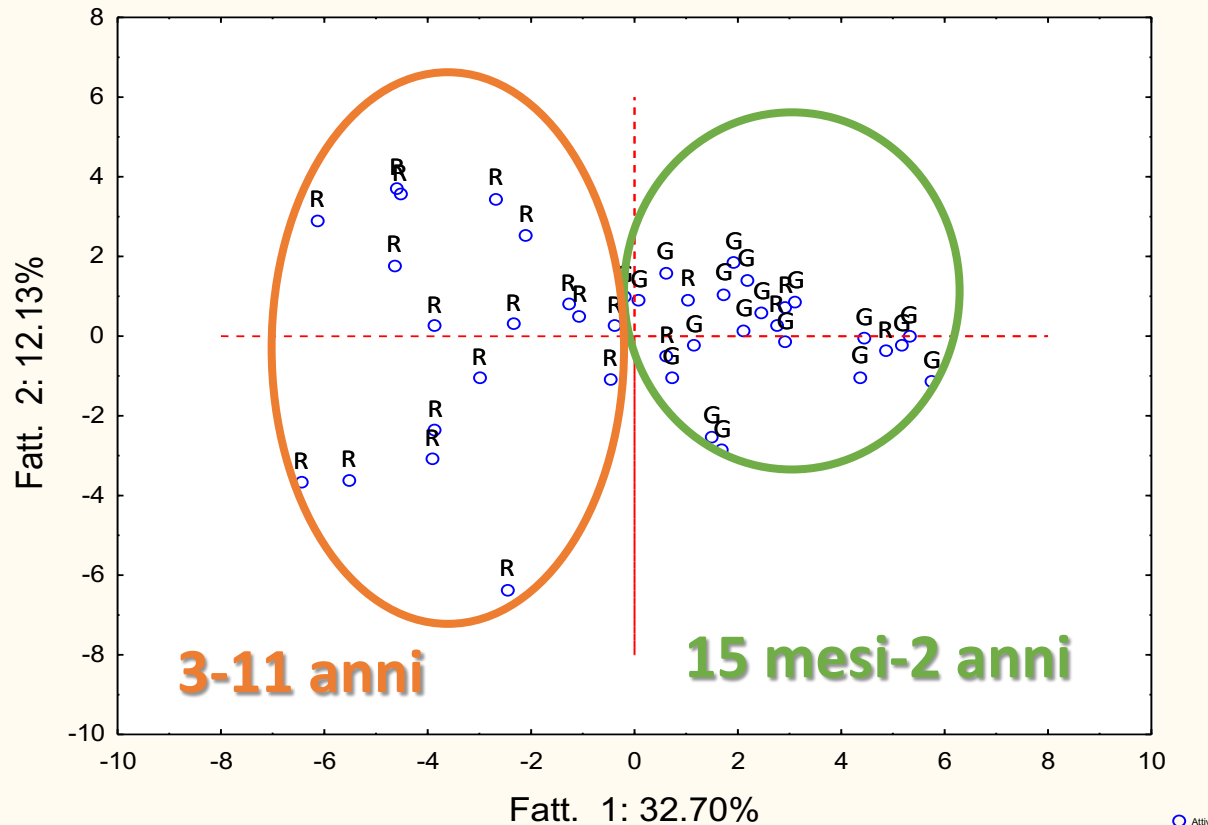
Esempio di terpene «tracciante varietale»

2,6 dimethyl 1,7 octadien 3-ol



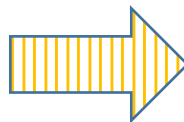
CP Chardonnay >80%
PC Pinot nero >80%

TRENTODOC e tempo di affinamento sui lieviti



E' stata comprovata una forte «marcatura aromatica» delle riserve, che le rende distinguibili analiticamente

Ben 97 composti volatili hanno concentrazioni nettamente diverse nei due gruppi



- 29 norisoprenoidi
- 16 composti solforati
- 12 acetali (dioxolane-dioxane)
- 40 esteri ed acetati

Climate Change and its Effects on Viticulture/Wine

Observed/Potential Effects include:

- Warmer & longer growing seasons
- Altered phenological timing
- Altered ripening profiles
- Climatic thresholds
- Altered disease timing/severity
- Altered pest timing/severity
- Altered water needs
- CO₂ issues (growth and quality)
- Need for management adaptations



Climate Change Impacts on Terroir?

- Is the expression of terroir fixed (static in time and place) or fluid in both time and place?
- Are the best Pinot Noir terroirs = or ≠ the best Merlot terroirs?
- How will climate change alter the soil terroir influences of drainage and water holding capacity?
- Given climate's important and arguably dominant role in terroir expression, what cultural adaptations can be used to adapt to climate-induced changes?
 - Viticultural adaptations (e.g., pruning, training, yield management, irrigation, etc.)
 - Enological adaptations (e.g., yeasts, fermentation adjustments, alcohol removal, acidulation, etc.)
- But with any of these adaptations, is the expression of terroir the same or different as we know it today?

