



# Suoli e terroir del Chianti Classico

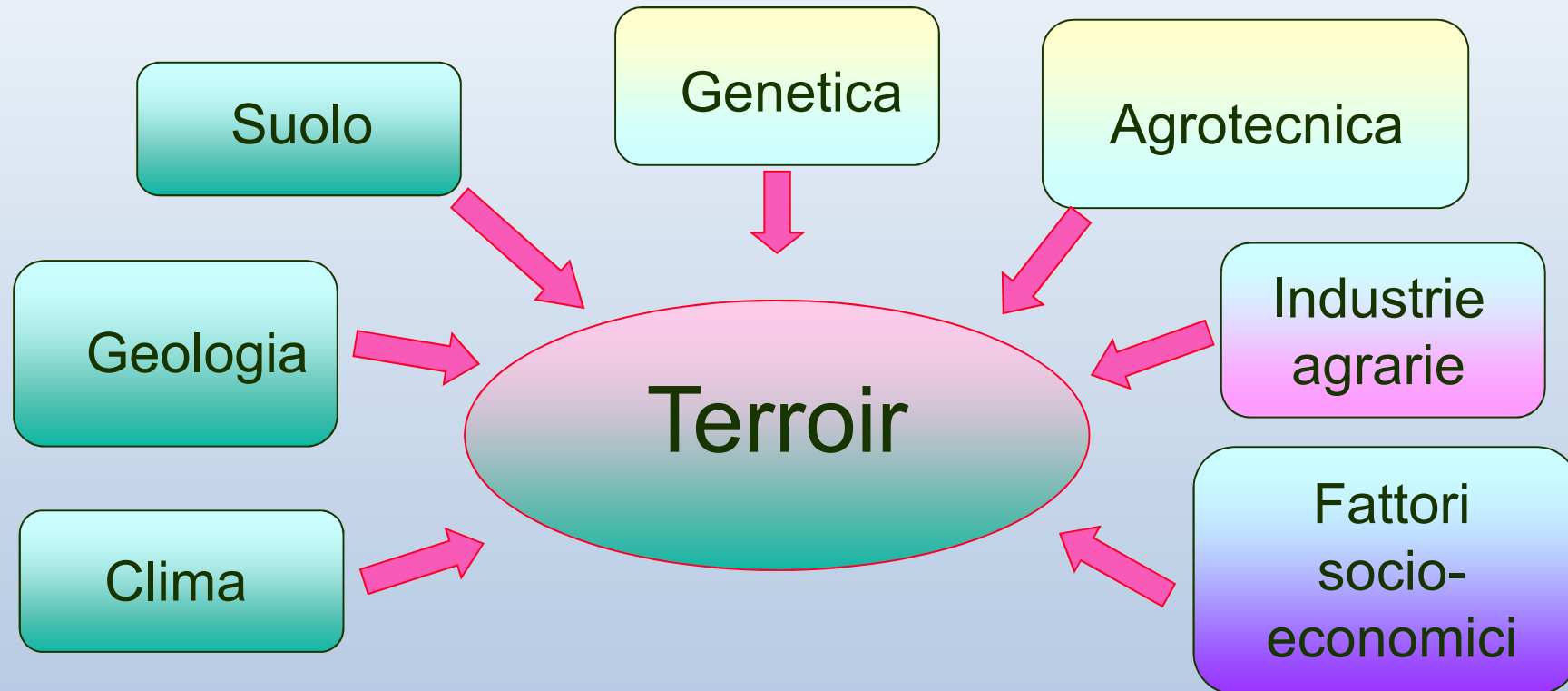
**Edoardo A.C. Costantini**

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria,  
CREA-AA Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze

**[edoardo.costantini@crea.gov.it](mailto:edoardo.costantini@crea.gov.it)**



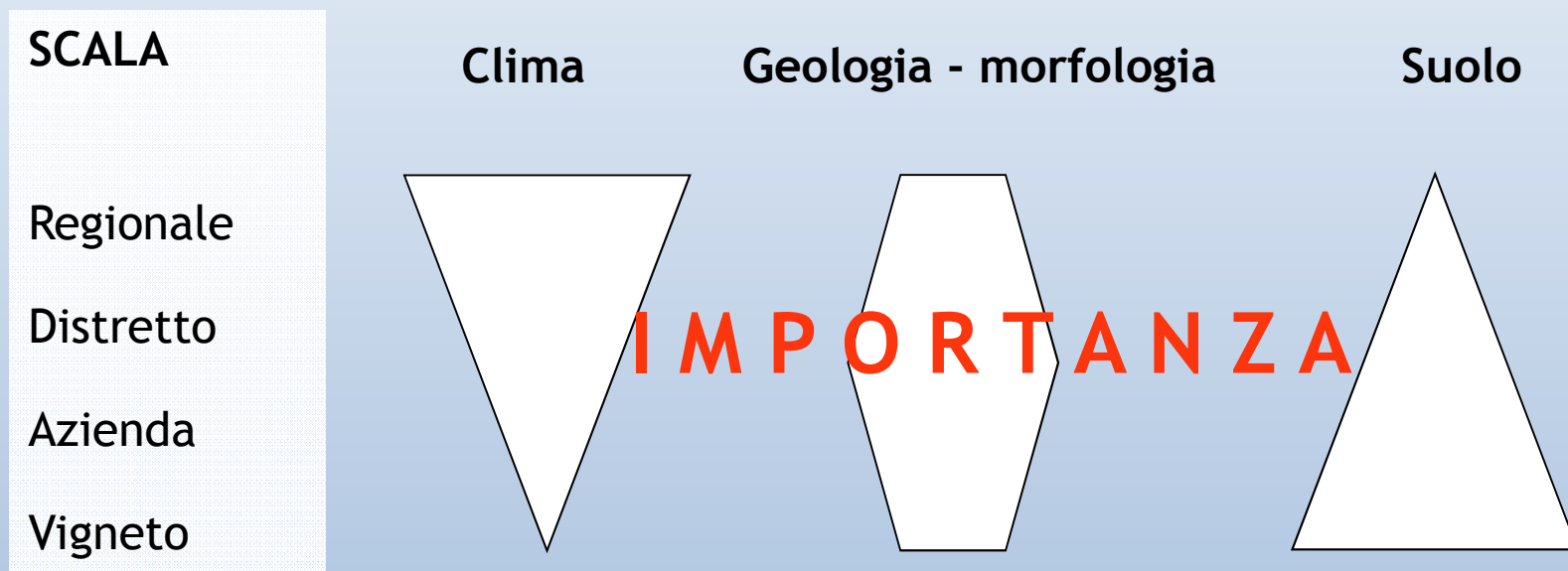
# Il gusto del territorio: il terroir (OIV, 2010)



*Il terroir è un insieme di terre le cui caratteristiche naturali costituiscono un insieme unico di fattori che conferisce al prodotto che ne deriva, attraverso le piante o gli animali, caratteristiche specifiche.*

*L'uomo ha adattato le sue tecniche di produzione alle condizioni particolari dell'ambiente naturale al fine di esaltare il risultato qualitativo del prodotto, conferendogli peculiarità ed esclusività.*

# Fattori ambientali del terroir e scala geografica

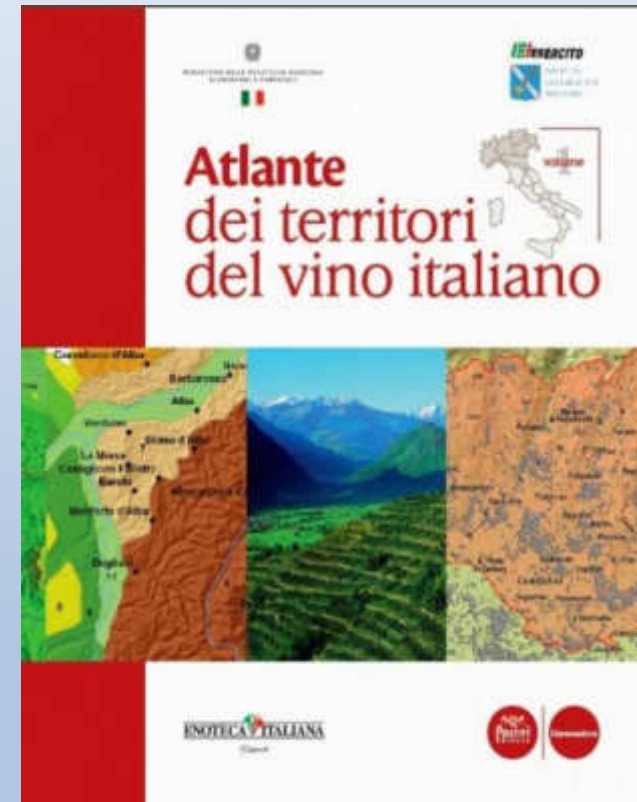


Chianti Cassico: 72.000 ha

# Paesaggi geomorfologici del Chianti

## Classico Da atlante dei territori del vino italiano

1. Anticlinale del Chianti: basse montagne e alte colline su arenaria (Macigno del Chianti);
2. Basse montagne e alte colline su calcareniti e su formazioni con alternanza di calcari marnosi (Alberese), arenarie e argilliti;
3. Alte colline su arenaria e Flysch del Chianti;
4. Rilievi di alta collina su formazioni prevalentemente marnose, argillose e scistose;
5. Basse colline su conglomerati e ghiaie prevalentemente calcaree, con sabbia e argilla sabbiosa;
6. Colline basse e medie su arenaria;
7. Colline basse e medie su argille, marne e scisto;
8. Colline basse e medie su sabbie marine;
9. Colline basse e medie su argille marine e conglomerati.



