

# Guida ai suoli e ai terroir del Sangiovese nelle aziende della Summer school 2019

## Azienda San Felice e Azienda Cecchi

**Edoardo A.C. Costantini**

Accademia dei Georgofili, Firenze

Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna

**[eac.costantini@gmail.com](mailto:eac.costantini@gmail.com)**



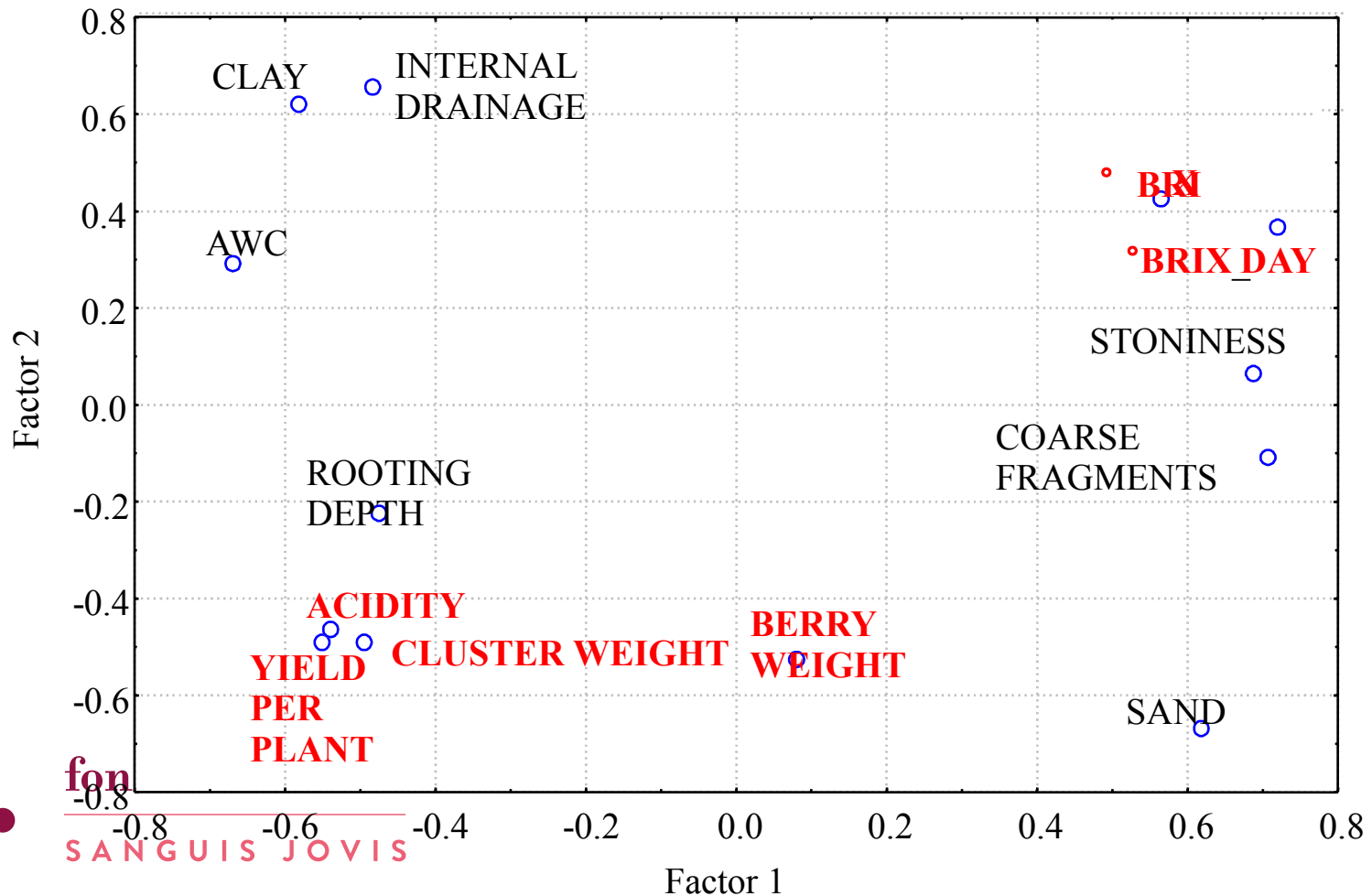
**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

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

Viticole ed enologiche (10)	Topografiche e pedologiche fisiche ed idrologiche (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>

# PCA delle variabili viticole e pedologiche in 69 vigneti sperimentali per 2-5 anni



# 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
Pietrosità	<b>0.32</b>	<b>0.48</b>	<b>-0.30</b>	<b>-0.32</b>	<b>-0.28</b>	<b>0.08</b>
Profondità	<b>-0.27</b>	<b>-0.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.26</b>	<b>0.19</b>	<b>0.22</b>
Scheletro	<b>0.17</b>	<b>0.45</b>	<b>-0.21</b>	<b>-0.23</b>	<b>-0.27</b>	<b>0.12</b>
AWC	<b>-0.11</b>	<b>-0.23</b>	<b>0.32</b>	<b>0.04</b>	<b>0.24</b>	<b>0.04</b>
Argilla	<b>-0.12</b>	<b>-0.19</b>	<b>0.06</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.33</b>
Sabbia	<b>0.09</b>	<b>0.15</b>	<b>-0.06</b>	<b>-0.01</b>	<b>-0.09</b>	<b>0.29</b>
Drenaggio	<b>0.02</b>	<b>-0.03</b>	<b>0.14</b>	<b>-0.09</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.24</b>



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



# Spazializzazione pedologica

1425 soil observations (profiles and augerings)

Polygons of regional land units (1:100,000)

DEM 20x20 m (with derivatives as TWI)

**BEST INTERPOLATION  
MODEL BASED ON  
THE LOWEST MEAN  
ERROR AFTER CROSS-  
VALIDATION**

Simple kriging with  
varying local means  
(SKLM)