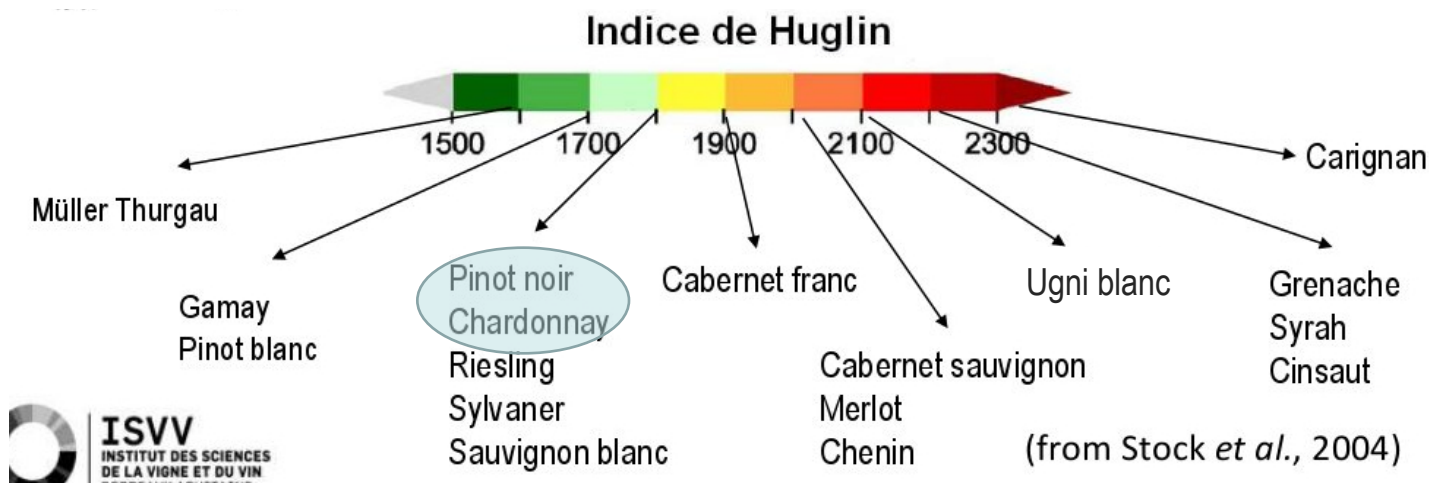
REBECKA

=

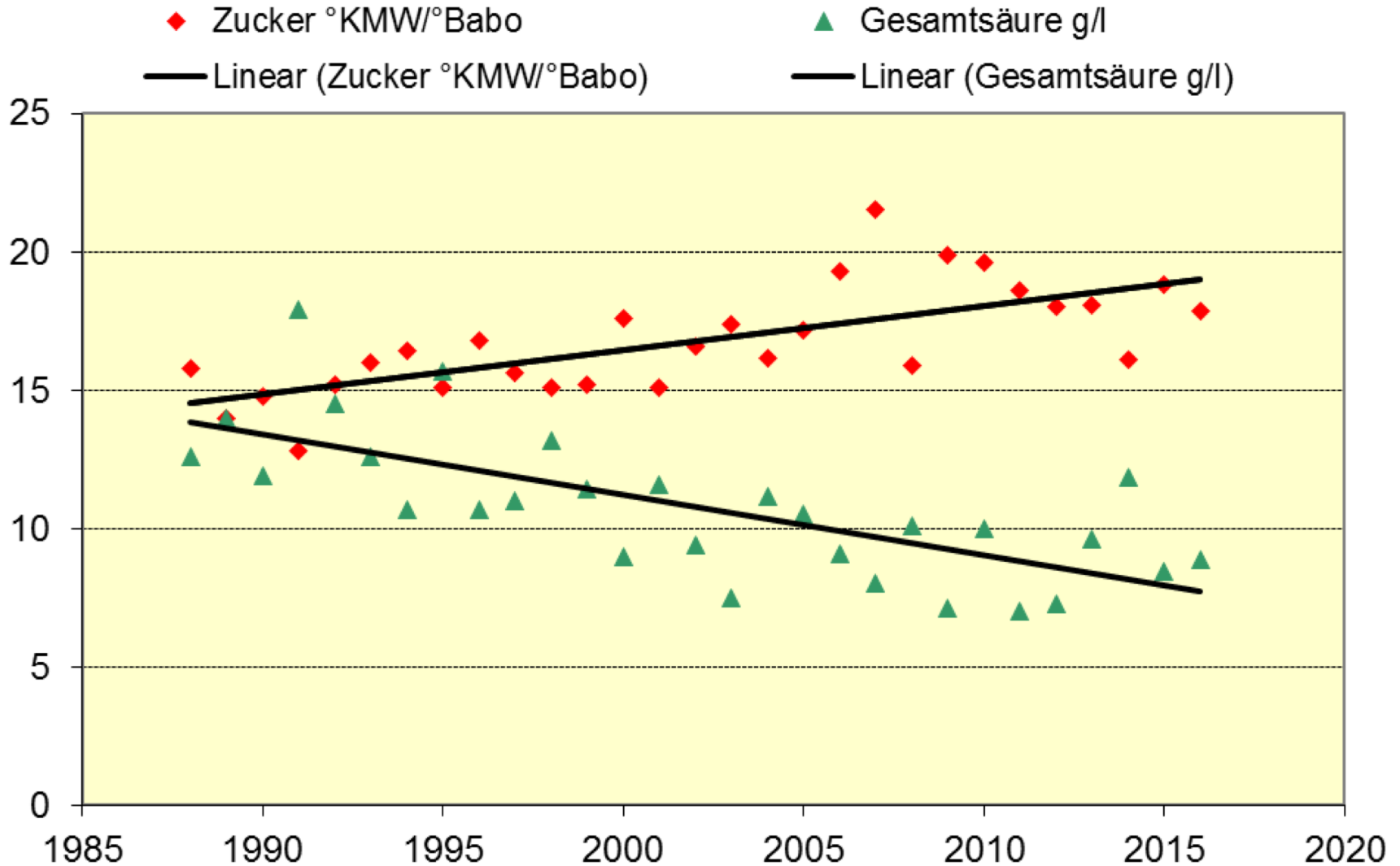
Rebsorten- und Weinbauflächen-
Bewertungsmodell unter Berücksichtigung der
Auswirkungen und **Chancen** des **Klimawandels** in
den **Alpen**