Paesaggio 1: suolo su arenaria  
feldspatica dell'Oligocene  
(Macigno del Chianti)



Franco sabbioso, 0%  $\text{CaCO}_3$ ,  
scheletro 35-40%, AWC 78  
mm/m





Paesaggio 2: suolo su Flysh  
argilloso marnoso del Cretaceo  
(calcare marnoso: Alberese)



Franco argilloso, 35%  $\text{CaCO}_3$ ,  
scheletro 40-45%, AWC 111 mm/m



Paesaggio 5: suolo su conglomerati e ghiaie prevalentemente calcaree, con sabbia e argilla sabbiosa del Pliocene



Franco sabbioso, 16%  $\text{CaCO}_3$ ,  
scheletro 20-25%, AWC 141 mm/m





## Paesaggio 9: suolo su conglomerati fluviali



Franco, 15%  $\text{CaCO}_3$ ,  
Scheletro 20-35%, AWC  
77 mm/m





# Geologia o suolo?

Influenza della roccia madre sulle caratteristiche del suolo

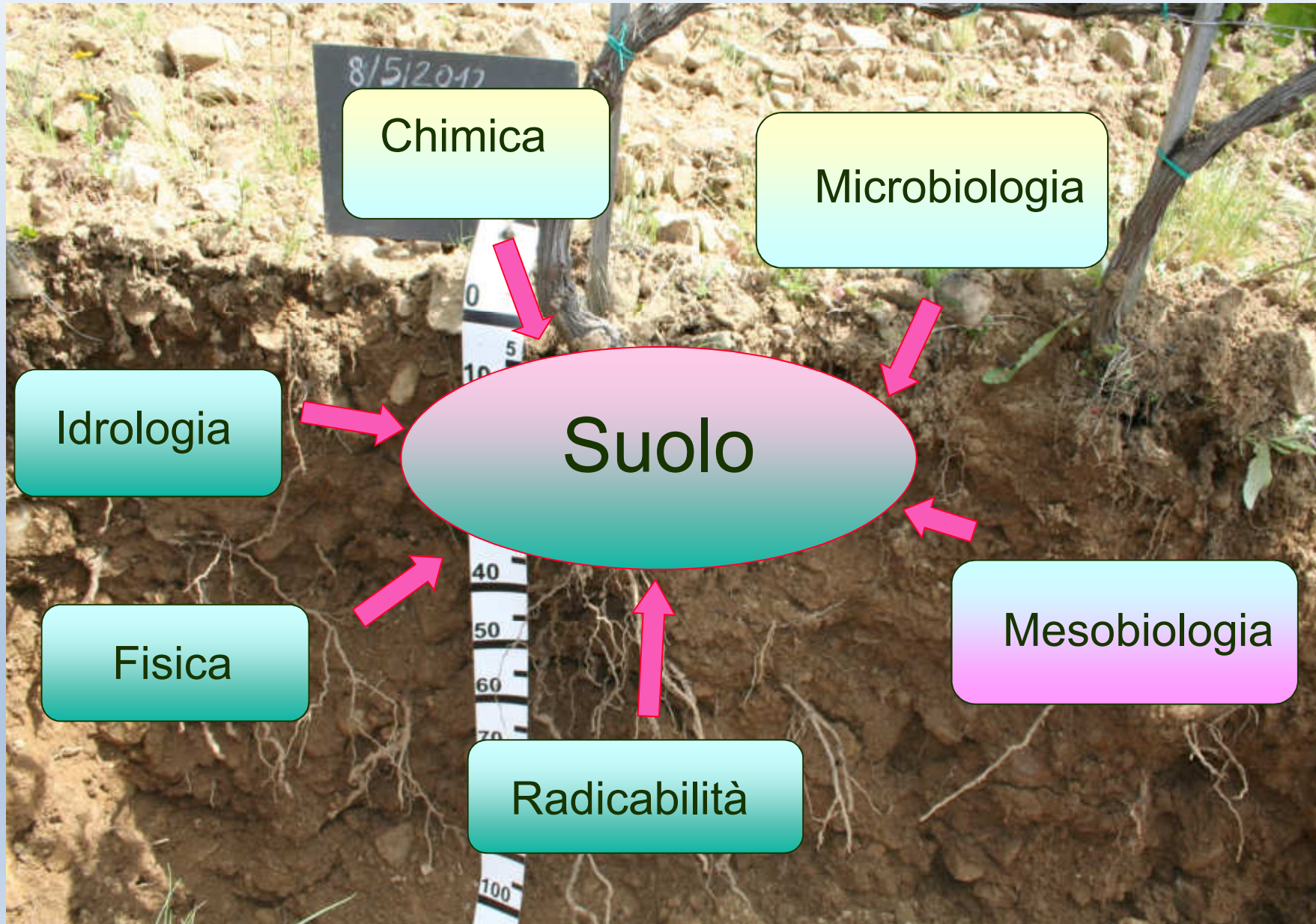


Cambisol su arenaria