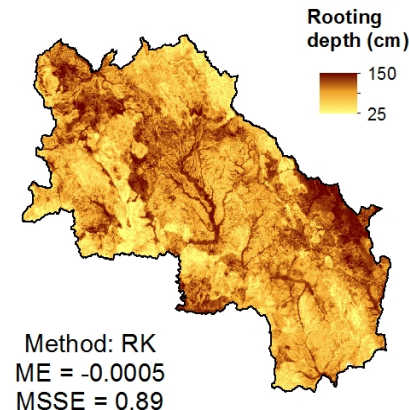
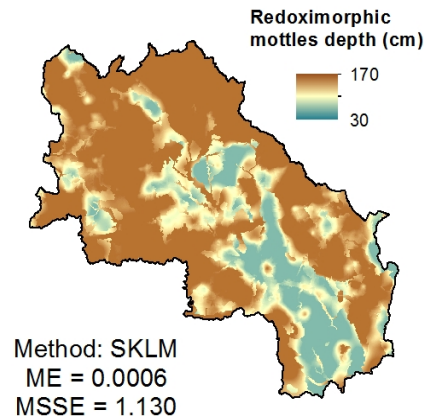
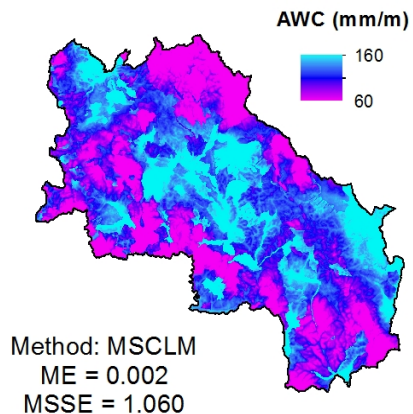
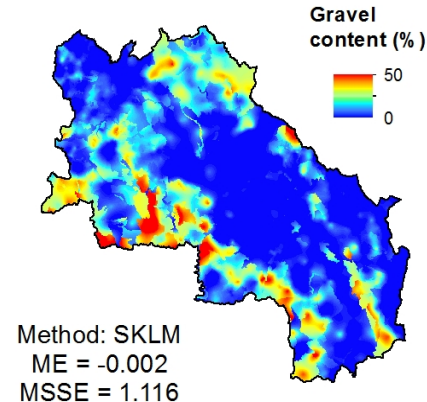
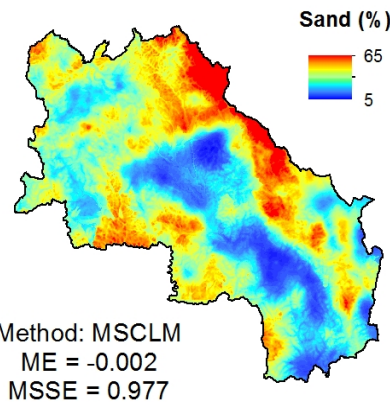
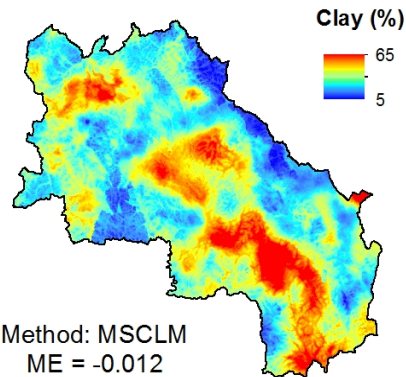
Using the mean value of  
land units polygons as  
secondary variable