2016-2019

Sito	Lat. N	Temperatura (°C)			Pioggia (mm)	Indice Huglin (° giorno)	aprile-sett	
		media	massima	minima			°C	mm
Champagne (F)	49° 2'	10.3	14.9	5.7	634	1550	13.8	323
Borgogna (F)	47° 4'	10.6	14.7	6.5	778	1710	14.3	389
Trentino (I)	46° 1'	12.0	16.9	7.2	890	2003	17.1	482
Bordeaux (F)	44° 9'	12.7	17.7	7.7	931	2100	15.8	389



Blauburgunder Reife 2. Woche Sept.



Versuchsanlagen

4 Gemeinden x 2 Höhenlagen:

→ Nals

→ Terlan

→ Eppan

→ Tramin



Versuchsaufbau

Agronomische Erhebungen



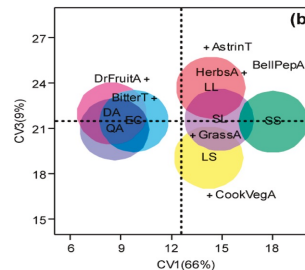
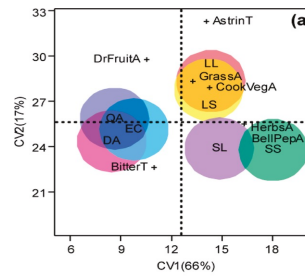
Mikrovinifikation



Sensorische Analysen



Datenauswertung



Chemische Analysen



TERRITORIO VITICOLO DETERMINATO DA

VARIABILI
NATURALI

GEOLOGIA
(stratificazione, struttura,
roccia madre)

PEDOLOGIA
(tipologia degli strati
ed orizzonti)

PAESAGGIO
(tipo di rilievo, esposizione,
pendenza, altitudine, ecc.)

PARAMETRI DI
FUNZIONAMENTO

PEDOCLIMA
TERMICO, IDRICO,
NUTRIZIONALE
(suolo e sottosuolo: interfaccia
ambiente/apparato radicale)

MESOCLIMA
TERMICO, LUMINOSO
(ambiente del paesaggio: interfaccia
piante/condizioni climatiche)

COMPOSIZIONE
UVA

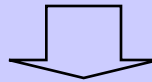
UNITÀ VOCAZIONALI
(sequenza ECOGEOPEDOLOGICA, funzionamento della
pianta)



Fasi operative di una zonazione viticola

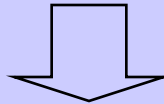
1. INDAGINE PRELIMINARE

Cartografia di base, notizie storiche, dati climatici



2. CARATTERIZZAZIONE PEDOPAESAGGISTICA E BIOCLIMATICA

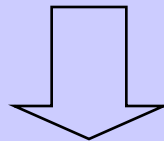
Individuazione dei vigneti di riferimento



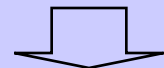
3. STIMA DELL'INTERAZIONE VITIGNO x AMBIENTE

Microvinificazione analisi
sensoriale
Analisi chimica

Estensione per analogia dei
risultati all'unità di
ecopedopaesaggio



4. Elaborazione statistica dei risultati



5. DELIMITAZIONE DEL TERRITORIO IN ZONE OMOGENEE

Sviluppo concettuale ed applicativo delle metodologie applicate alla valutazione dell'interazione del vitigno con l'ambiente