Chromic Luvisol su depositi fluviali

# Caratteri funzionali del suolo

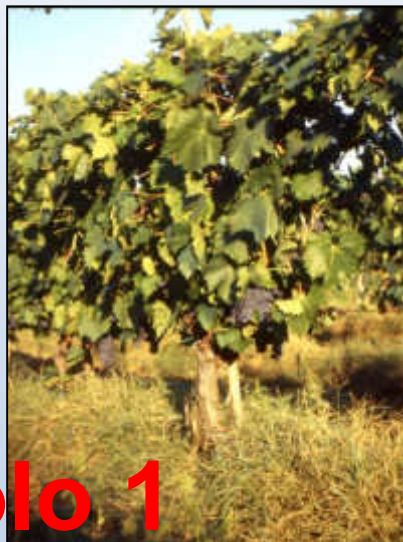




# Caratteri fisico-idrologici del suolo



**Suolo 1**



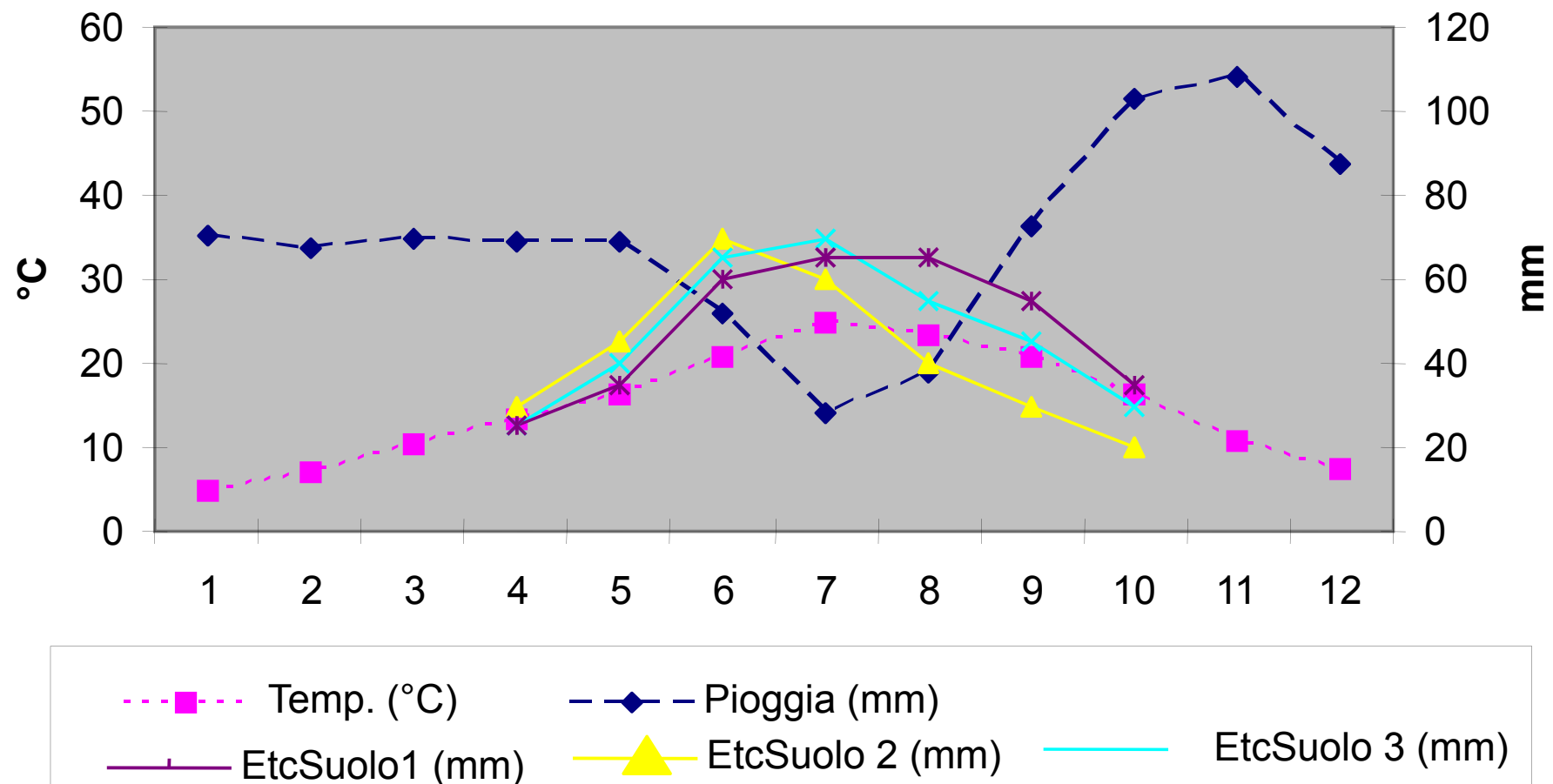
**Suolo 2**



**Suolo 3**

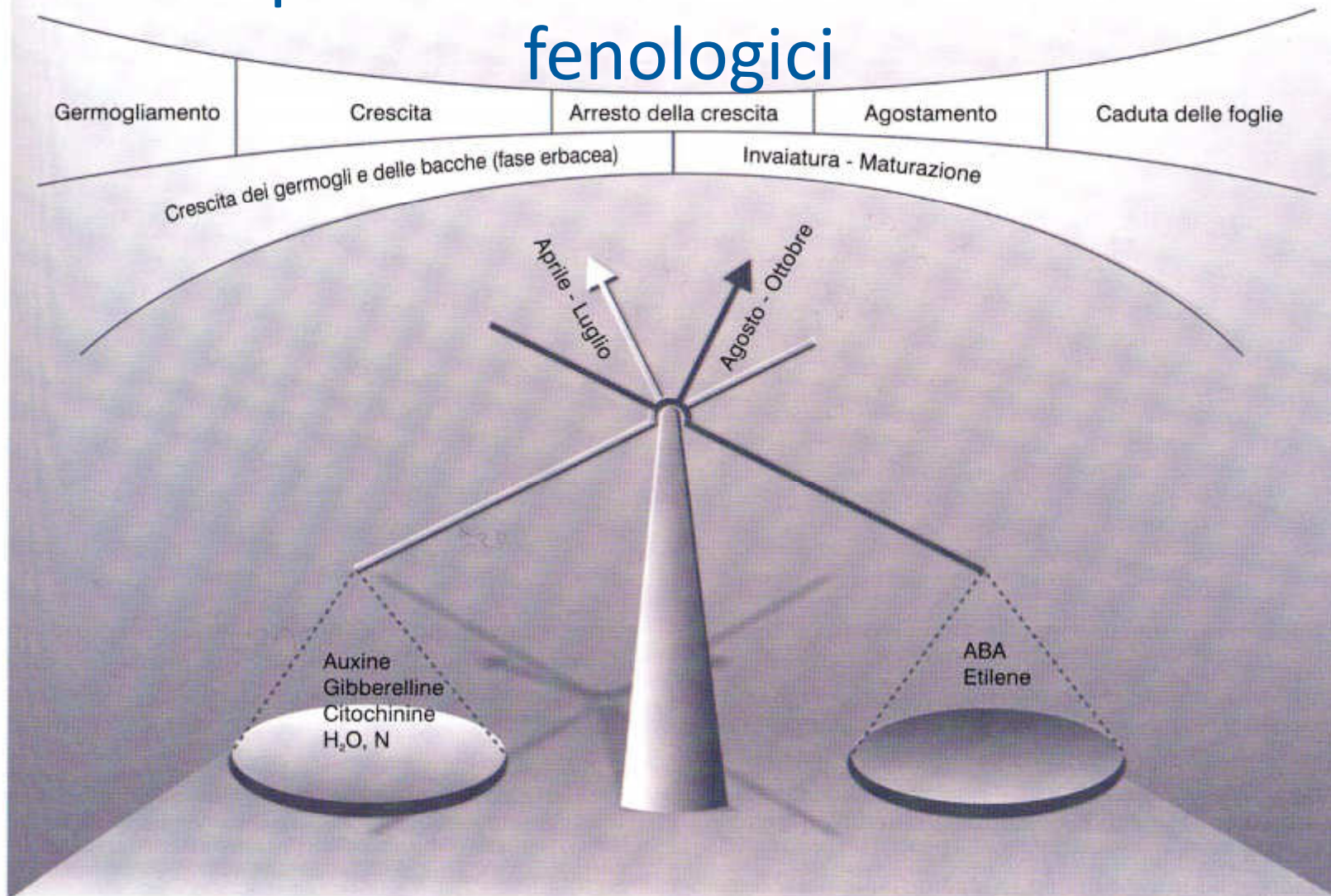


# Evapotraspirazione del vitigno Sangiovese in tre suoli diversi su sabbie del Pliocene marino





# L'equilibrio ormonale e i modelli fenologici



Bilancio ormonale nelle fasi di crescita e di maturazione (da Fallot, integrato). Nella prima fase prevalgono gli ormoni della crescita, l'H<sub>2</sub>O e l'N; nella seconda fase prevalgono ABA (radici, foglie adulte) ed etilene; nella stessa fase la disidratazione dei terreni vocati (collina ecc.) riduce H<sub>2</sub>O e N. Nelle pianure