**Regression Kriging (RK)**

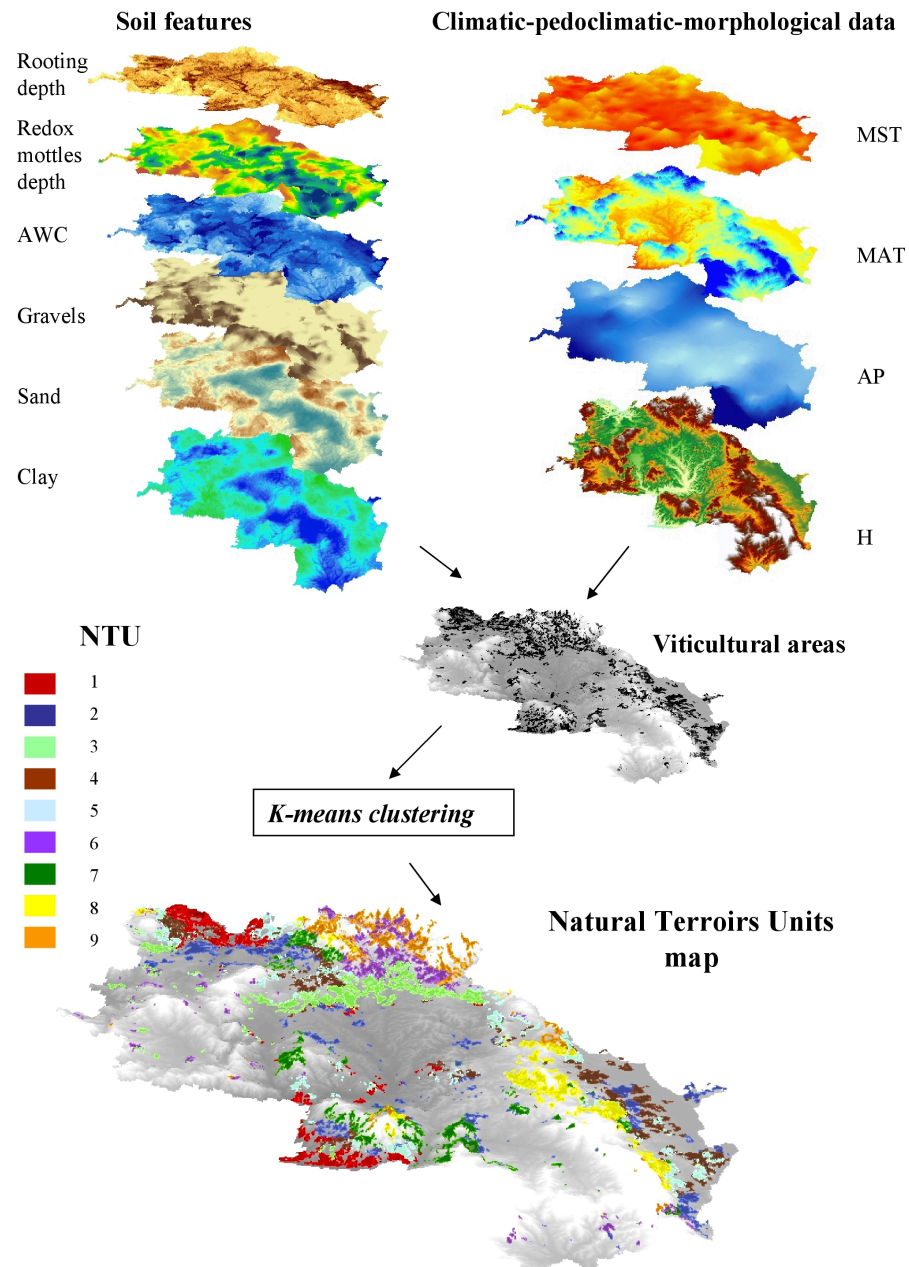
Using TWI as predictive  
variable

Multicollocated simple  
cokriging with varying  
local means (MSCLM)

Using both TWI and mean  
values of land units

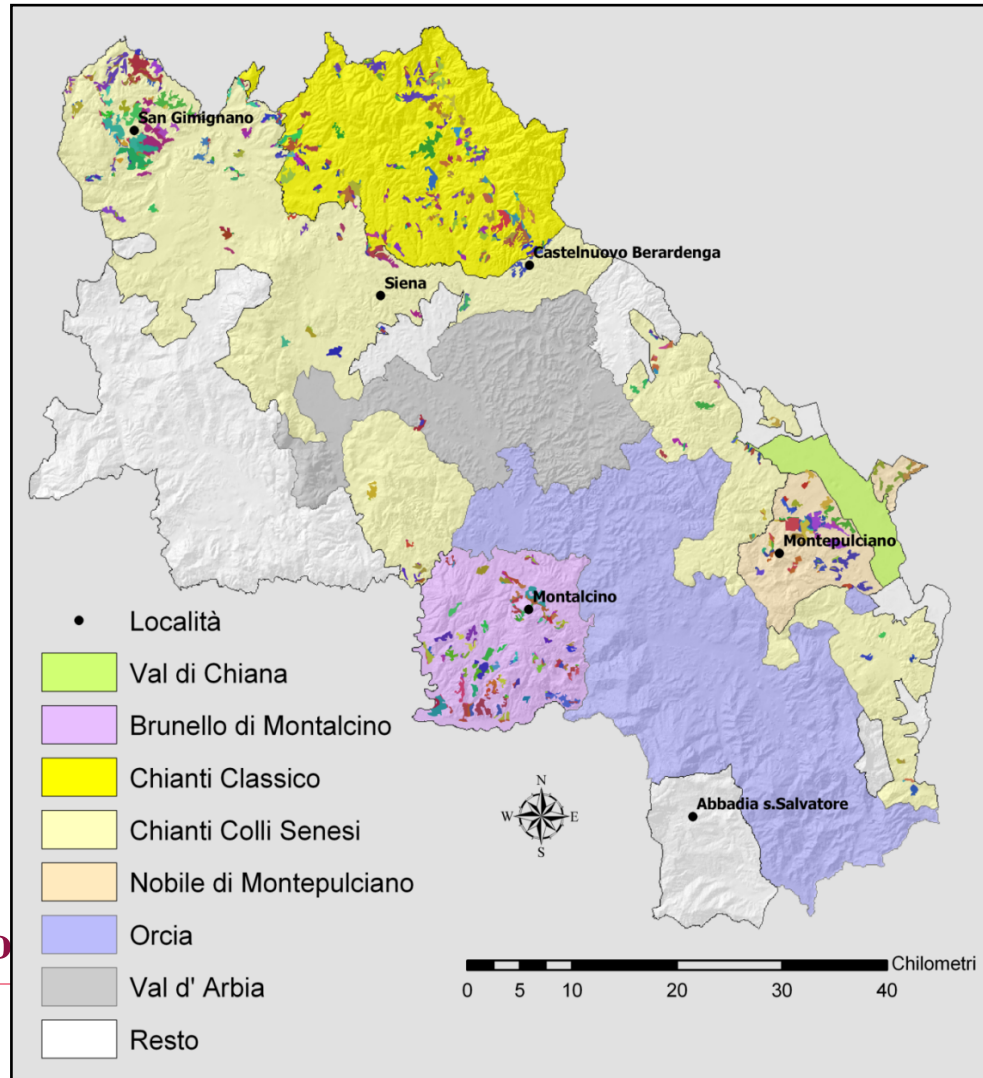


# Clustering e mappatura



# I 363 terroirs di Siena.

## Media 46 ha, range 2-474 ha



# L'effetto della scala e della variabilità locale

Variando la scala e la geologia, cambiano le variabili significative!