■ FINE ANNI 80 ED INIZIO ANNI 90

- LO STUDIO DELL'INTERAZIONE GXA VIENE MUTUATO DALLE RICERCHE SULLA STABILITA' FENOTIPICA NELLA GENETICA QUANTITATIVA DEI CEREALI PER VALUTARE LA REATTIVITA' (O STABILITA') DEI VITIGNI AI DIVERSI AMBIENTI DOVE ERA IN ATTO UNA PROFONDA MODIFICAZIONE DELLE PIATTAFORME AMPELOGRAFICHE (ITALIA E FRANCIA MERIDIONALI)

■ FINE ANNI 90

- GERARCHIZZAZIONE DEI FATTORI DEL MODELLO VITICOLO ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DELL'ANALISI STATISTICA UNI-MULTIVARIATA PER VALUTARE LE QUOTE DI CONTROLLO SULLA QUALITA' DEL VINO DA PARTE DEI FATTORI DEL MODELLO (VITIGNO,ANNO,TECNICA COLTURALE,ETC) E DELLE RELATIVE INTERAZIONI

■ ANNI 2000

- VALUTAZIONE DELL'INTERAZIONE GXA CON SCALE DI INDAGINE DIVERSE (MACRO ZONAZIONI,ZONAZIONI AZIENDALI) CON L'OBIETTIVO DI OTTIMIZZARNE IL RAPPORTO ATTRAVERSO INTERVENTI GENETICI (VITIGNI,CLONI) E COLTURALI (PORTINNESTO,DENSITA'IMPIANTO,GESTIONE CHIOMA,ETC)CON LA FORMULAZIONE DEL MANUALE D'USO DEL TERRITORIO

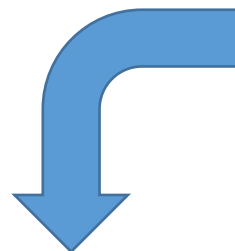
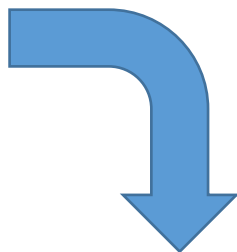
■ PROSPETTIVE FUTURE

- LE APPLICAZIONI DELLA VITICOLTURA DI PRECISIONE NELLA VALUTAZIONE DELL'INTERAZIONE GXA ATTRAVERSO IL GEOREFERENZIAMENTO DEI VIGNETI E LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI AGRONOMICI CON TECNICHE DI RATEO-VARIABILE

LA ZONAZIONE NON E' UN PUNTO DI ARRIVO MA DI PARTENZA



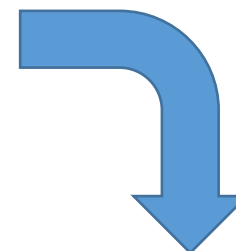
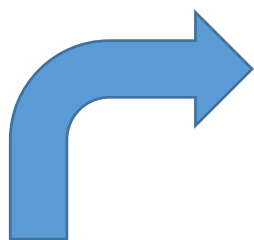
Conferimento dell'uva



Gestionale campagna (Mobile)