fertili e fresche, l'H<sub>2</sub>O e l'N non si riducono e pertanto le radici continuano a sintetizzare citochinine e gibberelline, i germogli a sintetizzare le auxine, donde la crescita più elevata e prolungata dei germogli e delle bacche, anche nella fase di maturazione.

# Variabili in prova sul Sangiovese nel senese (13 anni, 69 vigneti, 223 casi)

Viticole ed enologiche (10)	Topografiche e fisiche ed idrologiche del suolo (17)	Pedologiche chimiche (17)
<ul style="list-style-type: none"> <li>° Brix</li> <li>° Brix/day</li> <li>Total titrable acidity</li> <li>Mean weight of cluster</li> <li>Berry weight</li> <li>Grape yield per plant</li> <li>Number of cluster per plant</li> <li>Colour intensity</li> <li>Total polyphenols</li> <li>Sensorial evaluation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevation</li> <li>Slope gradient</li> <li>Aspect</li> <li>Stoniness</li> <li>Coarse fragments</li> <li>Rooting depth</li> <li>Sand</li> <li>Clay</li> <li>Internal drainage</li> <li>Available Water Capacity</li> <li>Wilting point</li> <li>Field capacity</li> <li>Runoff</li> <li>Bulk density</li> <li>COLE</li> <li>Structural stability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH (1:2.5 water)</li> <li>Organic carbon</li> <li>Total N</li> <li>C/N ratio</li> <li>Total lime</li> <li>Active lime</li> <li>Cation Exchange Capacity</li> <li>Exchangeable Ca</li> <li>Exchangeable K</li> <li>Exchangeable Na</li> <li>Exchangeable Mg</li> <li>Electrical conductivity</li> <li>Available Fe</li> <li>Available Mn</li> <li>Available Cu</li> <li>Available Zn</li> </ul>