## *Invariant variables*

### Province zoning

(Siena province)

Scala 1:100,000

Soil texture  
Stoniness  
Skeleton  
Available water (AWC)  
Soil drainage  
Rooting depth

### Wine district zoning

(Montepulciano, Siena)

Scala 1: 25,000

Available water (AWC)  
Rooting depth

### Farm zoning

(Barone Ricasoli, Siena province)

Scala 1: 10,000

Soil texture  
Stoniness  
Skeleton  
Available water (AWC)  
Nitrogen  
Potassium

**fondazione ban**

SANGUIS JOVI

### Farm zoning

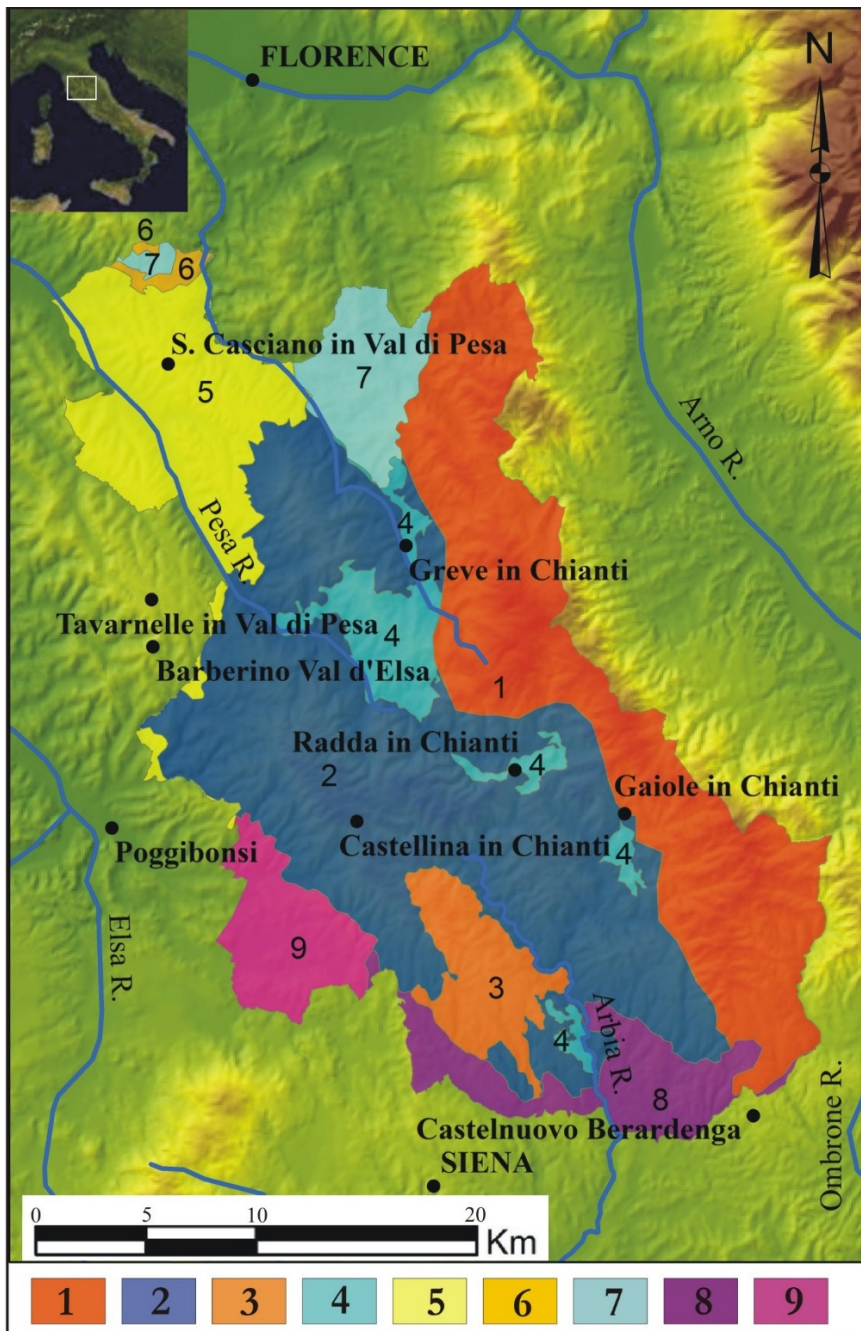
(Cetona, Siena province)

Scala 1: 10,000

Soil texture  
Available water (AWC)  
Drainage  
Nitrogen  
Salinity







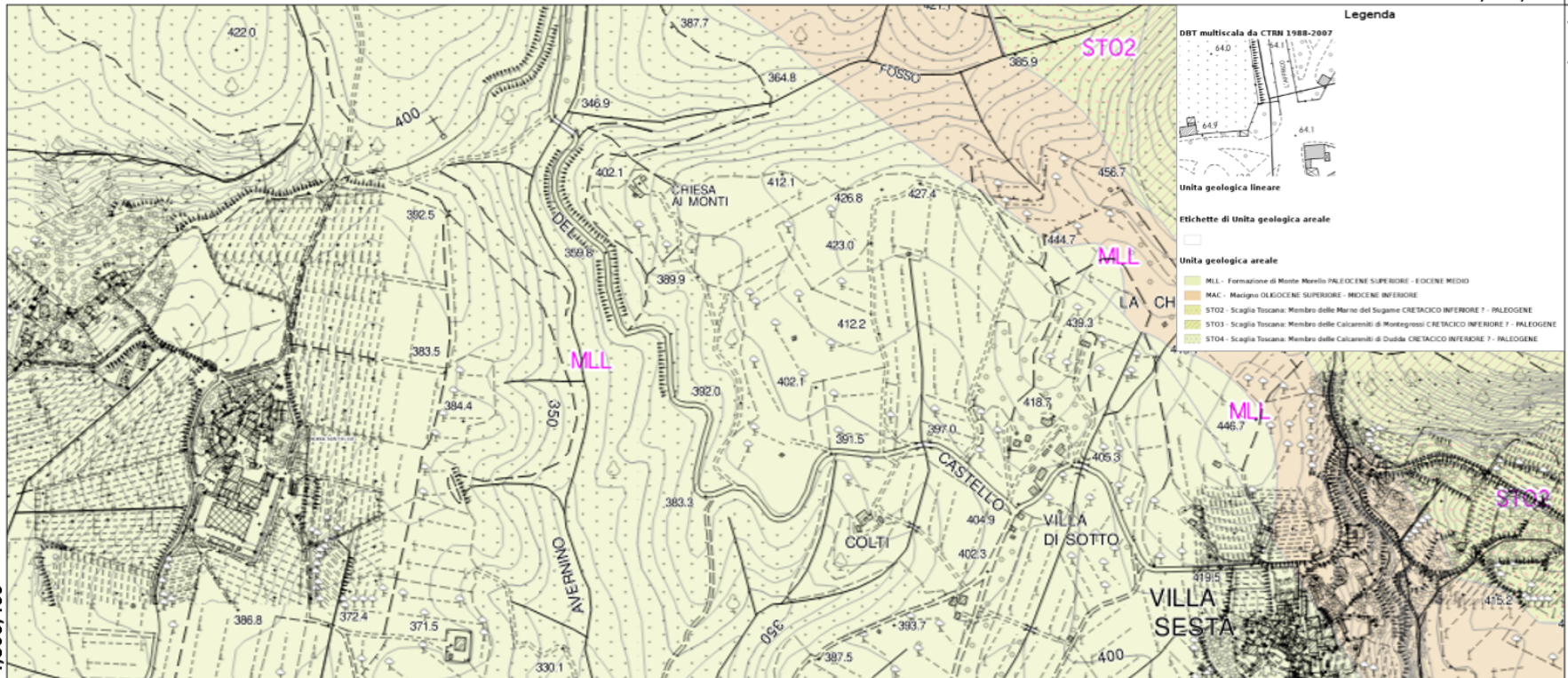
1. Anticlinale del Chianti: basse montagne e alte colline su arenaria (Macigno del Chianti);
2. Basse montagne e alte colline su calcareniti e su formazioni con alternanza di calcari marnosi (Alberese), arenarie e argilliti;
3. Alte colline su arenaria e Flysch del Chianti;
4. Rilievi di alta collina 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.