Database cartografico



Modellistica predittiva

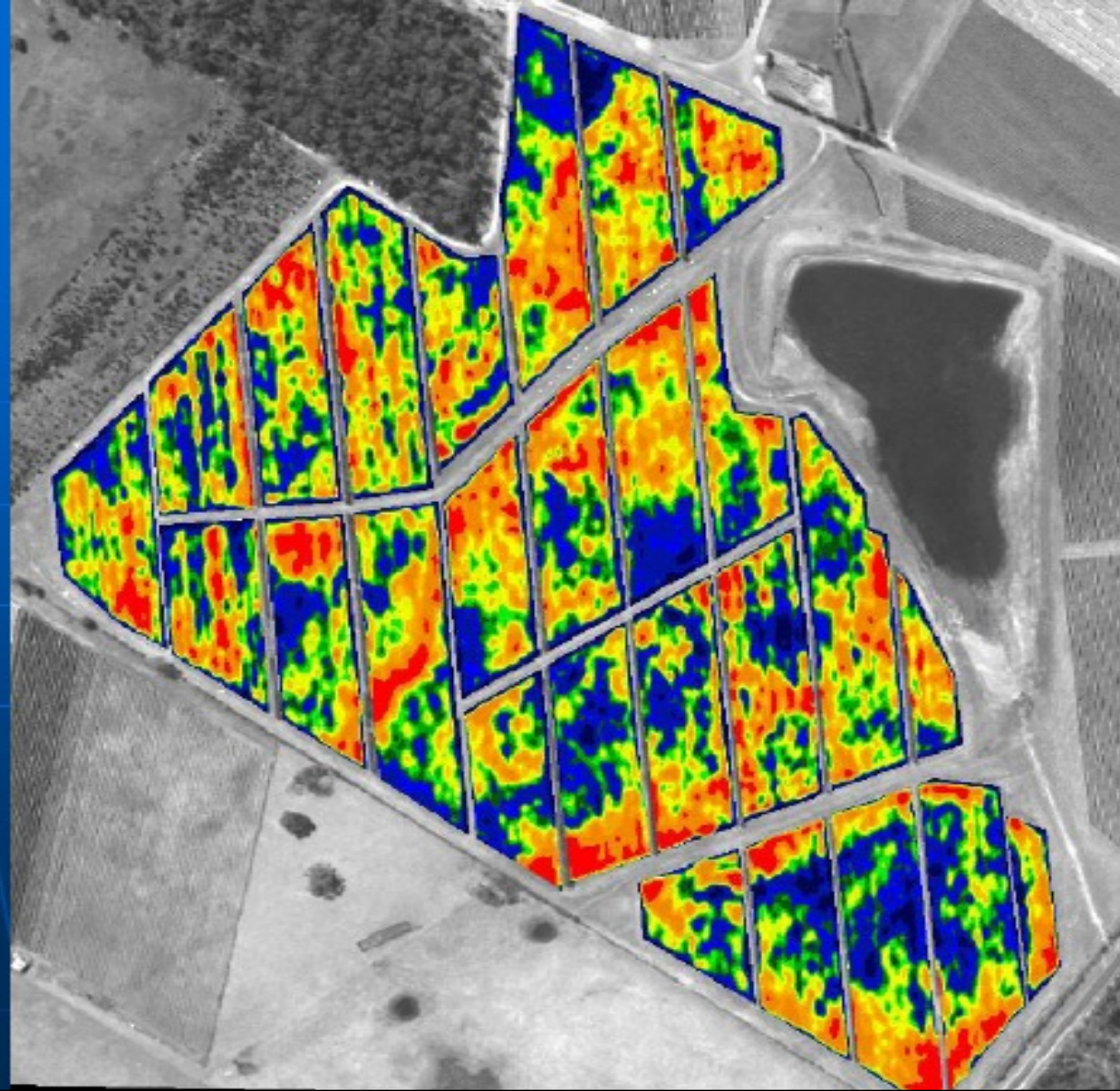


Comunicazioni/informazioni soci

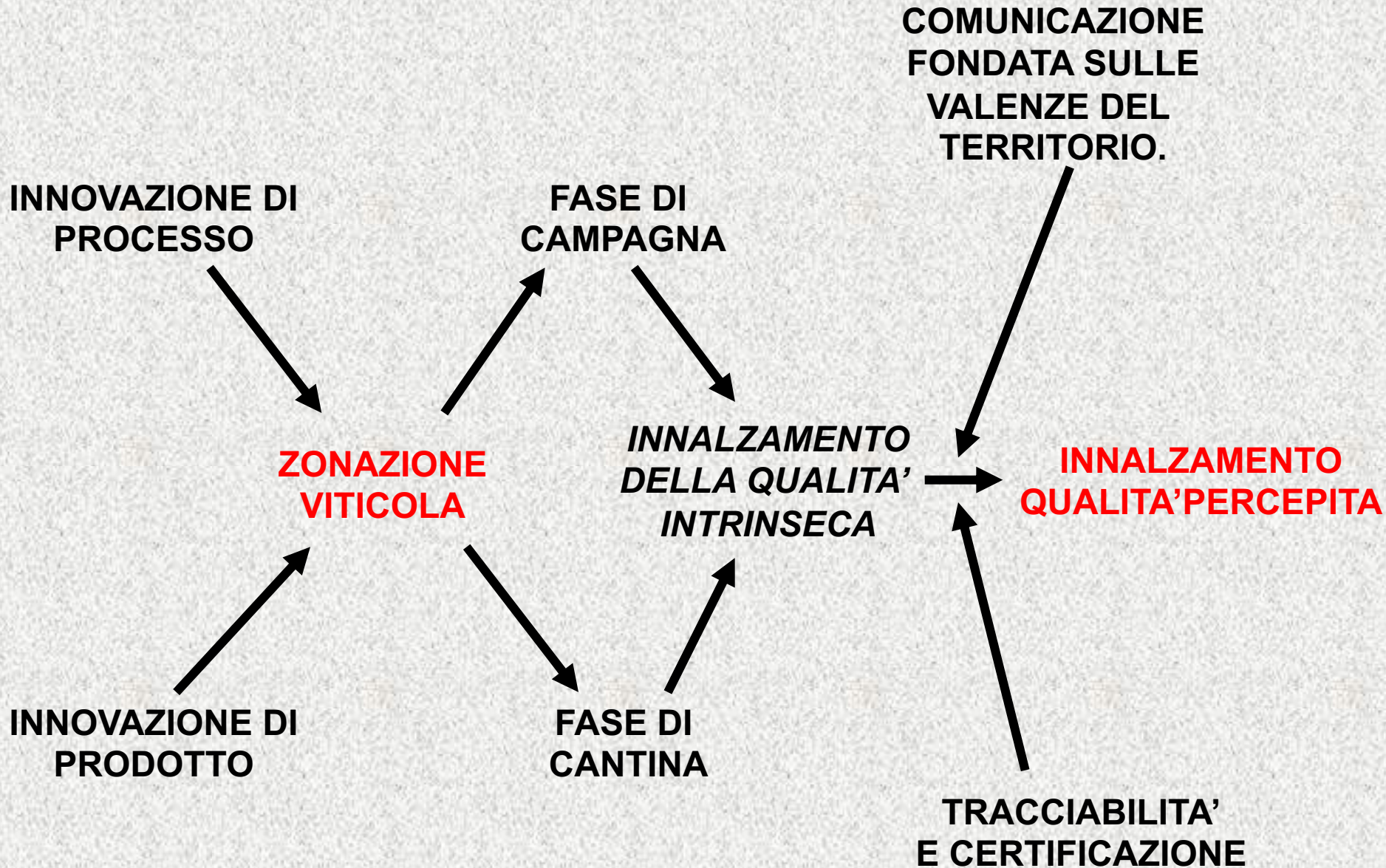
Aerial infrared
images
Tamar Ridge
Wines,
Tasmania
2005