## Relazioni tra variabili pedologiche e viticole (R<sup>2</sup> per P<0,05)

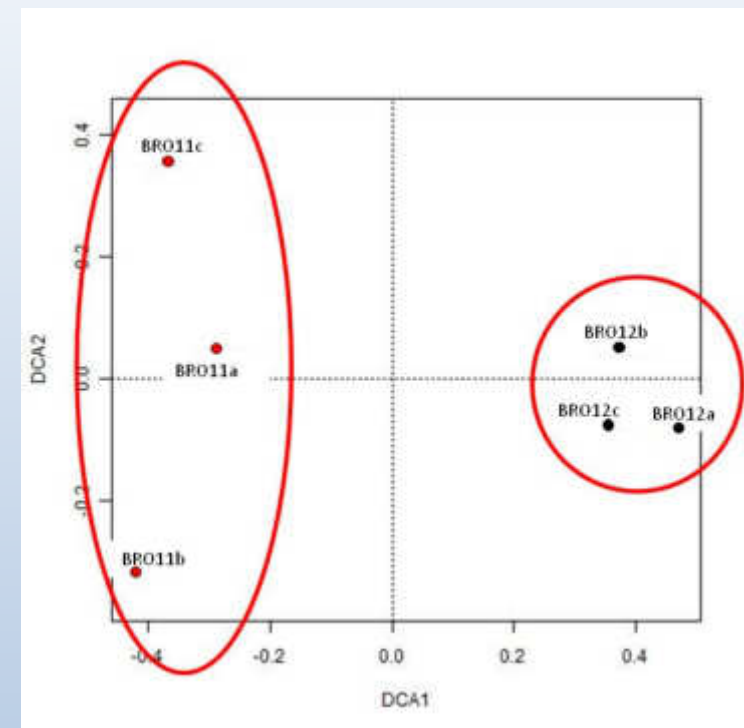
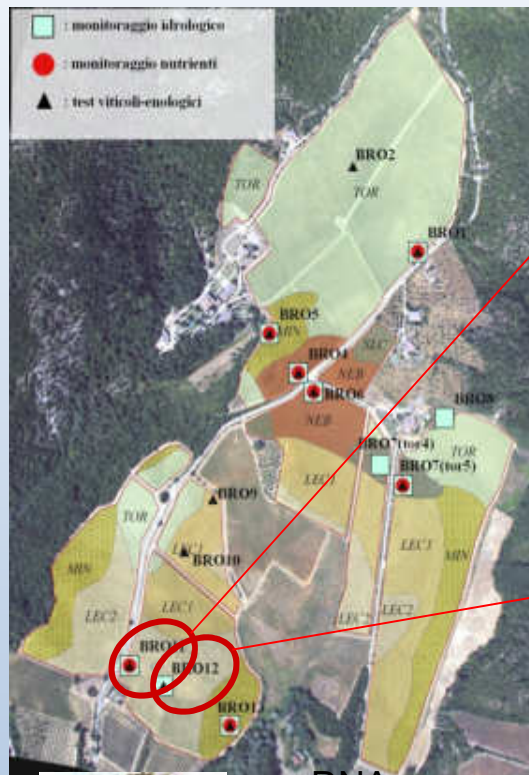
	°Brix	°Brix/ day	Yield per plant	Acidity	Cluster weight	Berry weight
<b>Pietrosità</b>	<b>0.32</b>	<b>0.48</b>	<b>-0.30</b>	<b>-0.32</b>	<b>-0.28</b>	<b>0.08</b>
<b>Profondità</b>	<b>-0.27</b>	<b>-0.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.26</b>	<b>0.19</b>	<b>0.22</b>
<b>Scheletro</b>	<b>0.17</b>	<b>0.45</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.23</b>	<b>-0.27</b>	<b>0.12</b>
<b>AWC</b>	<b>-0.11</b>	<b>-0.23</b>	<b>0.32</b>	<b>0.04</b>	<b>0.24</b>	<b>0.04</b>
<b>Argilla</b>	<b>-0.12</b>	<b>-0.19</b>	<b>0.06</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.33</b>
<b>Sabbia</b>	<b>0.09</b>	<b>0.15</b>	<b>-0.06</b>	<b>-0.01</b>	<b>-0.09</b>	<b>0.29</b>
<b>Drenaggio</b>	<b>0.02</b>	<b>-0.03</b>	<b>0.14</b>	<b>-0.09</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.24</b>

# Fattori ambientali e terroir

- **Morfologia:** esposizione ai venti dominanti - es. Champagne; radiazione e differenze di temperatura giorno/notte - es. Alpi
- **Profondità e massa radicabile:** limitazione della produzione, regolazione dello stress idrico - es. Duoro, Chianti
- **Natura e colore della pietrosità superficiale:** precocità – es. Chablis; sintesi citochinine – es. Willamette Valley (Oregon)
- **Colore del suolo:** conducibilità termica - es. terroir su terre rosse, nere, bianche
- **Drenaggio:** ripresa vegetativa primaverile e disidratazione estiva, disponibilità di ossigeno e conducibilità termica – es. terroir su calcari, su sedimenti morenici e fluvioglaciali
- **Calcicare attivo:** sintesi polifenolica - es. Schiava grigia
- **pH, CEC, K:** pronta e abbondante disponibilità di alcuni elementi - es. terroir su vulcaniti
- **Salinità:** limitazione della produzione, moderato aumento dello stress idrico durante l'invasatura - es. Sangiovese, Nero d'Avola



# Funzionalità microbica



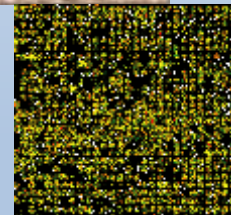
Soil

DNA extraction



Total DNA

Microarray



Metagenomic analysis

(Circa 57000 geni)

Struttura e funzioni dei microrganismi del suolo

**L'applicazione di tecniche metagenomiche ha confermato un possibile contributo dei microrganismi del suolo sulla qualità della produzione vitivinicola e il concetto di "terroir"**

# Variabilità dei suoli nel vigneto



Agosto 2012  
Acqua (% peso)



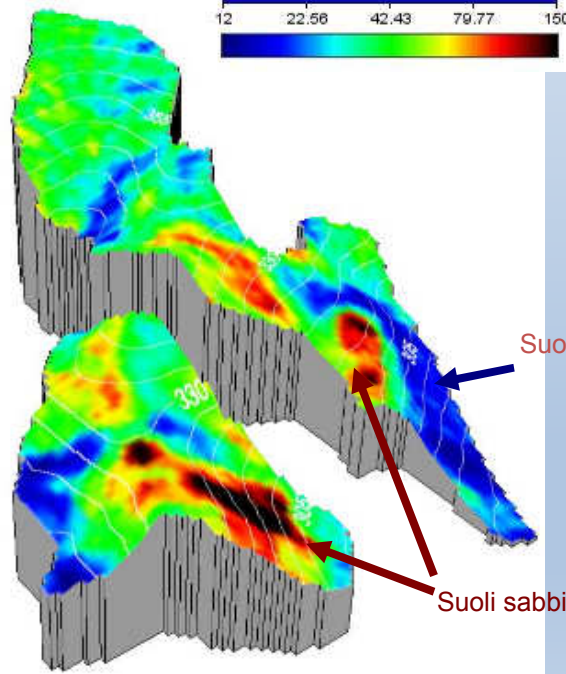
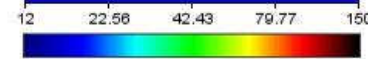
Punteggio qualità vino prodotto

68/100

90/100



Resist. elettrica suolo



Suoli profondi, argillosi, fertili

Suoli sabbiosi o ghiaiosi, poveri



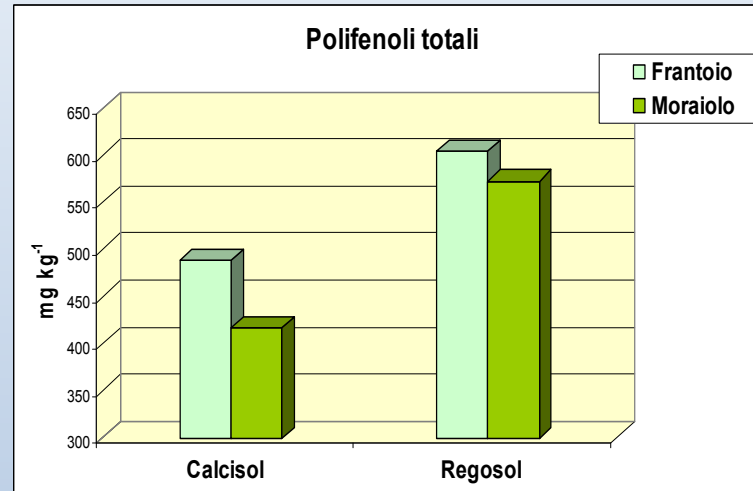
Priori S., Martini E., Andrenelli M.C., Magini S., Agnelli A.E., Bucelli P., Biagi M., Pellegrini S., Costantini E.A.C. (2013). Improving wine quality through harvest zoning and combined use of remote and soil proximal sensing. *Soil Science Society of American Journal*, 77(4), 1338-1348



AWC 74 mm

# Non solo vite.....

AWC 111 mm



JOURNAL OF  
**AGRICULTURAL AND  
FOOD CHEMISTRY**

ARTICLE  
pubs.acs.org/JAFC

## Soil Water Availability in Rainfed Cultivation Affects More than Cultivar Some Nutraceutical Components and the Sensory Profile of Virgin Olive Oil

Pierluigi Bucelli,<sup>4†</sup> Edoardo A. C. Costantini,<sup>†</sup> Roberto Barbetti,<sup>†</sup> and Elena Franchini<sup>5</sup>

<sup>†</sup>Agricultural Research Council, Research Centre for Agrobiological and Pedology, Piazza M. D'Azeglio 30, 50121 Firenze, Italy

<sup>5</sup>National Research Council, Trees and Timber Institute, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

Geoderma 131 (2006) 388–403

GEODERMA

[www.elsevier.com/locate/geoderma](http://www.elsevier.com/locate/geoderma)

## Micromorphological characterization and monitoring of internal drainage in soils of vineyards and olive groves in central Italy

Edoardo A.C. Costantini<sup>\*</sup>, Sergio Pellegrini, Nadia Vignozzi, Roberto Barbetti

*Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Firenze, Italy*

Available online 13 June 2005



**Grazie per l'attenzione**

<http://www.resolve-organic.eu/>

[www.soilmaps.it](http://www.soilmaps.it)

<https://scholar.google.it> e.a.c. costantini