# Azienda San Felice

Regione Toscana - DB Geologico  
San Felice I Colti

Scala 1 : 10,000

1,701,439



4,806,469

1,698,751

EPSG:3003

4,807,633



**FONDAZIONE BANII**  
**SANGUIS JOVIS**



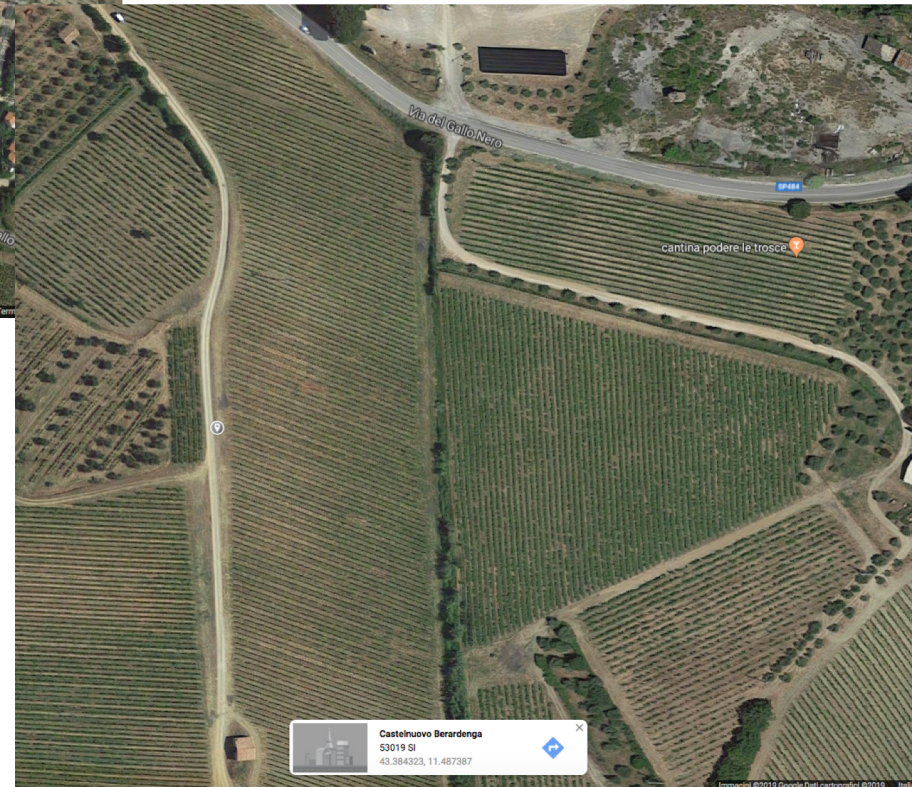


## Vigneto I Colti: arenaria

## Vigneto San Carlo: alberese



**fondazione banfi**  
**SANGUIS JOVIS**



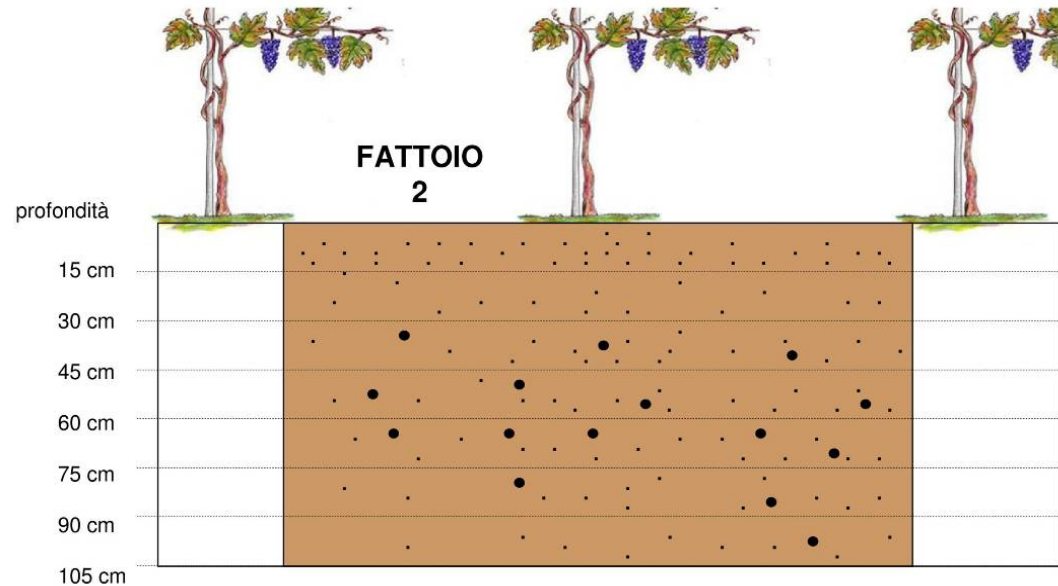


Paesaggio 1: suolo su arenaria feldspatica dell'Oligocene (Macigno del Chianti)