Red high
vigour

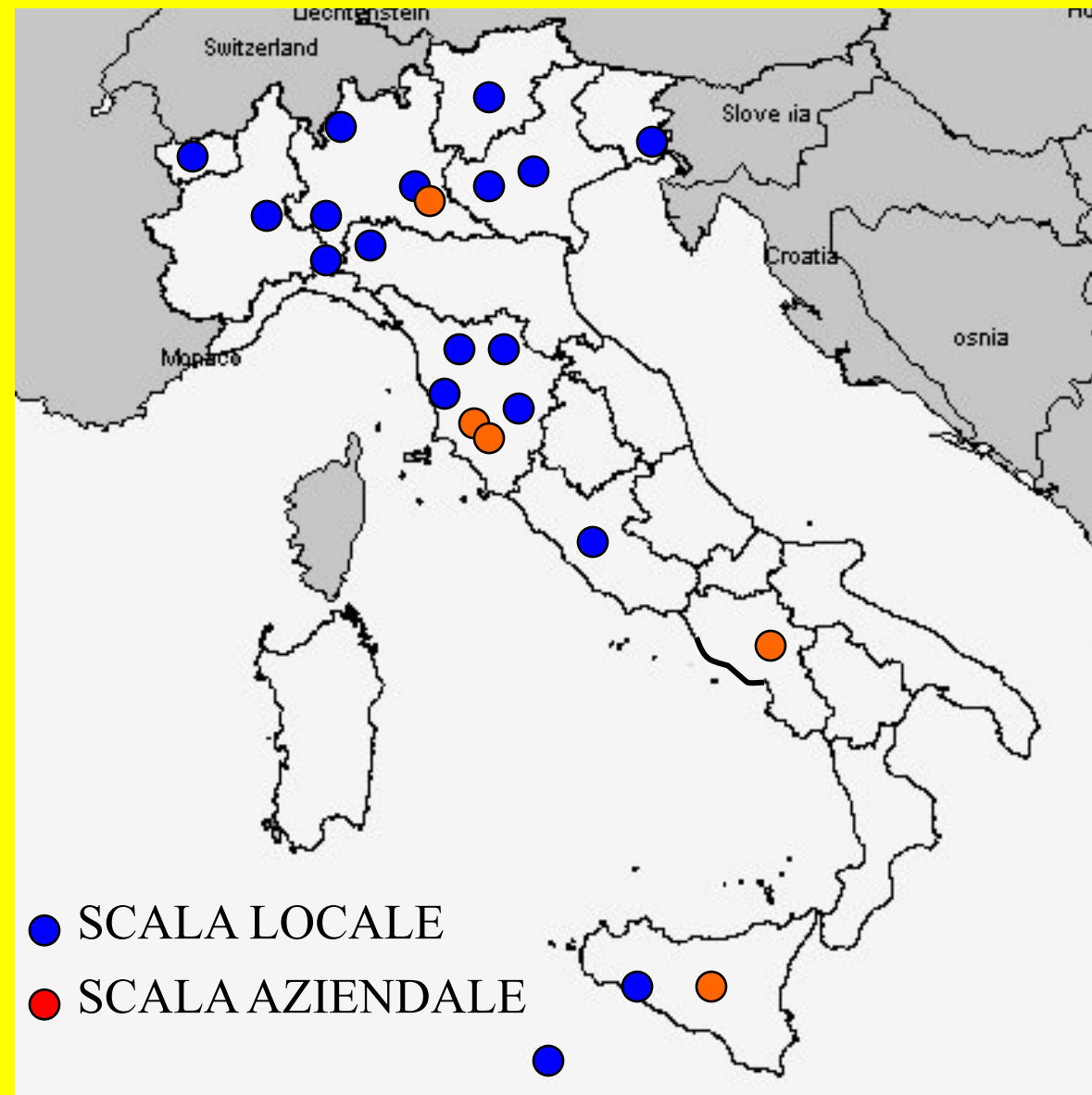
Blue low
vigour



STUDIO DEI TERROIRS E LA VITICOLTURA DI PRECISIONE



PROGETTI DI ZONAZIONE COORDINATI DALL'UNIVERSITÀ DI MILANO (1990-2002)