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



## Radicazione estesa



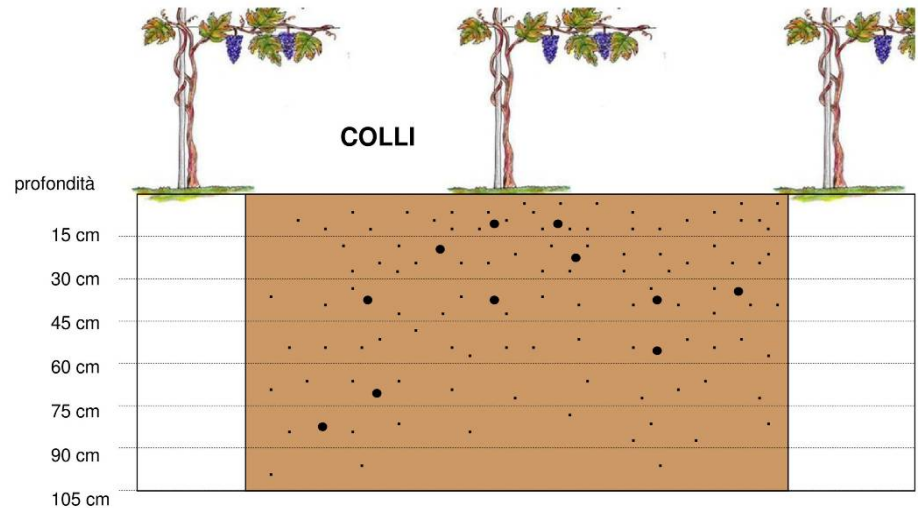


Paesaggio 2: suolo su Flysh argilloso marnoso del Cretaceo (calcare marnoso: Alberese)