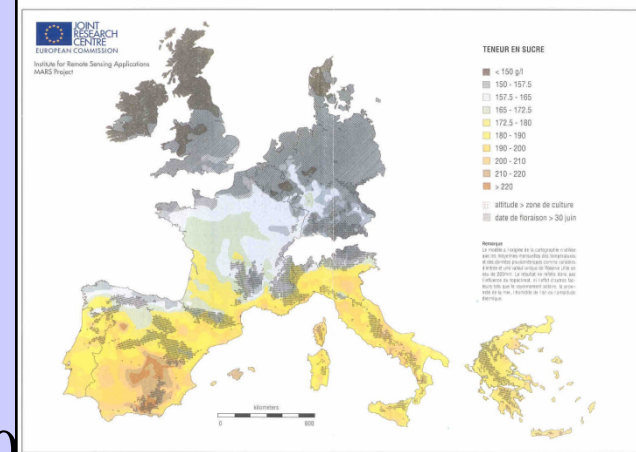
- D.O.C.G. Franciacorta (BS)
- Cantina Sociale d'Illasi (VR)
- D.O.C. Bolgheri (LI)
- D.O.C. Colli Piacentini (PC)
- Moscato di Pantelleria D.O.C. (TP)
- Alta collina Oltrepò Pavese (PV)
- Cantina Sociale Settesoli Menfi (AG)
- D.O.C. Oltrepò Pavese (PV)
- D.O.C. Valle d'Aosta
- D.O.C. Valtellina (SO)
- Comuni Vinci e Cerreto Guidi (FI)
- Provincia di Arezzo
- D.O.C. Collio
- Provincia di Alessandria
- D.O.C.G. Chianti Rufina
- D.O.C. della Regione Veneto
- D.O.C. della Regione Lazio
- Campi Sarni (TN)
- Bellavista "Annunziata"
- Case Basse (SI)
- Villa Banfi (SI)
- Tasca d'Almerita "Regaleali" (CL)
- Feudi di San Gregorio (AV)

ZONAZIONI GENERALI scale < 1:1.000.000

Finalità: Classi di vocazionalità in relazione alla scelta varietale

Ricadute: Idoneità territoriale alla viticoltura Potenzialità dell'accumulo zuccherino

Obiettivi : Definizione delle politiche vitivinicole

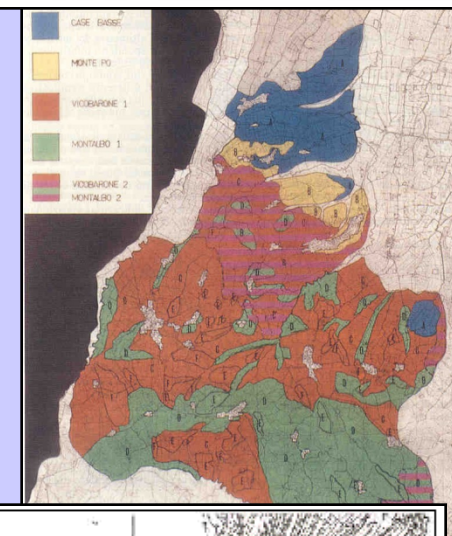


ZONAZIONI LOCALI scale 1:50.000 - 1:25.000

Finalità: Classi di vocazionalità in relazione a diversi obiettivi enologici, alla scelta varietale e clonale

Ricadute: Sviluppo di tematismi agronomici di supporto all'assistenza tecnica (scelta del portinnesto, irrigazione, gestione del suolo, concimazione, carica di gemme)

Obiettivi: Definizione di nuove DOC e/o DOCG. Sviluppo di politiche per la qualità e per la promozione dell'immagine

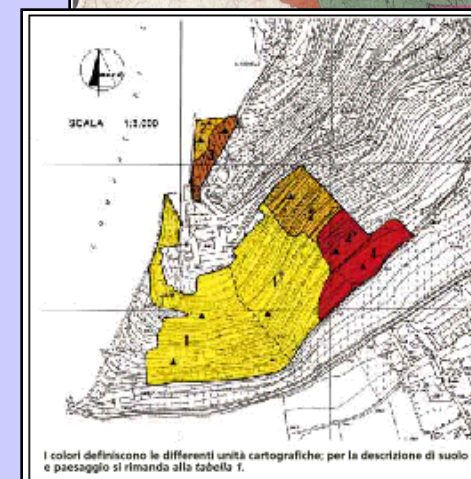


ZONAZIONI AZIENDALI scale > 1:5.000

Finalità: Sviluppo di modelli di agricoltura di precisione

Ricadute: Scelte agronomiche e genetiche

Obiettivi: Sviluppo di sistemi di qualità e di certificazione aziendali



LE TIPOLOGIE DI TERROIR : COME OPERARE

1. **NEI TERRITORI CON TERROIR STORICI, MONOSITO E MONOVITIGNO (ES BAROLO, BRUNELLO,) : VALORIZZAZIONE DEL TERROIR, VITIGNI AUTOCTONI**
PREVALENTE L'INNOVAZIONE ENOLOGICA
2. **NEI TERRITORI CON TERROIR POLISITO E PIU' VITIGNI (ES BOLGHERI, COLLIO):**
INTEGRAZIONE TRA VITIGNI INTERNAZIONALI ED AUTOCTONI, COMUNICAZIONE INTEGRATA TRA TERRITORIO E VITIGNI,
INNOVAZIONE GENETICA, ENOLOGICA E COMUNICATIVA
3. **NEI TERRITORI CON TERROIR MONOSITO E MONOVITIGNO (SIA INTERNAZIONALE CHE AUTOCTONI), RECENTI (FRANCIACORTA, PROSECCO,) :**
PREVALENTE L'INNOVAZIONE COMUNICATIVA

OTTIMIZZAZIONE DELL'INTERAZIONE VITIGNO ED AMBIENTE

(FUNZIONAMENTO DEL TERROIR)

Miglioramento dell'intercettazione dell'energia luminosa (forme d'allevamento) e del rapporto area fogliare / produzione (densità d'impianto)

Miglioramento delle condizioni di sviluppo della rizosfera (profilo radicale, funzionamento radicale, drenaggi, inerbimento, portinnesto)

**CONTROLLO DELLA
MATURAZIONE**

**RIPOSIZIONAMENTO DEL TERROIR
(DIVERSIFICAZIONE IDENTITÀ)**

**CONTROLLO DELLA SINTESI DI
METABOLITI SECONDARI**

Migliorante della tipicità (vitigni complementari, mescolanze clonali, pressioni selettive deboli)

IL TERROIR E' **ANCORA UNA RISORSA PER** **LA VITICOLTURA ITALIANA ?**

IN ITALIA LA **VALORIZZAZIONE DEL TERROIR** E' PIU' DIFFICILE RISPETTO A QUANTO POSSONO FARE I FRANCESI,ANCHE PERCHE' QUESTA E'L'UNICA ARMA CHE LORO HANNO PER DIFENDERSI DAI VINI PRODOTTI A COSTI MINORI NEL NM CON I LORO STESSI VITIGNI

LA TIPICITA' (INTESA COME RICONOSCIBILITA') DEI NOSTRI VINI E' MAGGIORMENTE LEGATA AI TANTI **VITIGNI AUTOCTONI**

NON AVENDO NOI UN **MARCATORE GUSTATIVO COLLETTIVO** LEGATO AD UN TERRITORIO,ABBIAMO UTILIZZATO UNA **NORMALIZZAZIONE SENSORIALE** SUL VINO DI SUCCESSO PIU' VICINO (A BOLGHERI SUL SASSICAIA,A BARBARESCO SU GAJA,IN TRENTINO SUL S.LEONARDO,A MONTALCINO SU BIONDI SANTI,ETC)

- SE QUESTO OBIETTIVO ANDAVA BENE FINO A QUALCHE ANNO FA E VENIVA OTTENUTO CON L'USO DELLA BARRIQUE, CON POCHI VITIGNI UBIQUITARI E DA TECNICHE ENOLOGICHE STANDARDIZZATE, OGGI IL CONSUMATORE NON SI ACCONTENTA DI UNA **IDENTITA' GLOBALE** FATTA DI COPIE ANCHE SE PERFETTE E VUOLE QUALCOSA DI PIU
- CE LO HANNO INSEGNATO GLI ENOLOGI AUSTRALIANI CHE DISPONENDO DI POCHI VITIGNI, DI TERROIR OMOGENEI HANNO INTERPRETATO IL VITIGNO IN MODO DA EVIDENZIARNE **NON LE CARATTERISTICHE COMUNI MA LE DIFFERENZE**

LE UNITA' GEOGRAFICHE AGGIUNTIVE (UGA) DEL SOAVE



MENZIONI GEOGRAFICHE AGGIUNTIVE : UNA TECNICA PER ALLARGARE LA ZONA CLASSICA DEL SOAVE



34 UGA
29 NELLA ZONA
CLASSICA
5 NEL SOAVE
PARI A 1.160 HA

LE UGA SONO IL
38 % DELLA DOC
7.000 HA IL
TOTALE DELLA
DOC

1.500 HA SONO
LA ZONA
CLASSICA
5.500 HA E' LA
DOC SOAVE (NON
CLASSICA, SOLO
LA COLLINA)

Il futuro della viticoltura non sarà più nella separazione tra la produzione ed il consumo : sarà necessaria una visione olistica del mondo dove l'espressione "sviluppo sostenibile" non deve più essere considerato un ossimoro ma un traguardo raggiungibile con i risultati della ricerca e dell'innovazione .

*Character is determined by terroir; quality is largely
determined by man*

Peter Sichel

(Bordeaux)

Art & Science of Wine