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



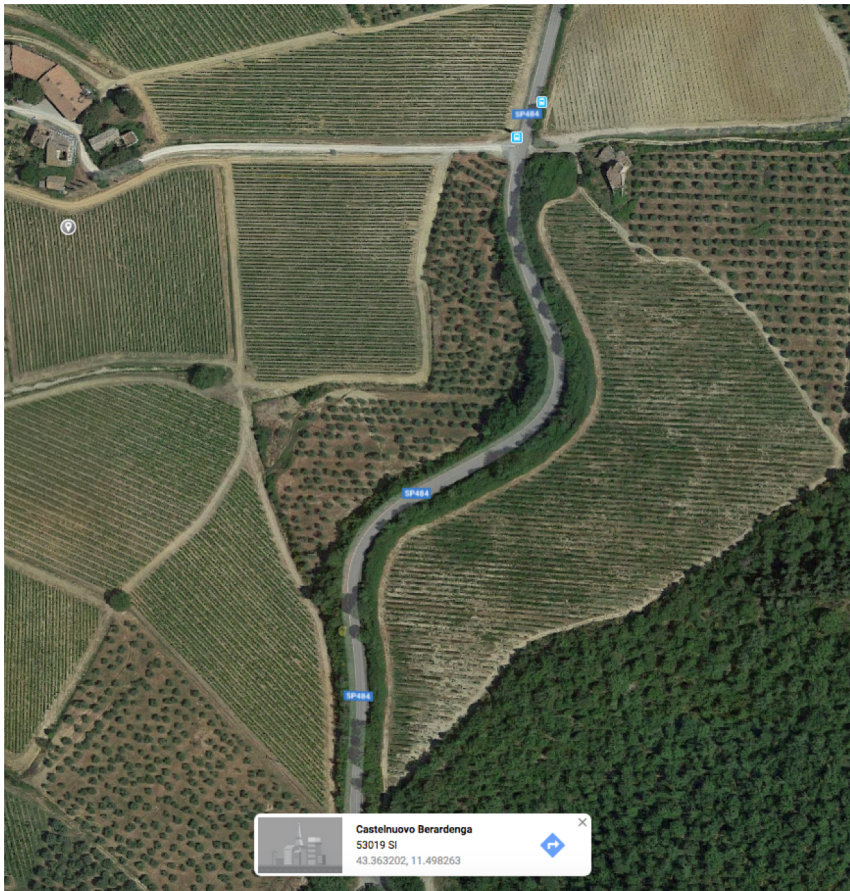
## Radicazione superficiale



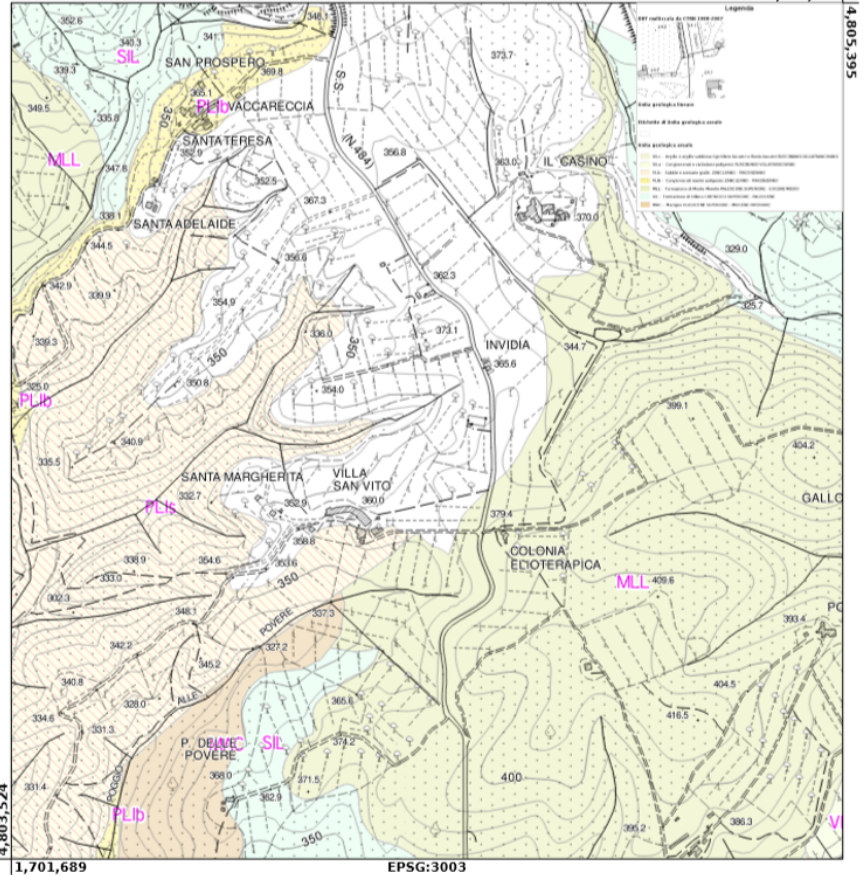


# Vigneto I Colti: sabbie del pliocene

Regione Toscana - DB Geologico  
Castelnuovo Berardenga San Vito



Scala 1 : 10.000



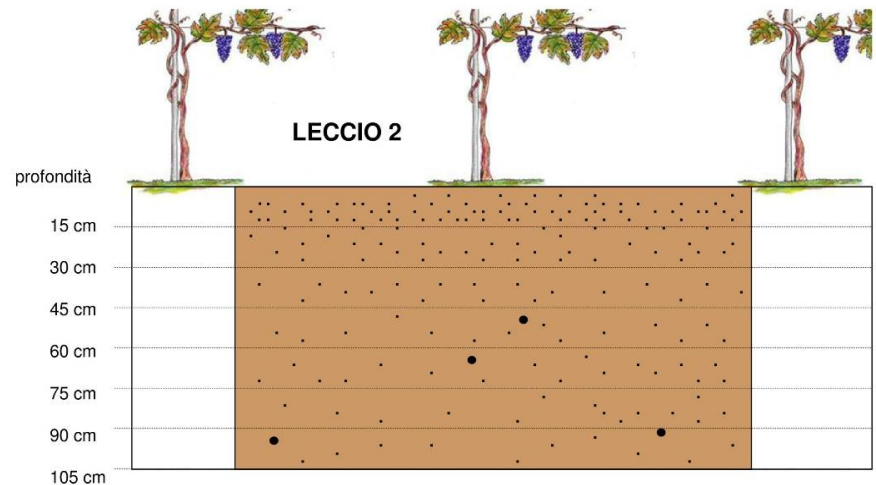


Paesaggio 5: suolo su conglomerati e ghiaie prevalentemente calcaree, con sabbia e argilla sabbiosa del Pliocene

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



**Radicazione estesa ma poco sviluppata**



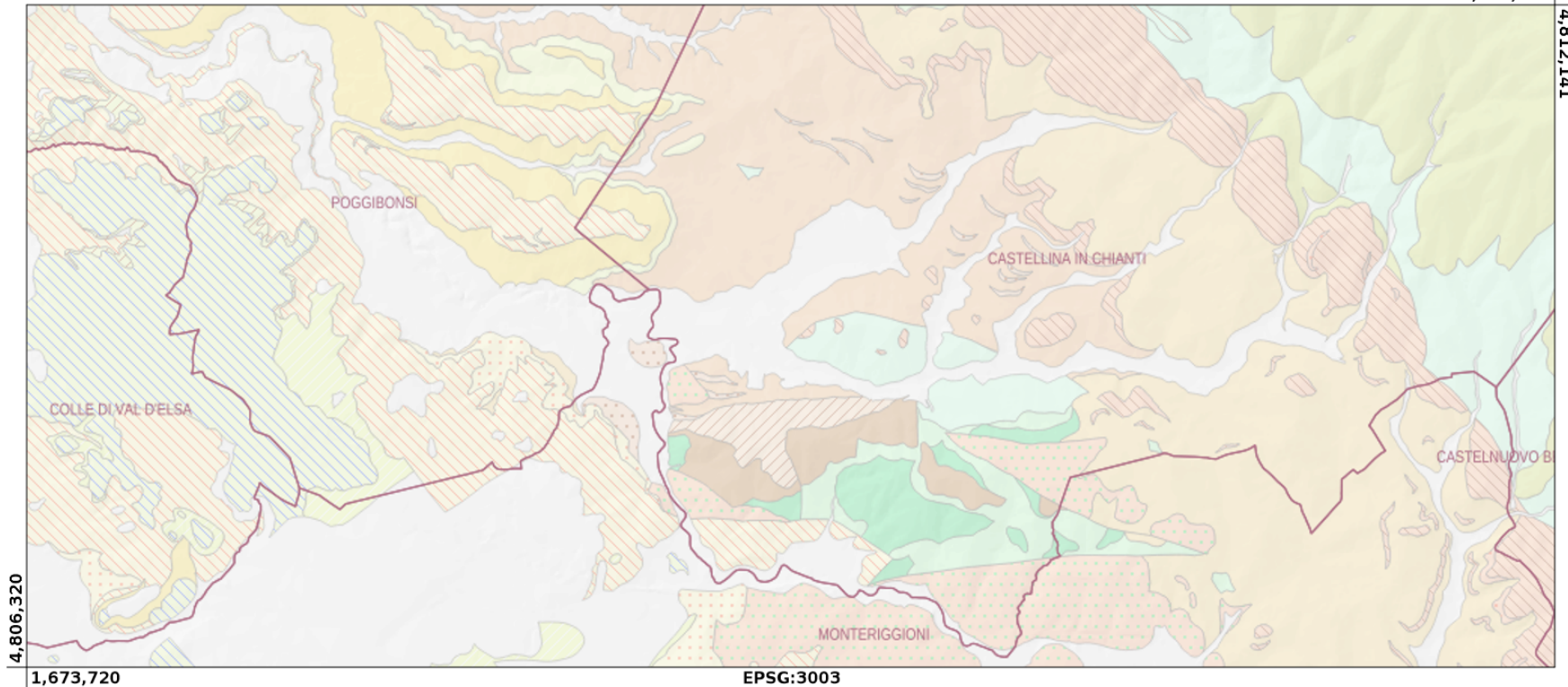
# Azienda Cecchi

**Regione Toscana - DB Geologico**  
Castellina in Chianti

Scala 1 :50,000

1,687,160

4,812,141



4,806,320

1,673,720

EPSG:3003



**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**



# OSSERVAZIONE CECCHI P 13

**UTS e STS:** VDC . 1 **Correlaz:** rappresentativo  
**Soil region:** 61.3 **Rilevamento:** 20/04/2016  
**Sistema:** 152AAAG204161 **Coordinate:** N: 4814360 E: 680960 LAT: 43.46 LON: 11.24  
**Sottosistema:** BEL1\_RBT1\_FRO1 **Località:** Villarosa  
**Unità di terre:** **Comune:** Castellina in Chianti  
**Quota:** 276 m s.l.m. **Provincia:** Siena  
**Pendenza:** 5 % **Esposizione:** 225 ° **Pietrosità:** piccola  
**Rocciosità:** media  
**Uso:** ; uso del suolo prevalente: vigneti grande  
**Forma hm:** livellamento, versante rimodellato  
**Elem. morfologico dm:** parte media del versante curvatura: lineare-lineare  
**Substrato:** argille e limi marini  
**Materiale pedogenetico:** argille e limi marini; argilloso  
**Caratteri e qualità:** , scorrimento superficiale alto, drenaggio interno: mod. ben drenato, profondità utile mod. elevata (50-100 cm), limite radicale: compattazione o contatto paralithic, capacità idrica elevata (150-200 mm), capacità depurativa: molto alta  
**Class. USDA:** fine, mixed, mesic  
**Class. WRB:** Gleysols  
**Note:** a 140 cm livelletti di 1 cm circa di sabbia molto fine

## ORIZZONTI

- Ap 35 cm** colore umido 2,5Y 5/4,5, determinato su superfici di piccoli aggregati, screziature assenti, scheletro assente; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura poliedrica subangolare media, moderatamente sviluppata; struttura secondaria poliedrica subangolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. alta (1-10 µm/s); pori fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%) e fini (0,5-1 mm) comuni (0,5-2%), concentrazioni assenti; radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite chiaro ondulato
- Bw 90 cm** colore umido 2,5Y 4/4, determinato su superfici di piccoli aggregati; figure redox principali, 5PB 7/1, scarse (2-5%) grossolane (>15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su masse ridotte o impoverite in assenza di aree con arric.di ferro o manganese; figure redox secondarie, 10YR 5/8, molto scarse (<2%) piccole (<5 mm), di evidenza marcata, localizzazione su masse arricchite di ferro, scheletro assente; stima della tessitura: argilla limosa; struttura poliedrica angolare grande, moderatamente sviluppata; consistenza molto resistente; adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica mod. bassa (0,1-1 µm/s); concentrazioni soffici di carbonato di calcio estremamente piccole (<2 mm) poche (<2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10) e fini (1-2 mm) poche (1-10); effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite abrupto irregolare
- Cg 200 cm** colore umido 2,5Y 6/2, determinato su faccia di rottura; figure redox principali, 5PB 7/1, abbondanti (30-50%) grossolane (>15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su masse impoverite di ferro e presenza di aree con arric.di ferro e manganese; figure redox secondarie, 10YR 5/8, abbondanti (30-50%) grossolane (>15 mm), di evidenza marcata, localizzazione su masse arricchite di ferro, scheletro assente; stima della tessitura: franco limoso argilloso; struttura assente, massivo; consistenza estremamente resistente; adesivo; molto plastico, conducibilità idraulica bassa (0,01-0,1 µm/s); pori molto fini (<0,5 mm) molto scarsi (<0,1%) scarse <10 (n/dmq); concrezioni ferro-manganesifere estremamente piccole (<2 mm) poche (<2%); radici fini (1-2 mm) poche (1-10); effervescenza violenta; stima reazione: moderatamente alcalina (pH 7,9-8,4); limite sconosciuto

## ANALISI CHIMICHE E FISICHE

Orizz.	Profondità cm	Sabbia dag/kg					Limo dag/kg			Arg. dag/kg	CaCO3 dag/kg totale attivo	C.O. dag/kg	S.O. dag/kg	pH								
		m. grossa	grossa	media	fine	m. fine	totale	grossa	fine					totale	H2O	CaCl2	KCl					
Ap	0 35						6.7			56.2	37.1	56.85	15.1	0.64	1.10	8.5						
	35 90						5.0			40.0												
	90 200						6.0			36.0												
Orizz.	Profondità cm	Complesso di scambio cmol(+)/kg									TSB	Acid.	ESP	N tot	P ass	K ass	d.a.	cond.	C/N	c.c.	p.a.	AWC
		Ca	Mg	Ca+Mg	Na	K	H	Al	CSC sc	CSC												
Ap	0 35	12.0	0.4		0.24	0.51				14.20	93	1.05	1.7	0.4	6				16.0	20.7	38.0	173.1
	35 90																			22.5	39.6	171.3
	90 200																			20.0	37.4	174.5



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS