

## Progetto INVITAS

### Azione 2 – Zonazione e Gestione Sito Specifica del Vigneto

Nei paragrafi che seguono sono riportati i risultati **agronomici ed enologici** ottenuti nell'ambito dell'*Azione 2* del Progetto *"Innovazioni tecnologiche per una vitivinicoltura di territorio altamente sostenibile – In.Vi.T.a.S."*, promosso a contributo nell'ambito del PSR Toscana, 2014 – 2020, sottomisura 16.2, Progetti Integrati di Filiera. Il Progetto mira a costruire un percorso culturale, di approfondimento ed elaborazione, mediante l'introduzione di innovazioni tecnologiche volte al miglioramento continuo di qualità, sostenibilità economica ed ambientale ed efficienza delle produzioni vitivinicole nel Chianti.

L'obiettivo generale dell'Azione 2 è l'attività di zonazione e gestione sito specifica del vigneto, dunque, la valutazione dei caratteri geologici, pedologici, climatici, biologici, agronomici e nutrizionali con descrizione dei fattori ambientali che possono influenzare la composizione dell'uva e la qualità del vino.

I risultati riportati in seguito riguardano i dati ottenuti nell'Azienda "Casa Vinicola Melini" sita a Gaggiano (SI). La valutazione ha riguardato due vigneti: il numero 20 AB1 e il numero 11, secondo la numerazione dell'Azienda. Per ciascun vigneto sono stati individuati 3 siti, caratterizzati da viti con diversi livelli di vigoria (alta, media, bassa), come riportato in Tabella 1.

VIGNETO	SITO	VIGORIA
20 AB1	20.1	ALTA
	20.2	BASSA
	20.3	MEDIA
11	11.1	ALTA
	11.2	BASSA
	11.3	MEDIA

Tabella 1 – Suddivisione aree soggette a zonazione sito specifica nell'Azienda Casa Vinicola Melini (Gaggiano - SI).

## RISULTATI

### DATI CLIMATOLOGICI

#### 2016

I dati climatologici nei siti di Gaggiano sono stati valutati nel periodo vegetativo della vite (aprile-ottobre) (Figura 1 e Figura 2). Dall'analisi della sommatoria delle temperature medie mensili, nel 2016, si evince che il mese più caldo è stato luglio (748 GG), seguito da agosto (728 GG) e settembre (604 GG). L'indice di Winkler è risultato pari a 1908,1 gradi giorno (GG). Relativamente alla precipitazione cumulata (Figura 2), i siti del vigneto 20 AB1 e 11 sono stati interessati complessivamente da 341 mm: i valori più bassi sono stati registrati ad agosto (24,2 mm), mentre i mesi in cui le precipitazioni piovose sono risultate più cospicue (80,4 mm) sono stati aprile ed ottobre. La radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) utile è risultata pari a 3954,1 (MJ/m<sup>2</sup>): la somma dei valori ottenuti giornalmente ha assunto il valore più alto nel mese di agosto (785,12 MJ/m<sup>2</sup>) e più basso ad ottobre (287,52 MJ/m<sup>2</sup>).

#### 2017

La temperatura media nel periodo aprile-ottobre è risultata superiore di 1.5 °C rispetto all'annata precedente, con picchi di 42 °C in data 4 agosto (Figura 1). Nel 2017, come si evince dall'analisi delle sommatorie delle temperature medie mensili, il mese più caldo, nell'arco di tempo esaminato, è risultato agosto (838 GG), seguito da luglio (786 GG) e giugno (717 GG). L'indice di Winkler è risultato pari a 2216,98 gradi giorno (GG). Relativamente alla precipitazione cumulata (Figura 2) i siti del vigneto 20 AB1 e 11 sono stati interessati da 271,3 mm: i valori più bassi sono stati registrati ad agosto (5,8 mm), mentre il mese in cui le precipitazioni si sono manifestate più abbondanti è stato settembre (136,3 mm). La radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) è risultata pari a 4370,20 (MJ/m<sup>2</sup>): la somma dei valori ottenuti giornalmente ha presentato il valore più alto nel mese di luglio (811,27 MJ/m<sup>2</sup>) e più basso ad ottobre (353,17 MJ/m<sup>2</sup>).

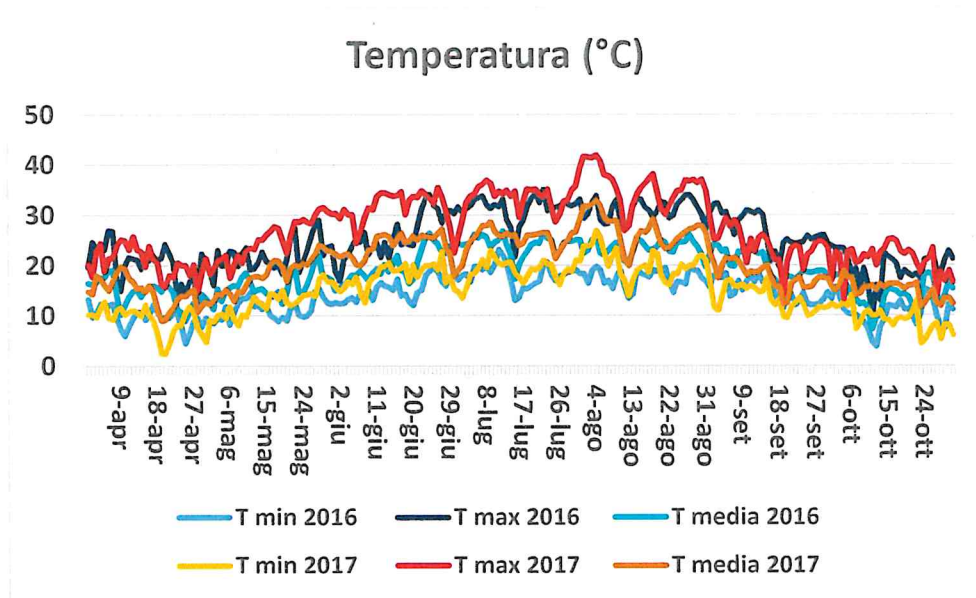


Figura 1 - Andamento delle temperature minime, medie e massime nel periodo aprile-ottobre, nelle aree soggette a zonazione sito specifica dell'Azienda Casa Vinicola Melini (Gaggiano - SI), annate 2016 e 2017.

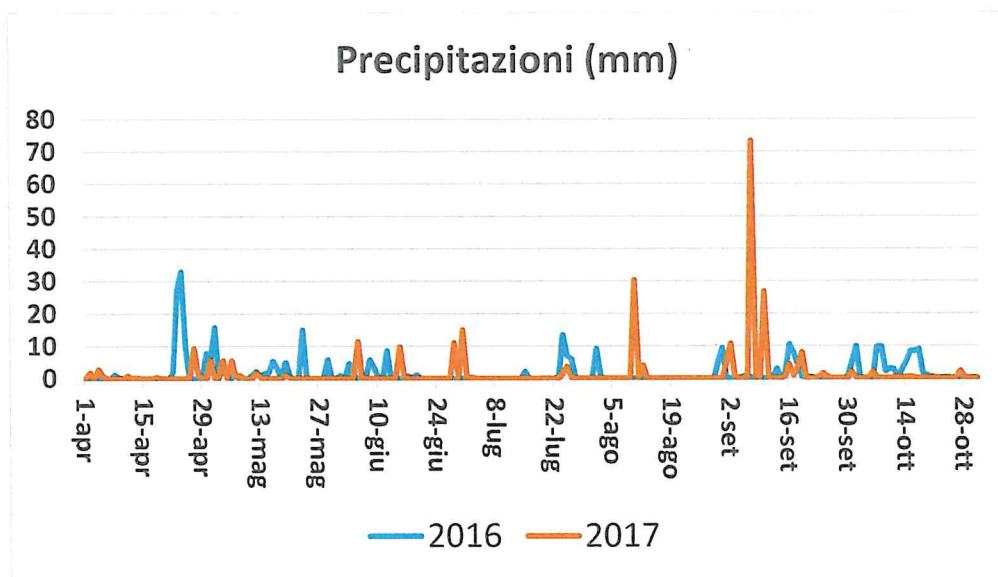


Figura 1 - Andamento delle precipitazioni nel periodo aprile-ottobre, nelle aree soggette a zonazione sito specifica dell'Azienda Casa Vinicola Melini (Gaggiano - SI), annate 2016 e 2017.

## FASI FENOLOGICHE

### 2016

Nell'annata 2016, dal rilievo delle fasi fenologiche nel **vigneto 20 AB1**, non emergono differenze in relazione alla data di inizio germogliamento (25 Marzo), mentre il principio della fioritura è stato dapprima registrato nel sito 20.2 a bassa vigoria, seguito 3 e 6 giorni dopo dal sito a media (20.3) e ad alta vigoria (20.1), rispettivamente. Un andamento analogo è stato riscontrato anche nel raggiungimento della piena invaiatura con un intervallo di 7 giorni tra il sito a bassa e quello ad alta vigoria (Tabella 2).

Nel caso del **vigneto 11**, non sono emerse differenze marcate tra i diversi siti in relazione alle fasi fenologiche di inizio germogliamento e fioritura. Tuttavia, il sito 11.2, a bassa vigoria, ha raggiunto la piena invaiatura 3 e 5 giorni prima del sito 11.3 (media vigoria) e 11.1 (alta vigoria), rispettivamente (Tabella 2).

### 2017

Nel 2017, in entrambi i vigneti oggetto della prova, è emerso un anticipo generale della fase di inizio germogliamento e piena invaiatura rispetto all'annata precedente. Tuttavia, l'inizio fioritura, come nel 2016, è stato registrato all'inizio della terza decade di maggio (Tabella 2).

Nel **vigneto 20 AB1** l'inizio del germogliamento è stato osservato dapprima nel sito ad alta vigoria (8 marzo), seguito dopo 2 giorni dal sito a media (20.3) e dopo 5 giorni da quello a bassa vigoria (20.2). Analogamente al 2016, la fase di piena invaiatura è stata raggiunta inizialmente dal sito a bassa vigoria (14 luglio), seguito 3 e 6 giorni dopo da quello a media e alta vigoria rispettivamente (Tabella 2).

Nel **vigneto 11**, non sono emerse differenze relative alle fasi di inizio germogliamento e fioritura tra i diversi siti, similmente a quanto osservato nel 2016. Inoltre, in modo analogo all'annata precedente, il sito 11.2, a bassa vigoria, ha raggiunto la piena invaiatura 2 e 5 giorni prima del sito 11.3 (media vigoria) e 11.1 (alta vigoria), rispettivamente (Tabella 2).

In generale, indipendentemente dall'annata e dal vigneto, i siti a bassa vigoria sono stati i primi a raggiungere la piena invaiatura (Tabella 2).

VIGNETO	20 AB1			11		
	20.1	20.2	20.3	11.1	11.2	11.3
SITI						
Inizio germogliamento (10% gemme schiuse; Fase B di Baggiolini)	25/03/2016	25/03/2016	25/03/2016	22/03/2016	21/03/2016	22/03/2016
Inizio fioritura (10% fiori aperti)	27/05/2016	21/05/2016	24/05/2016	22/05/2016	21/05/2016	22/05/2016
Invaiatura: fase piena (> 50%)	30/07/2016	23/07/2016	25/07/2016	25/07/2016	20/07/2016	23/07/2016
Inizio germogliamento (10% gemme schiuse; Fase B di Baggiolini)	08/03/2017	13/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	17/03/2017	17/03/2017
Inizio fioritura (10% fiori aperti)	23/05/2017	22/05/2017	22/05/2017	22/05/2017	22/05/2017	23/05/2017
Invaiatura: fase piena (> 50%)	20/07/2017	14/07/2017	17/07/2017	17/07/2017	13/07/2017	15/07/2017

**Tabella 2 – Fasi fenologiche della vite nelle aree soggette a zonazione sito specifica nell'Azienda Casa Vinicola Melini (Gaggiano - SI).**



## CURVE DI MATURAZIONE

### 2016

Nel 2016, in data 30 agosto, le uve dei diversi siti **del vigneto 20 AB1**, presentavano valori simili di solidi solubili (20 Brix).

In fase di raccolta si è, invece, evidenziata una maggiore velocità di maturazione della bacca nelle tesi ad alta e a bassa vigoria, che ha determinato un più rapido incremento di solidi solubili. Al contrario, le uve del sito a media vigoria sono pervenute alla stessa concentrazione di solidi solubili in un arco di tempo più ampio (circa 10 giorni). Le bacche del sito a bassa vigoria, hanno raggiunto i più alti valori di tale parametro, seguite da quelle del sito ad alta e a media vigoria (- 1,3 Brix). Per questo, nella prima annata, le uve sono state vendemmiate in date diverse all'interno dello stesso vigneto, con un intervallo di 10 giorni tra il sito 20.1 ed il 20.3. Il sito ad alta vigoria è stato, infatti, raccolto il 20 settembre, quello a bassa il 25, mentre quello a media il 30.

Nell'annata 2016, nel **vigneto 20 AB1**, le uve del sito ad alta vigoria hanno mostrato i più alti valori di acidità totale (7,74 g/L), seguite da quelle del sito a media (7,18 g/L) e a bassa vigoria (6,81 g/L). Le uve del sito a bassa vigoria hanno mostrato alla raccolta i più alti valori di pH (3,32), seguite dalle uve del sito a media (3,29) e a alta vigoria (3,24). Il peso medio della bacca alla raccolta è risultato più alto nel sito ad alta vigoria (1,92 g), seguito da quello a bassa (1,85 g) e a media vigoria (1,78 g). L'analisi dei polifenoli totali e degli antociani della bacca alla raccolta ha rivelato concentrazioni più elevate nel sito a media vigoria, seguite da quello a bassa e ad alta vigoria.

Alla raccolta (16/09/2017), nel **vigneto 11**, le uve del sito 11.2, che si connotava per la bassa vigoria delle viti, hanno raggiunto valori più alti di solidi solubili rispetto al sito a 11.3 a media (+3,2 Brix) ed il sito 11.1 ad alta vigoria (+4,11). Analogamente, a quanto osservato nel **vigneto 20 AB1**, le uve del sito ad alta vigoria hanno presentato i più alti livelli di acidità totale (7,11 g/L), seguite da quelle del sito a media (6,97 g/L) e a bassa vigoria (6,03 g/L). Nel **vigneto 11**, similmente al **20 AB1**, le uve del sito a bassa vigoria hanno mostrato i più alti valori di pH (3,38), seguite da quelle del sito a media (3,28) e a alta vigoria (3,07). Il peso medio della bacca alla raccolta è risultato più alto nel sito ad alta vigoria (2,04 g), seguito da quello a bassa (1,94 g) e a media vigoria (1,85 g). I polifenoli totali hanno presentato concentrazioni più alte nelle bacche delle viti ad alta vigoria, seguite da quelle delle tesi a bassa e media vigoria. I livelli più elevati di antociani alla raccolta sono stati riscontrati nel sito a media vigoria, seguito da quello a bassa e ad alta vigoria.

### 2017

Nell'annata 2017, la determinazione del livello in solidi solubili in data 23 agosto ha mostrato un livello eterogeneo di maturazione delle uve nei diversi siti del **vigneto 20. AB1**. In tale data, nel sito a bassa vigoria sono stati registrati i livelli più alti di solidi solubili (23,5 Brix), seguiti dal sito a media (22,4 Brix) e ad alta vigoria (19,3 Brix). Analogamente, alla raccolta, nel sito 20.2 sono stati registrati i livelli più alti di solidi solubili (25,0 Brix), seguiti dal sito a media (23,7 Brix) e ad alta vigoria (20,6 Brix). Nel **vigneto 20 AB1**, nell'annata 2017, le uve del sito ad alta vigoria hanno mostrato alla raccolta i più alti valori di acidità totale (7,05 g/L), seguite dalle uve del sito a bassa (6,98 g/L) e a media vigoria (6,69 g/L). Nel **vigneto 20 AB1**, nell'annata 2016, le uve del sito a media vigoria hanno mostrato alla raccolta i più alti valori di pH (3,32), seguite da quelle del sito ad alta (3,20) e a bassa vigoria (3,18). Il peso della bacca è risultato maggiore nei siti ad alta vigoria (2,2 g), seguito da quello dei siti a bassa (1,75 g) e a media (1,5 g) vigoria. Analogamente a quanto riscontrato nel 2016, le concentrazioni di polifenoli totali e antociani sono risultate maggiori nei siti a media vigoria, seguiti da quelli a bassa e ad alta vigoria, rispettivamente.

Nel **vigneto 11** i livelli di solidi solubili registrati in data 23 agosto sono risultati maggiori nel sito bassa vigoria (23,5 Brix), seguiti dal sito a alta (22,4 Brix) e media vigoria (21,2 Brix). Tuttavia, alla raccolta (4 settembre) nei diversi siti sono stati rilevati livelli simili di solidi solubili (24 Brix). Le uve del sito ad media vigoria hanno

presentato i più alti livelli di acidità totale (6,49 g/L), seguite da quelle del sito a bassa (5,88 g/L) e ad alta vigoria (5,48 g/L). I grappoli delle viti ad alta vigoria hanno presentato i livelli di pH più alti (3,38), seguiti da quelli del sito a bassa (3,27) e a media vigoria (3,26). Il peso della bacca è risultato maggiore nelle tesi ad alta vigoria (2,1 g), seguito da quelle a media (1,7) e a bassa vigoria (1,6). Per quanto riguarda i parametri relativi alla colorazione della bacca, le uve dei siti a media vigoria hanno presentato i più alti livelli di polifenoli totali. La tesi ad alta vigoria ha evidenziato una maggiore concentrazione di antociani, seguita da quelle a media e a bassa vigoria.

#### **CONSIDERAZIONI GENERALI – CURVE DI MATURAZIONE 2016 – 2017**

In generale, nell'annata 2016, le bacche dei siti a bassa vigoria, hanno presentato alla raccolta i valori più elevati di solidi solubili e pH e i più bassi di acidità totale, mentre le tesi a media vigoria si sono collocate in posizione intermedia tra quelle a bassa e ad alta vigoria. Il peso medio dell'acino è risultato più alto nei siti ad alta vigoria, seguiti da quelli a bassa e a media vigoria. Per quanto riguarda i parametri relativi al colore, le uve delle tesi a media vigoria hanno sempre mostrato concentrazioni di antociani più alte, quelle a bassa valori intermedi, mentre quelle ad alta i più bassi. I siti a bassa vigoria, in entrambi i vigneti, hanno evidenziato un contenuto in polifenoli totali intermedio rispetto a quelli ad alta e bassa vigoria.

Nell'annata 2017 si è delineata una repentina fase di maturazione delle uva, dovuta alle elevate temperature nel mese di Agosto (Figura 1), in cui si sono raggiunte massime di 42°C, associate ad una stagione particolarmente siccitosa (Figura 2). La data di raccolta, nei diversi siti, è stata anticipata di 12-26 giorni rispetto all'annata precedente.

Le bacche delle tesi a bassa vigoria, hanno presentato, alla raccolta, il peso inferiore e i livelli di solidi solubili più alti. Tuttavia, per quanto riguarda quest'ultimo parametro, tale tendenza risulta molto meno marcata nel caso del vigneto 11. Analogamente al 2016, le bacche dei siti a bassa vigoria hanno presentato i valori di peso inferiori. In relazione alle caratteristiche del colore, non si evincono analogie tra il comportamento dei siti con la stessa vigoria, nei diversi vigneti oggetto della prova.



## PARAMETRI VEGETO – PRODUTTIVI

### 2016

Nell'annata 2016, non sono emerse differenze in relazione al numero di grappoli per pianta alla raccolta, nei diversi siti del **vigneto 20 AB1**. La produzione è risultata maggiore nel sito ad alta vigoria (2,06 kg), seguita dal quello a bassa (1,52 kg) e a media vigoria (1,14 kg). Nel sito 20.1 sono stati, inoltre, rilevati i più alti valori del legno di potatura (0,27 kg), seguiti da quelli del sito a bassa (0,22 kg) e a media vigoria (0,16 kg).

Nel **vigneto 11**, nell'annata 2016, è stato registrato un numero di grappoli lievemente maggiore nelle viti del sito ad alta vigoria. Tale sito ha presentato, inoltre, valori statisticamente più elevati di produzione e legno di potatura (2,04 kg; 0,28 kg), seguito dal sito a bassa (1,70 kg; 0,22 kg) e a media vigoria (1,44 kg; 0,19 kg). Nel 2016, in entrambi i vigneti i valori medi dell'indice di Ravaz, compresi tra 7,3 e 8,1, sono risultati simili nei diversi siti.

### 2017

Nel 2017, nel **vigneto 20 AB1**, i siti ad alta e media vigoria hanno presentato un numero maggiore di grappoli per pianta alla raccolta rispetto al sito a bassa vigoria. La produzione è risultata più elevata nel sito 20.1 ad alta vigoria. Il peso del legno di potatura ha presentato valori maggiori nel sito ad alta vigoria seguito, nell'ordine da quello a bassa e media vigoria, tra loro significativamente diversi. Nel **vigneto 20 AB1**, l'indice di Ravaz (2017) ha presentato valori maggiori nel sito a media vigoria (9) rispetto a quello a bassa vigoria, mentre il sito ad alta vigoria ha mostrato valori intermedi agli altri due siti, pari a 6. Nel 2017, nel **vigneto 11** i siti a bassa e media vigoria hanno presentato un numero di grappoli maggiore rispetto al sito ad alta vigoria; tuttavia, la produzione è risultata simile nei diversi siti con un valore medio di 1,52 kg. Nel 2017, non sono emerse differenze significative nel peso del legno di potatura (0,272 kg) e nei valori dell'indice di Ravaz (5,7) tra i vari siti. Tuttavia, i livelli di produzione ed il peso del legno di potatura hanno manifestato valori tendenzialmente più alti nella tesi ad alta vigoria.

## ANALISI DEI MOSTI

### 2016

Dalle analisi dei mosti ottenuti nel 2016 dalle uve del **vigneto 20 AB1** emergono valori più alti di zuccheri e alcol potenziale nel sito a media vigoria, seguito, nell'ordine, da quello a bassa e ad alta vigoria. L'acidità totale dei mosti è risultata maggiore nel sito 20.1, ad alta vigoria, seguito dal sito 20.2 e 20.3. Il pH dei mosti ha presentato valori più alti nel sito a media vigoria, seguito da quello a bassa e ad alta vigoria. L'analisi dell'azoto prontamente assimilabile dai lieviti ha determinato valori più elevati nel sito ad alta vigoria (101,8 mg/L), seguito dal sito a bassa (86,1 mg/L) e a media vigoria (70,4 mg/L).

I mosti delle uve del **vigneto 11**, analogamente a quelli del **20 AB1**, hanno prodotto valori più alti di zuccheri e alcol potenziale nel sito a media vigoria, seguito, nell'ordine, da quello a bassa e ad alta vigoria. Inoltre, in linea con quanto osservato nel **vigneto 20 AB1**, sono stati riscontrati valori di acidità totale più elevati nel sito 11.1, seguito dal sito 11.2 e 11.3. I valori di pH sono risultati simili nei diversi siti, mentre quelli dell'azoto prontamente assimilabile (APA) dai lieviti maggiori nel sito a media vigoria (123 mg/L), seguito dal sito a bassa (117,6 mg/L) e ad alta vigoria (112,1 mg/L).

### 2017

Dalle analisi dei mosti ottenuti nel 2017 dalle uve del **vigneto 20 AB1** emergono, similmente all'annata precedente, valori più elevati di zuccheri, alcol potenziale, e pH nel sito a media vigoria, seguito, nell'ordine, da quello a bassa e ad alta vigoria. L'analisi dell'acidità totale e dell'azoto prontamente assimilabile dai lieviti hanno evidenziato, come nell'annata precedente, valori più elevati nel sito ad alta vigoria (5 g/L; 123,6 mg/L), seguito dal sito a bassa (4,7 g/L; 103,5 mg/L) e a media vigoria (4,5 g/L; 82,7 mg/L). Nelle bacche provenienti da tutti i siti del vigneto 20 AB1 è stato osservato un aumento delle concentrazioni di APA rispetto all'annata precedente.

Nel 2017, i mosti delle uve del **vigneto 11**, analogamente a quelli del **20 AB1**, hanno prodotto valori più elevati di zuccheri, alcol potenziale, acidità totale, nel sito a media vigoria, seguito, nell'ordine, da quello a bassa e ad alta vigoria. Analogamente al 2016, i valori di pH sono risultati simili nei diversi siti. L'azoto prontamente assimilabile dai lieviti ha presentato concentrazioni nella bacca maggiori rispetto 2016 ed è risultato più alto nel sito ad alta vigoria (124,7 mg/L), seguito dal quello a bassa (121,3 mg/L) e a media vigoria (117,9 mg/L).

### **CONSIDERAZIONI GENERALI – ANALISI DEI MOSTI 2016 – 2017**

In entrambe le annate i mosti derivati da uve provenienti dai siti a media vigoria di entrambi i vigneti hanno presentato un maggiore quantitativo di zuccheri e alcol potenziale, seguiti da quelli dei siti a bassa e a alta vigoria.



## CARATTERISTICHE ENOLOGICHE

### ANALISI CHIMICHE DEI VINI

#### 2016

Dall'analisi dei vini ottenuti nel 2016 nel **vigneto 20 AB1** emerge che i valori di densità, estratto non riduttore, pH, acidità totale, acido tartarico, malico e citrico sono risultati sostanzialmente simili nei diversi siti. Il sito 20.1, a media vigoria, ha in generale presentato valori più alti di alcol effettivo e complessivo, zuccheri, estratto secco totale, acidità volatile, polifenoli totali e antociani, densità ottica a 420 e 520 nm e intensità colorante, seguito nell'ordine dal sito a media e a bassa vigoria. I diversi valori della concentrazione di polifenoli totali e antociani evidenziati nei vini provenienti dai differenti siti, riflettono quanto precedentemente osservato nelle uve. La tonalità è, invece, risultata lievemente più accentuata nel sito ad alta vigoria, seguita da quelli a bassa e media vigoria.

I vini prodotti nel 2016 nei diversi siti del **vigneto 11** hanno presentato valori simili di densità, zuccheri, estratto secco totale e non riduttore, pH, acido tartarico, lattico e citrico, acidità volatile, tonalità e intensità. L'acidità totale è risultata lievemente più alta nel sito ad alta, seguito da quello a bassa e a media vigoria. I vini realizzati da uve provenienti da viti ad alta vigoria hanno presentato valori più alti di polifenoli totali e DO a 520 nm, seguiti nell'ordine da quelli dei vini derivati dai siti a bassa e a media vigoria. Il livello di antociani e la DO a 420 nm sono risultati più elevati nei vini prodotti nel sito a media vigoria, seguito nell'ordine da quelli del sito a bassa e ad alta vigoria. La differente concentrazione di antociani riscontrata nei vini provenienti dai differenti siti, riflette quanto precedentemente osservato nelle uve alla raccolta.

#### 2017

I vini prodotti nel 2017 nei diversi siti del **vigneto 20 AB1** hanno presentato valori simili di densità, zuccheri, estratto secco totale e non riduttore, acidità volatile e tonalità. L'alcol effettivo e complessivo e il pH hanno mostrato livelli più alti nei vini del sito a media vigoria, seguiti nell'ordine da quello a bassa e ad alta vigoria. In generale, l'elevato titolo alcolometrico volumico raggiunto dai vini nell'annata 2017 è relazionabile alle alte temperature e scarse precipitazioni piovose registrate durante il periodo di maturazione dell'uva, che hanno determinato un consistente accumulo di solidi solubili nella bacca. Un andamento simile a quello dei parametri sopra elencati è stato osservato anche per i livelli di polifenoli totali, antociani, densità ottica a 420 e 520 nm. Le diverse concentrazioni di polifenoli totali e antociani evidenziati nei vini provenienti dai differenti siti, riflettono quanto osservato nelle uve alla raccolta. L'intensità colorante ha raggiunto valori più alti nei vini prodotti nei siti a media, seguiti da quelli a bassa e, infine, ad alta vigoria. I valori di acidità totale e acido citrico sono risultati maggiori nei vini dei siti ad alta vigoria, seguiti da quelli dei siti a media e bassa vigoria, mentre l'acido lattico è risultato lievemente più alto nei vini del sito 20.3.

Dall'analisi dei vini realizzati nel 2017 nei diversi siti del **vigneto 11** si evincono valori simili di densità, zuccheri, estratto secco totale e non riduttore, pH, acidità totale, acido malico e tonalità. L'alcol effettivo e complessivo hanno mostrato livelli lievemente più alti nei vini del sito a media vigoria, seguiti nell'ordine da quello a bassa e ad alta vigoria. L'elevato titolo alcolometrico raggiunto dai vini nell'annata 2017 è legato alle alte temperature e scarse precipitazioni piovose registrate durante il periodo di maturazione che hanno determinato un consistente accumulo di solidi solubili nella bacca. Acidità volatile e acido lattico hanno presentato valori leggermente più alti nei vini prodotti nei siti ad alta vigoria, seguiti da quelli a bassa e a media vigoria. I livelli di acido tartarico e citrico sono risultati più elevati nei vini prodotti dalle uve provenienti dal sito ad alta vigoria, seguiti nell'ordine da quelli dei siti a bassa e a media vigoria. Polifenoli totali, antociani, DO a 420 nm e 520 nm e intensità hanno presentato i valori più bassi nei vini prodotti dai siti ad alta vigoria, più alti nei siti a media e intermedi in quelli a bassa vigoria.

## ANALISI SENSORIALI DEI VINI

### 2016

Per i vini prodotti nell'annata 2016, nei diversi siti del **vigneto 20 AB1**, l'analisi sensoriale ha evidenziato una vivace colorazione rosso rubino caratterizzata per tutte le tesi da valori superiori a 7. Il sito a media vigoria ha dato origine a sentori più marcati di florale (viola), speziato e caramellizzato, seguito nell'ordine da quello ad alta e a bassa vigoria. Il descrittore olfattivo "frutti di bosco" è stato chiaramente percepito in tutti i vini, particolarmente in quelli dei siti 20.1 e 20.2. Il vegetale fresco e secco sono stati percepiti in minor misura, soprattutto nei vini dei siti a media e ad alta vigoria.

Il vino prodotto dal sito a media vigoria ha manifestato a livello gustativo una più elevata acidità e struttura, seguito nell'ordine dal sito ad alta e a bassa vigoria. Tutti i vini prodotti nel **vigneto 20 AB1** hanno presentato una nota di amaro, che è risultata più marcata in quello del sito a media vigoria, seguiti dai vini prodotti in quelli a bassa e ad alta vigoria. In generale, è stata anche percepita una leggera astringenza (valori inferiori a 1,4), che è risultata lievemente più alta nel vino prodotto dal sito a bassa vigoria.

Il test di gradevolezza, condotto sui vini prodotti nel 2016, ha evidenziato a livello complessivo dei buoni valori (superiori a 7,7) per tutti i vini del **vigneto 20 AB1**, mettendo al primo posto il vino del sito a bassa vigoria (8,81). Nello specifico, tale prodotto ha raggiunto i più alti punteggi a livello visivo, olfattivo e gustativo. I vini del sito ad alta vigoria si posizionano al terzo posto a livello di gradevolezza complessiva con un lieve scarto da quelli prodotti nel sito a media vigoria. Questi ultimi assumono una posizione intermedia a livello di gradimento visivo e gustativo e si collocano al terzo posto solamente nel caso specifico della gradevolezza olfattiva.

L'analisi sensoriale dei vini prodotti nell'annata 2016, nei diversi siti del **vigneto 11**, ha evidenziato una colorazione rosso rubino poco accentuata nei siti a media e alta vigoria e sufficiente nel sito a bassa vigoria. In generale, la colorazione dei vini dei siti del **vigneto 11** è apparsa notevolmente più scarica rispetto a quella dei siti del vigneto 20 AB1. I vini del sito 11.3, a media vigoria, si sono distinti per un marcato sentore di viola, che è risultato meno evidente nei vini prodotti nel sito ad alta seguiti da quelli a media vigoria. La nota "frutti di bosco" è stata percepita maggiormente nel caso del vino prodotto nel sito ad alta vigoria, seguito da quello a bassa e media vigoria, rispettivamente. Il descrittore olfattivo "ciliegia" è stato individuato chiaramente in tutti e tre i vini, ma è risultato più evidente nel caso delle tesi a media e a bassa vigoria. Tuttavia, tale descrittore è risultato più evidente nei vini del **vigneto 20 AB1** rispetto a quelli del **vigneto 11**. Lo speziato è stato percepito maggiormente nel vino del sito a media vigoria, seguito da quello ad alta e a bassa vigoria. Il vegetale fresco è stato rilevato di più nel vino del sito ad alta vigoria, seguito da quello del sito a media e a bassa vigoria, rispettivamente. Il vegetale secco è apparso lievemente più marcato nei vini prodotti nei siti ad alta vigoria. Il caramellizzato è stato percepito di più nella tesi a media vigoria, seguita da quella a bassa e, infine, ad alta vigoria. A livello gustativo i vini prodotti nel sito ad alta vigoria sono risultati più acidi e amari rispetto a quelli derivati dai siti a bassa e media vigoria, rispettivamente. Questi ultimi sono risultati più astringenti e con una struttura più evidente rispetto a quelli provenienti dai siti a bassa e ad alta vigoria. In generale, l'astringenza dei vini del **vigneto 20 AB1** è risultata meno accentuata rispetto a quella dei vini del **vigneto 11**. Al contrario, l'acidità è stata percepita maggiormente nei vini prodotti nei siti del **vigneto 20 AB1**. Nel 2016, il test di gradevolezza complessiva ha evidenziato livelli superiori a 6,5 per tutti i vini del **vigneto 11**, mettendo al primo posto il vino del sito a bassa vigoria (8,26). In particolare, questo prodotto ha raggiunto i più alti punteggi a livello visivo, olfattivo e gustativo. I vini del sito ad alta vigoria si posizionano al terzo posto a livello di gradevolezza complessiva. I vini prodotti nel sito a media vigoria si caratterizzano per una posizione intermedia a livello di gradimento visivo e gustativo e si posizionano al terzo posto solamente nel caso specifico della gradevolezza olfattiva.



**Progetto sottomisura 16.2**  
**PSR 2014-2020 della Regione Toscana**

**INNOVAZIONI TECNOLOGICHE PER UNA VITI-VINICOLTURA  
DI TERRITORIO ALTAMENTE SOSTENIBILE**

**In.Vi.T.a.S.**

**Partner n. 4:**

**Centro di Ricerche Agro-  
Ambientali “Enrico Avanzi”  
Università di Pisa**



**UNIVERSITÀ DI PISA**  
centro interdisciplinare  
di ricerche agro-ambientali  
*Enrico Avanzi*

**AZIONE 2: Zonazione e gestione sito specifica del vigneto (*aspetti pedologici*)**  
**AZIONE 4: Divulgazione**



## AZIONE 2: Zonazione e gestione sito specifica del vigneto (*aspetti pedologici*)

### Fase 1

- Reperimento e consultazione dei dati disponibili (pedologici, geologici, climatici ecc.);
- Delimitazione, all'interno dell'area aziendale, delle zone di maggiore interesse viticolo, nelle quali concentrare le attività;
- Analisi preliminare del territorio per fotointerpretazione;
- Produzione di una carta di prima approssimazione con legenda recante una prima ipotesi di definizione delle aree di lavoro;
- Rilevamento pedologico distribuito prevalentemente nelle aree di maggior interesse viticolo precedentemente individuate:  
(2 AZIENDE) x (8 SITTI) x (5 PROFILI) x (3 PROFONDITA') = (240 CAMPIONI DI SUOLO).

### Fase 2

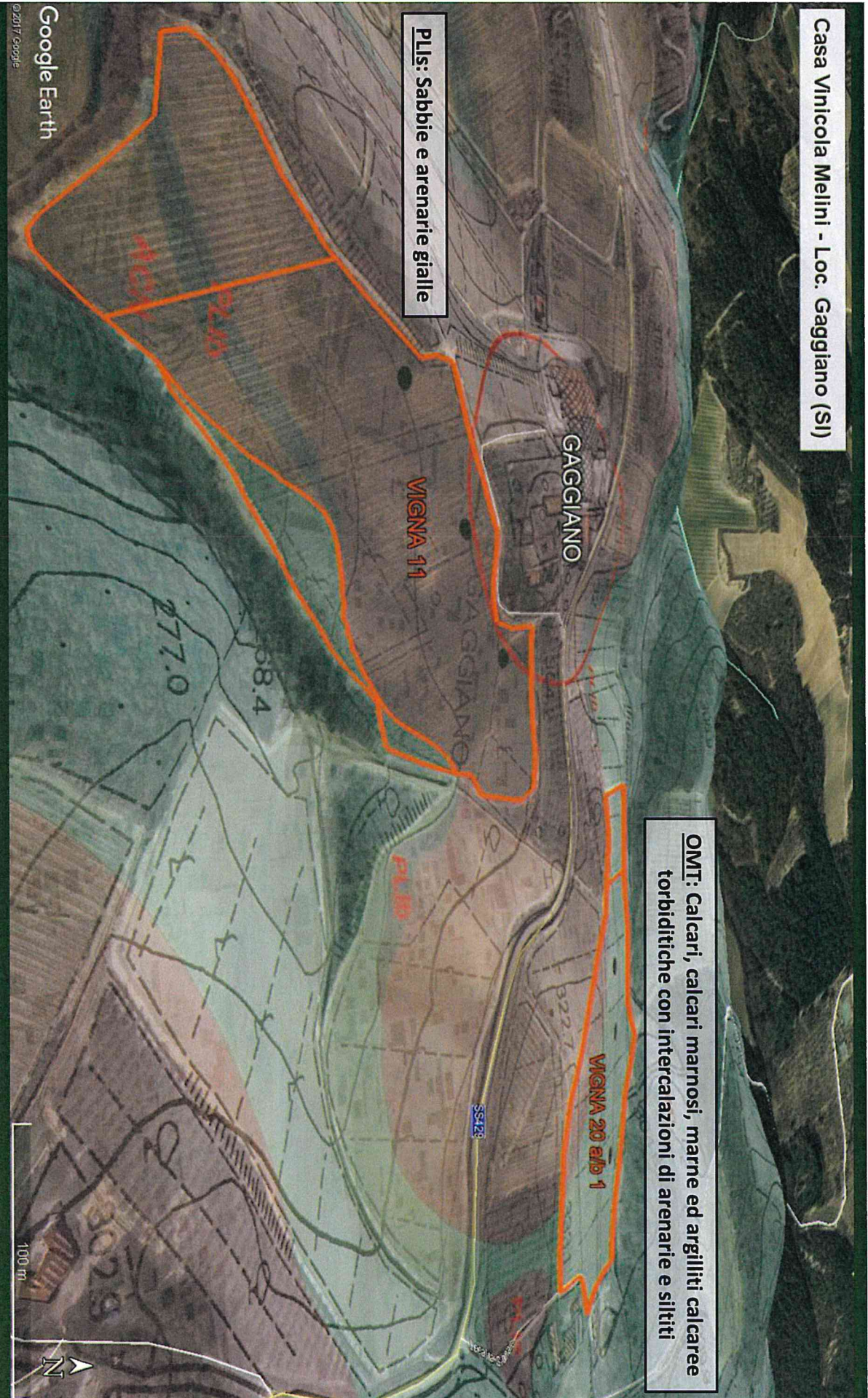
- Analisi di laboratorio (pH, Conduttività Elettrica (CE -  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), Capacità di Scambio Cationico (CSC - meq/100 g), Calcare Attivo (%), Sostanza Organica (%), Azoto Totale (% $_{\text{N}}$ ), C/N, Fosforo Assimilabile (met. Olsen -- ppm), Argilla (%), Limo (%), Sabbia (%).

### Fase 3

- Elaborazione dei risultati: a) schede di campagna profili; b) descrizioni per esteso dei profili, loro classificazione; c) immagini relative a sito e profili, in formato digitale (jpeg); d) determinazioni analitiche effettuate, espresse in forma tabellare; e) indici climatologici e bioclimatici aziendali e territoriali; f) versione finale della carta dei suoli comprensiva di una legenda descrittiva delle caratteristiche dei suoli presenti.



Casa Vinicola Melini - Loc. Gaggiano (SI)

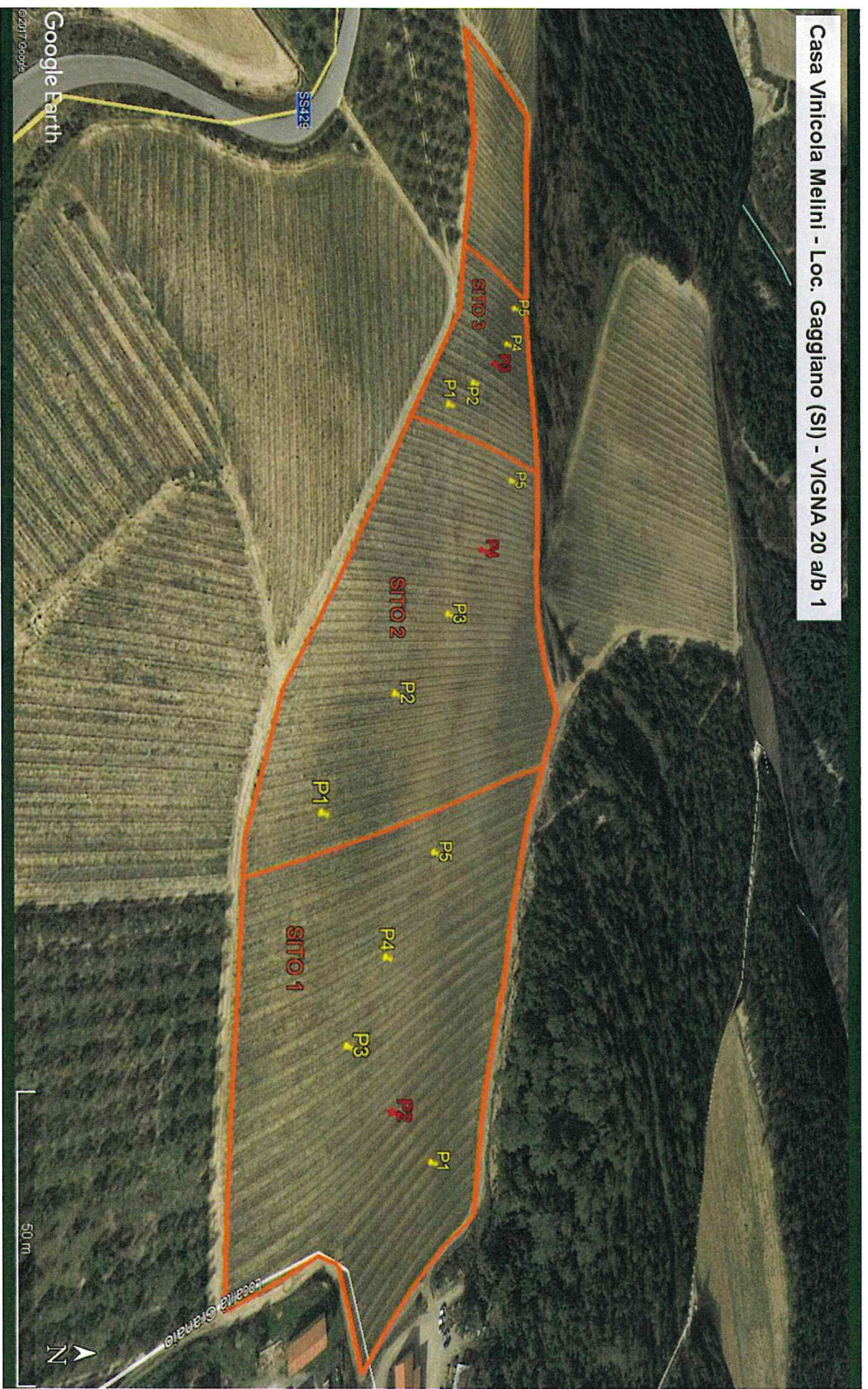


PLIS: Sabbie e arenarie gialle

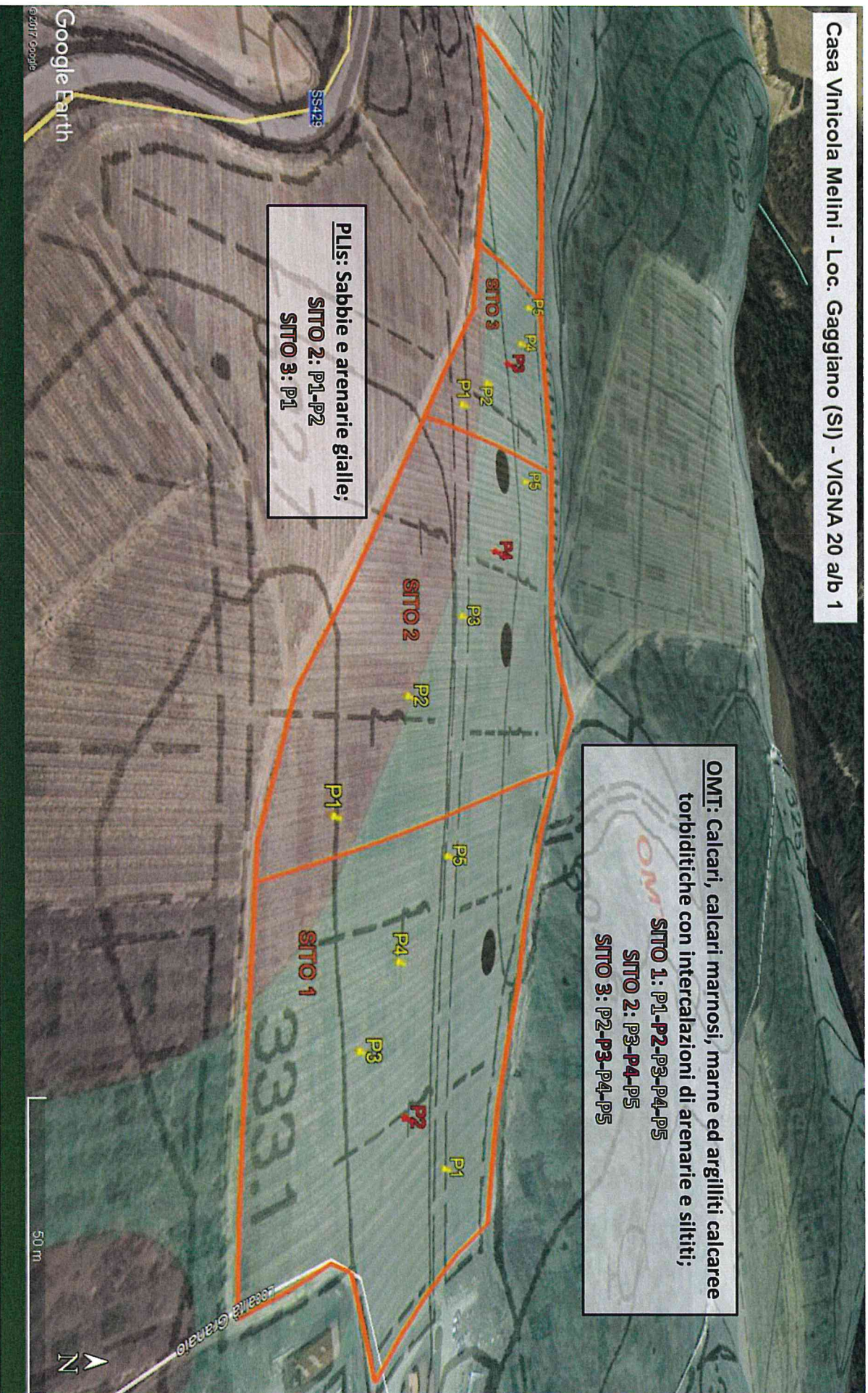
OMT: Calcari, calcari marnosi, marne ed argilliti calcaree torbiditiche con intercalazioni di arenarie e siltiti



Casa Vinicola Melini - Loc. Gaggiano (SI) - VIGNA 20 a/b 1







OMT: Calcarei, calcari marnosi, marne ed argilliti calcaree torbiditiche con intercalazioni di arenarie e siltiti;  
SITO 1: P1-P2-P3-P4-P5  
SITO 2: P3-P4-P5  
SITO 3: P2-P3-P4-P5

PLS: Sabbie e arenarie gialle;  
SITO 2: P1-P2  
SITO 3: P1



Casa Vinicola Mellini - Loc. Gagliano (SI) - VIGNA 11

GAGLIANO



Google Earth

©2017 Google

40 m

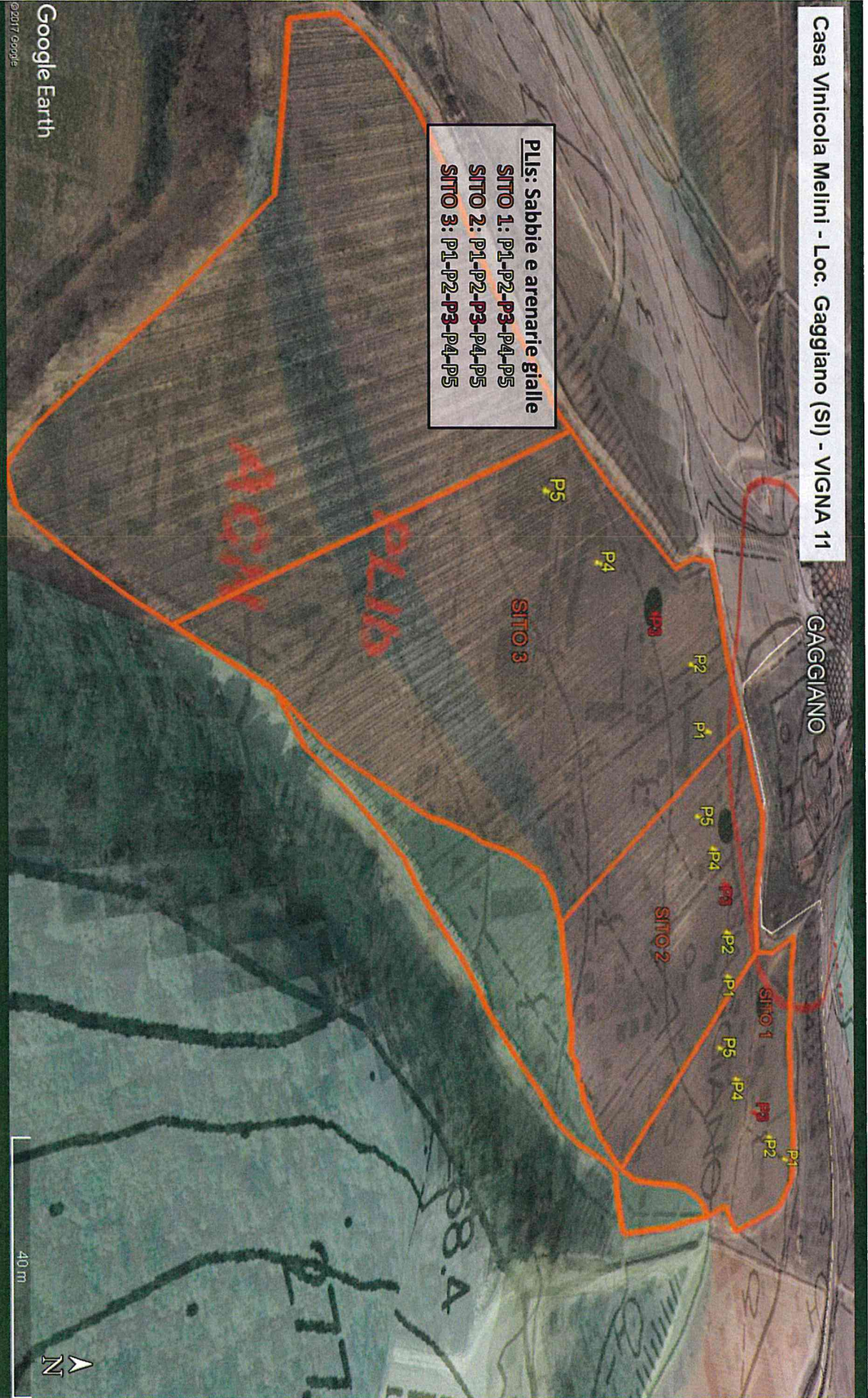




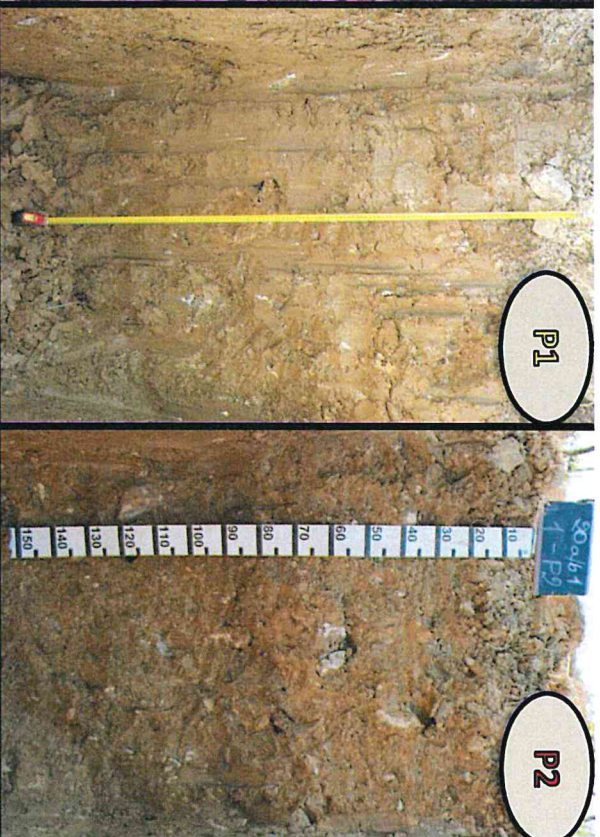
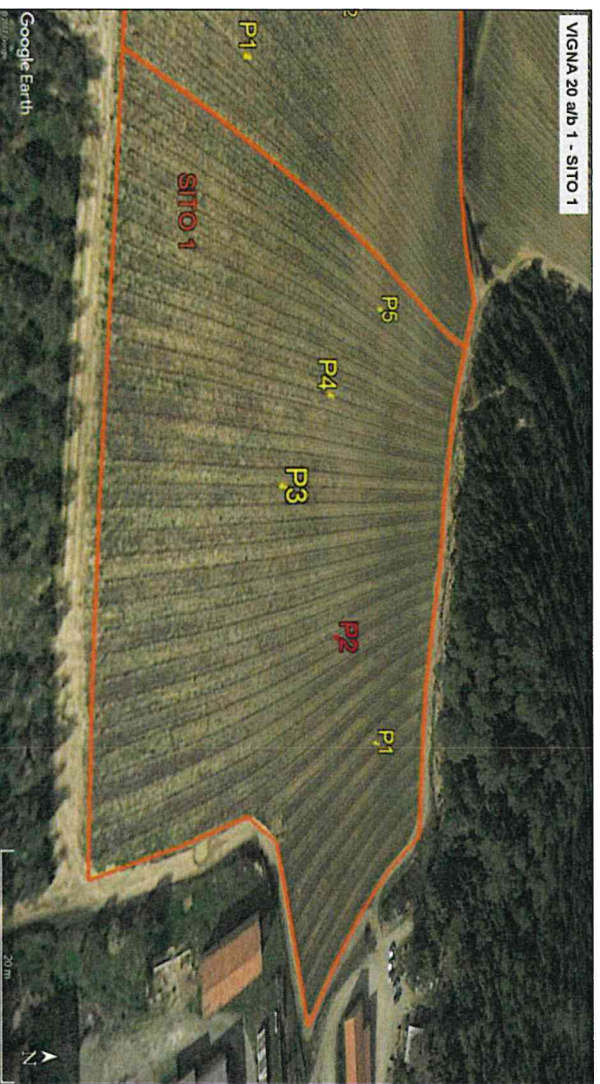
Casa Vinicola Melini - Loc. Gaggiano (SI) - VIGNA 11

GAGGIANO

**PLIS: Sabbie e arenarie gialle**  
**SITO 1: P1-P2-P3-P4-P5**  
**SITO 2: P1-P2-P3-P4-P5**  
**SITO 3: P1-P2-P3-P4-P5**



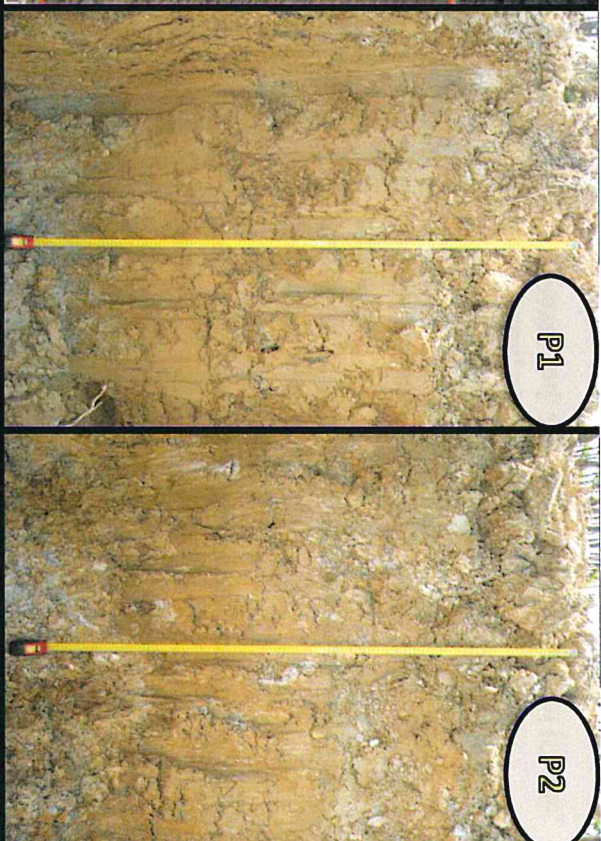
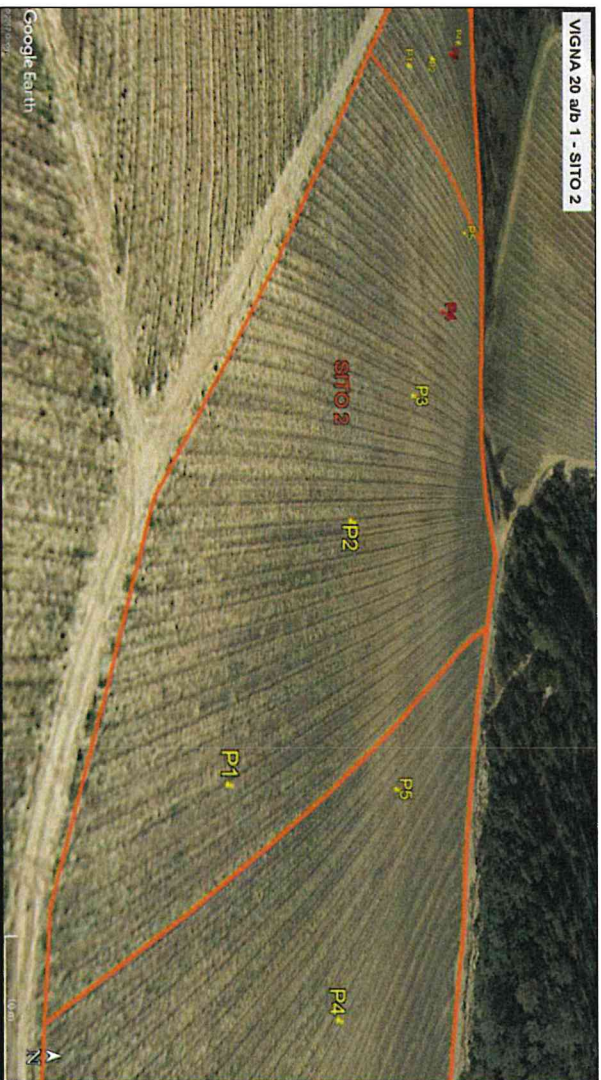




<p style="text-align: center;"><b>P3</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>P4</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>P5</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>P1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>P2</b></p>
<p><b>Altitudine: 310 m slm;</b>  <b>Pendenza: 20%;</b>  <b>Esposizione: Nord;</b>  <b>Morfologia: versante lineare, parte medio bassa;</b>  <b>Materiale parentale: marne e calcari marnosi (formazione Alberese);</b>  <b>Roccosità: assente;</b>  <b>Pietrosità: scarsa ghiaia; scarsi ciottoli.</b>  <b>Uso del suolo: vigneto.</b>  <b>Classificazione:</b>  <b>Soil Taxonomy (ed. 2010): Typic Haplusteps, fine, mixed, mesic, superactive</b>  <b>FAO--WRB (ed. 2014): Calcari Cambisol (Clayic, Aric).</b></p>			

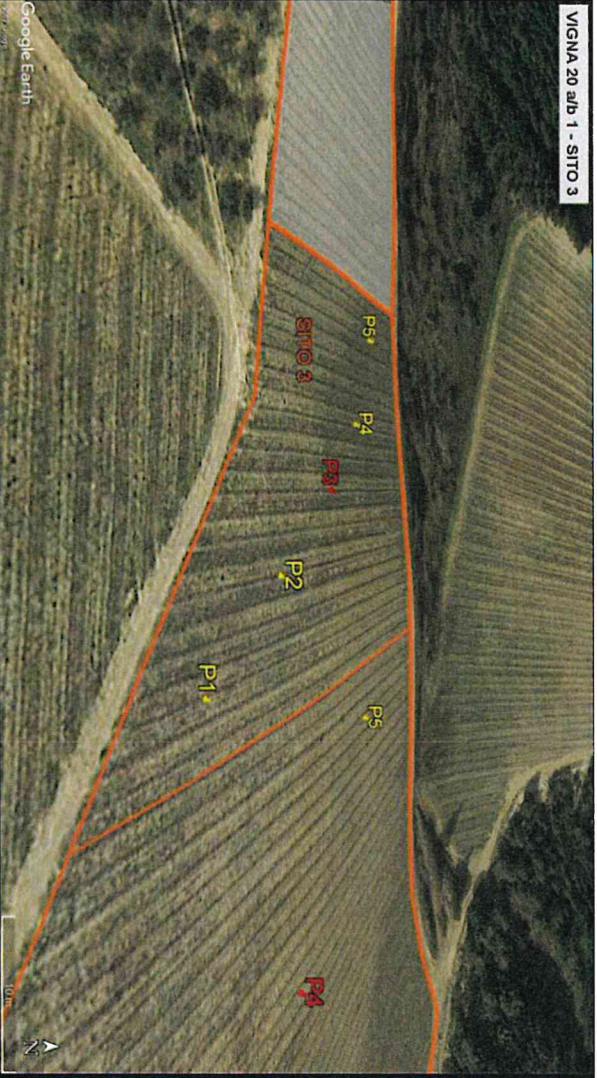


VIGNA 20 ab 1 - SITO 2



**Altitudine:** 310 m slm;  
**Pendenza :** 15%;  
**Esposizione:** Nord;  
**Morfologia:** versante lineare, parte medio bassa;  
**Materiale parentale:** marne e calcari marnosi (formazione Alberese);  
**Roccosità:** assente;  
**Pietrosità:** comune ghiaia e ciottoli; scarse pietre;  
**Uso del suolo:** vigneto.  
**Classificazione:**  
**Soil Taxonomy (ed. 2010):** Typic Haplustepts, fine, mixed, mesic, superactive  
**FAO--WRB (ed. 2014):** Endoskeletal Cambisols (Loamic, Aric)





P3



P4



P5



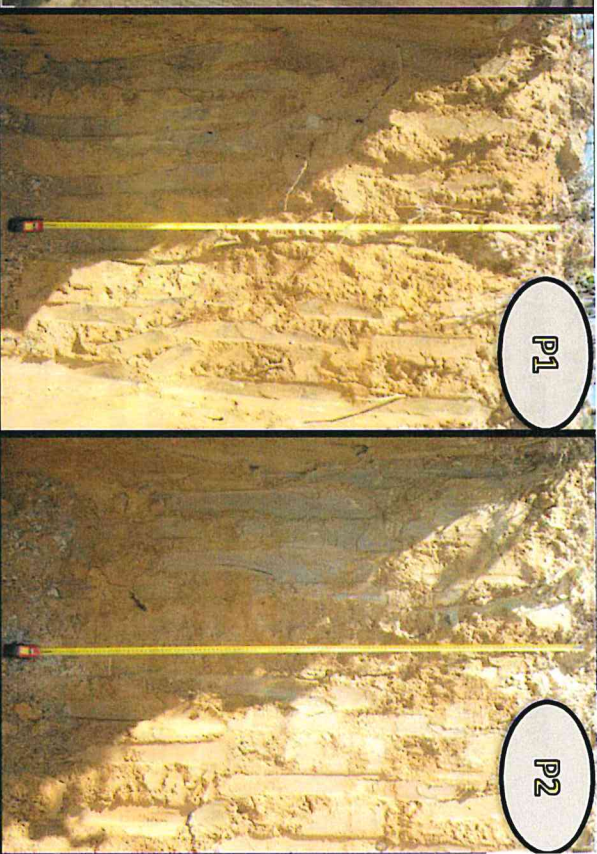
P1



P2

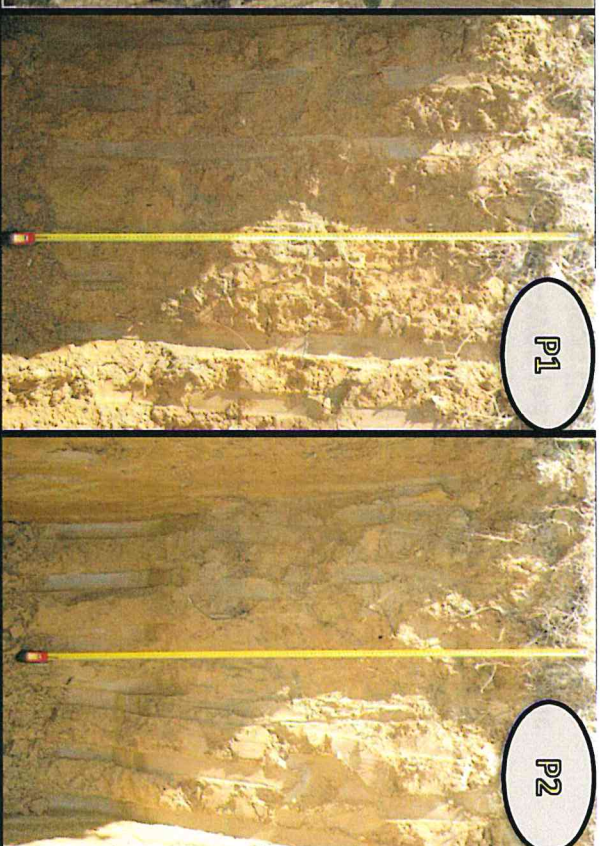
**Altitudine:** 310 m slm;  
**Pendenza:** 10%;  
**Esposizione:** Nord;  
**Morfologia:** versante lineare, parte medio bassa;  
**Materiale parentale:** marne e calcari marnosi (formazione Alberese);  
**Roccosità:** assente;  
**Pietrosità:** frequente ghiaia; comuni ciottoli e pietre;  
**Uso del suolo:** vigneto.  
**Classificazione:**  
**Soil Taxonomy (ed. 2010):** Typic Haplusteps, fine, mixed, mesic, superactive  
**FAO--WRB (ed. 2014):** Calcic Cambisol (Clayic, Aric)





**Altitudine: 300 m slm;**  
**Pendenza: 5%;**  
**Esposizione: Sud Est;**  
**Morfologia: versante concavo, parte medio alta;**  
**Materiale parentale: sedimenti marini limoso sabbiosi;**  
**Roccosità: assente;**  
**Pietrosità: assente;**  
**Uso del suolo: vigneto.**  
**Classificazione:**  
**Soil Taxonomy (ed. 2010): Aquic Haplustepts, fine, mixed, superactive, mesic**  
**FAO--WRB (ed. 2014): Calcaric Stagnic Cambisols (Loamic, Aric).**





P1

P2



P3



P4



P5

Altitudine: 300 m slm;  
Pendenza: 5%;  
Esposizione: Sud Est;  
Morfologia: versante convesso, parte medio alta;  
Materiale parentale: sedimenti marini sabbioso grossolani;  
Roccosità: assente  
Pietrosità: assente;  
Usò del suolo: vigneto  
Classificazione:  
Soil Taxonomy (ed. 2010): Typic Ustorthents, fine loamy, mixed, superactive, mesic  
FAO--WRB (ed. 2014): Calcaric Regosols (Loamic, Aric).



VIGNA 11 - SITO 3



P3



P4



P5



P1



P2

**Altitudine: 300 m slm;**  
**Pendenza: 10%;**  
**Esposizione: Sud Est;**  
**Morfologia: versante lineare, parte medio alta;**  
**Materiale parentale: sedimenti marini limoso sabbiosi;**  
**Roccosità: assente;**  
**Pietrosità: assente;**  
**Uso del suolo: vigneto.**  
**Classificazione:**  
**Soil Taxonomy (ed. 2010): Typic Haplustepts, fine loamy, mixed, mesic, superactive**  
**FAO--WRB (ed. 2014): Calcaric Cambisols (Loamic, Aric).**



Tabella 4 – Confronto tra le principali caratteristiche dei terreni prelevati nei due siti analizzati presso l' Azienda "Casa Vinicola Melini".

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conducibilità Elettrica $\mu\text{S}/\text{cm}$	Calcare Attivo %	CSC $\text{meq}/100\text{ g}$	N tot %	P Olsen ppm	S.O. %	C/N	ARGILLA %	LIMO %	SABBIA %	
	Num.	Num.	cm												
Casa Virnic. Melini	11.1	MEDIA dei 5	20	8.26	68.58 c	3.18 d	6.95 b	0.71 cd	2.80 b	0.87	7.8 a	32.1 b	18.2 cd	49.7 ab	
	11.2	MEDIA dei 5	20	8.25	69.12 c	3.37 cd	11.37 a	0.57 d	2.72 b	0.62	7.1 ab	30.9 b	15.0 d	54.1 a	
	11.3	MEDIA dei 5	20	8.21	78.68 c	5.25 bc	11.95 a	0.64 d	2.74 b	0.74	7.5 ab	33.3 b	22.2 bc	44.5 b	
	20.1	MEDIA dei 5	20	8.07	98.48 b	8.72 a	14.58 a	1.13 a	5.51 a	1.01	5.8 cd	42.8 a	25.7 ab	31.5 c	
	20.2	MEDIA dei 5	20	8.15	116.24 a	7.06 ab	11.99 a	0.87 bc	4.61 a	0.92	6.6 bc	42.0 a	22.8 bc	35.2 c	
	20.3	MEDIA dei 5	20	8.12	95.84 b	8.83 a	12.26 a	1.03 ab	4.36 a	0.81	5.1 d	40.6 a	29.9 a	29.5 c	
					ns	***	***	***	***	***	ns	***	***	***	***
	11.1	MEDIA dei 5	60	8.29	65.72 c	3.75 c	7.06	0.50 cd	1.85 c	0.59 b	7.7 a	33.9 bc	17.6 c	48.5 a	
	11.2	MEDIA dei 5	60	8.30	70.12 c	4.19 bc	12.24	0.42 d	1.79 c	0.43 c	6.6 b	29.5 c	16.4 c	54.1 a	
	11.3	MEDIA dei 5	60	8.16	68.18 c	5.36 c	8.97	0.60 c	2.90 ab	0.61 b	6.6 b	34.1 bc	16.5 c	49.4 a	
	20.1	MEDIA dei 5	60	8.17	88.10 a	9.76 a	12.24	1.05 a	3.49 a	0.95 a	5.8 bc	40.6 a	26.4 ab	33.0 b	
	20.2	MEDIA dei 5	60	8.27	82.46 ab	6.01 b	10.77	0.55 cd	2.90 ab	0.46 bc	5.4 cd	43.4 a	21.3 bc	35.3 b	
	20.3	MEDIA dei 5	60	8.31	72.50 bc	8.89 a	9.84	0.85 b	2.14 bc	0.61 b	4.7 d	38.8 ab	31.7 a	29.5 b	
					ns	***	ns	***	***	***	***	***	***	***	***
	11.1	MEDIA dei 5	100	8.35 a	63.06 c	2.99 d	7.86	0.46 c	1.90	0.48 bc	6.8 a	30.7 b	17.7 c	51.6 a	
11.2	MEDIA dei 5	100	8.29 abc	72.76 bc	4.16 d	12.08	0.30 d	1.95	0.29 d	6.5 a	29.4 b	19.2 bc	51.4 a		
11.3	MEDIA dei 5	100	8.18 d	75.96 ab	5.41 cd	10.04	0.54 c	2.55	0.55 b	6.7 a	31.5 b	18.9 bc	49.6 a		
20.1	MEDIA dei 5	100	8.21 cd	85.92 a	10.01 a	10.66	0.96 a	2.26	0.83 a	5.6 ab	41.1 a	25.7 ab	33.2 bc		
20.2	MEDIA dei 5	100	8.22 bcd	82.32 ab	6.82 bc	8.66	0.52 c	2.25	0.39 cd	4.7 b	41.0 a	21.3 bc	37.7 b		
20.3	MEDIA dei 5	100	8.30 ab	75.46 ab	8.70 ab	12.36	0.81 b	2.29	0.58 b	4.7 b	40.9 a	31.2 a	27.9 c		
				***	*	***	ns	***	ns	***	***	***	***	***	

Gli asterischi indicano la presenza di differenze statisticamente significative (\* per  $p \leq 0.05$ , \*\* per  $p \leq 0.01$  e \*\*\* per  $p \leq 0.001$ );  
 Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative tra i valori medi dei parametri; Student's t-test.



**Tabella 5 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 11.1.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conducibilità Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm	%	meq/100 g	% <sub>o</sub>	ppm	%		%	%	%
Casa Vinic. Melini	11.1	1	20	8,1	71	4,0	5,9	0,70	3,8	0,90	7,4	31,3	15,8	52,9
Casa Vinic. Melini	11.1	2	20	8,3	58	3,6	5,5	0,60	2,8	0,70	7,5	31,1	17,7	51,2
Casa Vinic. Melini	11.1	3	20	8,2	68	1,2	9,8	0,60	1,8	0,70	8,0	35,8	14,5	49,7
Casa Vinic. Melini	11.1	4	20	8,3	66	3,5	6,1	0,80	2,8	1,00	7,9	30,7	20,1	49,2
Casa Vinic. Melini	11.1	5	20	8,4	81	3,5	7,4	0,80	2,9	1,00	8,4	31,5	22,9	45,7
		Media	u.m.	8,3	69	3,2	6,9	0,70	2,8	0,87	7,8	32,1	18,2	49,7
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	8	1,1	1,7	0,10	0,7	0,15	0,4	2,1	3,4	2,7
		Coeff. Di Var.	%	1	12	35	25	15	26	17	5	7	18	5
Casa Vinic. Melini	11.1	1	60	8,3	57	4,4	5,6	0,40	2,3	0,60	9,6	33,5	11,2	55,3
Casa Vinic. Melini	11.1	2	60	8,4	57	2,9	7,8	0,60	1,6	0,70	7,4	29,9	18,5	51,7
Casa Vinic. Melini	11.1	3	60	8,1	65	3,9	8,4	0,40	1,4	0,50	7,6	41,9	18,1	40,0
Casa Vinic. Melini	11.1	4	60	8,4	81	3,3	7,3	0,50	1,9	0,50	6,6	32,4	19,2	48,4
Casa Vinic. Melini	11.1	5	60	8,4	68	4,2	6,2	0,50	2,0	0,60	7,4	31,5	21,3	47,3
		Media	u.m.	8,3	66	3,7	7,1	0,50	1,9	0,59	7,7	33,8	17,6	48,5
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	10	0,6	1,2	0,10	0,3	0,08	1,1	4,7	3,8	5,7
		Coeff. Di Var.	%	1	15	17	16	13	18	13	14	14	22	12
Casa Vinic. Melini	11.1	1	100	8,4	62	5,2	8,1	0,40	2,6	0,40	7,0	27,9	14,9	57,2
Casa Vinic. Melini	11.1	2	100	8,3	61	3,8	7,5	0,50	2,2	0,60	7,1	30,5	18,4	51,1
Casa Vinic. Melini	11.1	3	100	8,3	70	1,5	7,1	0,50	1,4	0,40	6,2	34,2	16,6	49,2
Casa Vinic. Melini	11.1	4	100	8,5	65	3,0	8,8	0,60	1,6	0,70	7,3	31,0	19,1	50,0
Casa Vinic. Melini	11.1	5	100	8,3	58	1,5	7,8	0,40	1,6	0,30	6,2	30,1	19,4	50,6
		Media	u.m.	8,4	63	3,0	7,9	0,50	1,9	0,48	6,8	30,7	17,7	51,6
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	5	1,6	0,6	0,10	0,5	0,15	0,5	2,3	1,9	3,2
		Coeff. Di Var.	%	1	8	53	8	24	26	30	8	7	11	6



**Tabella 6 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 11.2.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conduttività Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm									
Casa Vinic. Melini	11.2	1	20	8,2	74	1,3	8,8	0,70	2,6	0,70	7,0	33,5	11,3	55,3
Casa Vinic. Melini	11.2	2	20	8,2	62	1,3	8,8	0,70	2,9	0,80	7,1	31,2	9,1	59,7
Casa Vinic. Melini	11.2	3	20	8,4	54	3,3	14,2	0,50	3,1	0,50	7,0	28,6	9,7	61,8
Casa Vinic. Melini	11.2	4	20	8,2	96	5,1	12,0	0,60	2,6	0,60	6,4	32,8	18,3	48,9
Casa Vinic. Melini	11.2	5	20	8,3	60	5,8	13,0	0,40	2,4	0,50	8,1	28,2	26,6	45,2
		Media	u.m.	8,2	69	3,4	11,4	0,60	2,7	0,62	7,1	30,9	15,0	54,2
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	16	2,1	2,5	0,10	0,3	0,12	0,6	2,4	7,5	7,0
		Coeff. Di Var.	%	1	24	62	22	22	10	19	9	8	50	13
Casa Vinic. Melini	11.2	1	60	8,3	67	3,1	9,1	0,40	2,2	0,40	6,2	35,3	16,0	48,7
Casa Vinic. Melini	11.2	2	60	8,2	68	2,7	10,2	0,60	1,5	0,70	6,8	32,5	12,4	55,1
Casa Vinic. Melini	11.2	3	60	8,4	56	3,3	12,0	0,30	1,9	0,30	7,7	23,6	11,9	64,5
Casa Vinic. Melini	11.2	4	60	8,2	90	5,7	13,6	0,40	1,8	0,30	5,8	30,3	20,2	49,5
Casa Vinic. Melini	11.2	5	60	8,4	70	6,1	16,3	0,40	1,5	0,40	6,6	25,7	21,5	52,9
		Media	u.m.	8,3	70	4,2	12,2	0,40	1,8	0,43	6,6	29,5	16,4	54,1
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	12	1,6	2,8	0,10	0,3	0,15	0,7	4,8	4,4	6,3
		Coeff. Di Var.	%	1	15	17	16	13	18	13	14	14	22	12
Casa Vinic. Melini	11.2	1	100	8,3	64	2,1	6,9	0,30	2,2	0,30	7,3	28,4	13,6	58,0
Casa Vinic. Melini	11.2	2	100	8,3	67	1,9	10,2	0,50	2,1	0,50	6,7	34,6	13,6	51,8
Casa Vinic. Melini	11.2	3	100	8,4	60	3,8	15,0	0,20	1,2	0,20	8,7	25,5	12,5	62,1
Casa Vinic. Melini	11.2	4	100	8,2	86	6,4	12,5	0,30	1,6	0,20	6,3	30,7	30,2	39,1
Casa Vinic. Melini	11.2	5	100	8,4	86	6,6	15,8	0,30	2,6	0,20	3,7	27,9	26,4	45,8
		Media	u.m.	8,3	73	4,2	12,1	0,30	2,0	0,29	6,5	29,4	19,2	51,3
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	12	2,3	3,6	0,10	0,6	0,13	1,8	3,5	8,4	9,2
		Coeff. Di Var.	%	1	17	54	30	41	28	45	28	12	44	18



**Tabella 7 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 11.3.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conduttività Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm									
Casa Vinic. Melini	11.3	1	20	8,2	67	3,9	11,0	0,60	2,3	0,80	8,5	31,8	15,5	52,8
Casa Vinic. Melini	11.3	2	20	8,1	80	3,9	11,7	0,70	3,2	0,80	7,3	33,0	15,2	51,8
Casa Vinic. Melini	11.3	3	20	8,3	65	4,7	12,1	0,70	3,0	0,70	6,7	31,0	16,5	52,5
Casa Vinic. Melini	11.3	4	20	8,3	89	5,8	12,9	0,70	2,7	0,70	6,8	36,3	31,3	32,4
Casa Vinic. Melini	11.3	5	20	8,2	92	7,9	12,1	0,50	2,5	0,70	8,0	34,2	32,3	33,5
		Media	u.m.	8,2	79	5,2	11,9	0,60	2,7	0,74	7,5	33,3	22,2	44,6
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	12	1,7	0,7	0,10	0,4	0,06	0,8	2,1	8,8	10,6
		Coeff. Di Var.	%	1	16	32	6	9	13	8	10	6	40	24
Casa Vinic. Melini	11.3	1	60	8,3	65	3,8	8,6	0,60	2,8	0,60	6,4	36,1	19,7	44,2
Casa Vinic. Melini	11.3	2	60	8,2	58	3,6	11,0	0,60	2,8	0,70	8,2	32,0	19,9	48,1
Casa Vinic. Melini	11.3	3	60	8,3	66	4,8	9,4	0,60	3,2	0,60	6,6	31,4	14,0	54,7
Casa Vinic. Melini	11.3	4	60	7,9	66	7,5	8,7	0,60	3,7	0,50	5,9	34,8	17,2	48,1
Casa Vinic. Melini	11.3	5	60	8,1	85	7,1	7,1	0,60	2,1	0,60	6,1	36,4	11,8	51,8
		Media	u.m.	8,2	68	5,4	9,0	0,60	2,9	0,61	6,6	34,2	16,5	49,4
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	10	1,8	1,4	0,00	0,6	0,08	0,9	2,3	3,6	4,0
		Coeff. Di Var.	%	2	15	34	16	4	21	13	14	7	22	8
Casa Vinic. Melini	11.3	1	100	8,1	60	3,8	12,1	0,60	3,0	0,60	6,7	33,6	10,1	56,4
Casa Vinic. Melini	11.3	2	100	8,2	68	4,0	8,8	0,60	2,5	0,60	6,4	33,1	13,3	53,6
Casa Vinic. Melini	11.3	3	100	8,3	68	4,9	11,5	0,50	2,2	0,50	7,3	27,4	16,3	56,4
Casa Vinic. Melini	11.3	4	100	8,1	93	7,1	9,6	0,60	2,3	0,50	5,4	30,4	26,9	42,7
Casa Vinic. Melini	11.3	5	100	8,1	91	7,2	8,1	0,40	2,7	0,50	7,6	33,0	27,9	39,1
		Media	u.m.	8,2	76	5,4	10,0	0,50	2,5	0,55	6,7	31,5	18,9	49,6
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	15	1,6	1,7	0,10	0,3	0,05	0,9	2,6	8,1	8,2
		Coeff. Di Var.	%	1	20	30	17	16	13	9	13	8	43	16



**Tabella 8 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 20.1.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conduttività Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm	%	meq/100 g	%	ppm	%	%	%	%	%
Casa Vinic. Melini	20.1	1	20	8,1	94	6,2	15,6	1,10	4,4	1,10	6,6	50,6	28,3	21,1
Casa Vinic. Melini	20.1	2	20	8,1	91	9,4	14,6	1,40	6,8	1,30	5,6	44,2	21,8	34,1
Casa Vinic. Melini	20.1	3	20	8,1	101	9,2	10,0	0,90	5,1	0,90	6,7	43,8	23,6	32,6
Casa Vinic. Melini	20.1	4	20	8,1	110	8,8	20,7	1,10	5,4	1,00	5,8	40,0	30,6	29,4
Casa Vinic. Melini	20.1	5	20	8,1	97	9,8	12,1	1,10	5,8	0,80	4,5	35,1	24,3	40,6
		Media	u.m.	8,1	98	8,7	14,6	1,10	5,5	1,01	5,8	42,8	25,7	31,5
		Dev. Stand.	u.m.	0,0	7	1,4	4,0	0,20	0,9	0,19	0,9	5,7	3,6	7,1
		Coeff. Di Var.	%	0	7	16	28	18	16	18	16	13	14	23
Casa Vinic. Melini	20.1	1	60	8,1	93	9,2	13,9	1,20	5,2	1,20	6,6	37,3	29,9	32,9
Casa Vinic. Melini	20.1	2	60	8,1	84	10,2	9,7	1,20	2,8	1,10	6,0	45,9	18,7	35,4
Casa Vinic. Melini	20.1	3	60	8,2	87	12,5	11,6	0,90	2,8	0,80	5,9	40,7	29,4	29,9
Casa Vinic. Melini	20.1	4	60	8,1	94	8,2	14,5	1,10	3,7	1,00	5,7	40,9	28,7	30,4
Casa Vinic. Melini	20.1	5	60	8,3	82	8,6	11,5	0,90	3,0	0,70	5,1	38,3	25,4	36,3
		Media	u.m.	8,2	88	9,8	12,2	1,00	3,5	0,95	5,8	40,6	26,4	33,0
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	5	1,7	2,0	0,10	1,0	0,20	0,5	3,4	4,6	2,9
		Coeff. Di Var.	%	1	6	18	16	14	29	21	9	8	18	9
Casa Vinic. Melini	20.1	1	100	8,1	86	10,5	11,7	1,00	2,5	1,00	6,1	41,2	26,6	32,2
Casa Vinic. Melini	20.1	2	100	8,2	93	11,2	8,6	1,00	2,4	0,80	5,2	42,9	27,7	29,4
Casa Vinic. Melini	20.1	3	100	8,2	81	10,6	14,3	0,90	1,9	0,80	6,1	41,1	25,8	33,1
Casa Vinic. Melini	20.1	4	100	8,3	86	9,0	10,8	0,90	1,7	0,70	5,0	38,3	25,6	36,2
Casa Vinic. Melini	20.1	5	100	8,3	84	8,7	7,9	1,00	2,8	0,80	5,4	41,7	22,7	35,6
		Media	u.m.	8,2	86	10,0	10,7	1,00	2,3	0,83	5,6	41,1	25,7	33,3
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	4	1,1	2,5	0,10	0,5	0,10	0,5	1,7	1,8	2,7
		Coeff. Di Var.	%	1	5	11	24	7	20	12	10	4	7	8



**Tabella 9 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 20.2.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conducibilità Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm	%	meq/100 g	%	ppm	%	%	%	%	%
Casa Vinic. Melini	20.2	1	20	7,9	130	4,3	13,4	1,20	6,4	1,50	7,8	46,3	25,2	28,5
Casa Vinic. Melini	20.2	2	20	8,6	108	9,1	7,9	0,70	3,7	0,70	6,4	41,9	25,1	33,0
Casa Vinic. Melini	20.2	3	20	8,1	137	6,9	13,6	0,80	4,4	0,60	5,1	43,1	19,1	37,8
Casa Vinic. Melini	20.2	4	20	8,1	114	7,8	12,6	0,90	4,1	1,00	7,2	42,3	21,5	36,2
Casa Vinic. Melini	20.2	5	20	8,0	93	7,2	12,4	0,70	4,4	0,70	6,6	36,3	23,0	40,7
		Media	u.m.	8,2	116	7,1	12,0	0,90	4,6	0,92	6,6	42,0	22,8	35,2
		Dev. Stand.	u.m.	0,3	18	1,8	2,4	0,20	1,0	0,36	1,0	3,6	2,6	4,7
		Coeff. DI Var.	%	3	15	25	20	25	23	39	16	9	11	13
Casa Vinic. Melini	20.2	1	60	8,2	91	3,3	14,3	0,60	1,7	0,70	7,0	49,6	19,1	31,3
Casa Vinic. Melini	20.2	2	60	8,2	89	8,4	5,6	0,50	3,3	0,40	5,2	42,7	19,9	37,4
Casa Vinic. Melini	20.2	3	60	8,3	75	5,0	17,5	0,60	2,7	0,50	5,2	52,1	15,9	32,0
Casa Vinic. Melini	20.2	4	60	8,4	86	8,0	8,2	0,60	3,9	0,40	4,4	36,7	28,7	34,5
Casa Vinic. Melini	20.2	5	60	8,2	71	5,4	8,3	0,40	3,0	0,40	5,5	35,5	23,0	41,5
		Media	u.m.	8,3	82	6,0	10,8	0,50	2,9	0,46	5,4	43,3	21,3	35,3
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	9	2,1	5,0	0,10	0,8	0,12	1,0	7,5	4,9	4,2
		Coeff. DI Var.	%	1	11	35	46	13	27	25	18	17	23	12
Casa Vinic. Melini	20.2	1	100	8,2	95	3,8	11,0	0,60	2,1	0,50	5,9	49,1	25,0	25,9
Casa Vinic. Melini	20.2	2	100	8,2	82	10,5	7,8	0,50	3,1	0,40	4,9	44,1	20,2	35,6
Casa Vinic. Melini	20.2	3	100	8,2	82	8,2	8,8	0,60	1,8	0,40	4,4	47,6	17,2	35,2
Casa Vinic. Melini	20.2	4	100	8,2	83	8,1	6,1	0,60	2,1	0,40	4,6	36,5	26,5	37,1
Casa Vinic. Melini	20.2	5	100	8,3	69	3,5	9,5	0,30	2,2	0,20	4,1	27,5	17,7	54,8
		Media	u.m.	8,2	82	6,8	8,7	0,50	2,3	0,39	4,7	41,0	21,3	37,7
		Dev. Stand.	u.m.	0,0	9	3,0	1,8	0,10	0,5	0,11	0,7	9,0	4,2	10,5
		Coeff. DI Var.	%	0	11	45	21	23	21	29	15	22	20	28



**Tabella 10 – Analisi della variabilità delle principali caratteristiche dei terreni prelevati presso l'Azienda "Casa Vinicola Melini" all'interno del sito di osservazione 20.3.**

Azienda Agricola	Siti	Profilo	Profondità Orizzonte	pH	Conduttività Elettrica	Calcare Attivo	CSC	N tot	P Olsen	S.O.	C/N	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	Num.	Num.	cm		µS/cm									
Casa Vinic. Melini	20.3	1	20	8,1	93	9,7	14,6	0,90	3,2	0,80	5,5	42,3	24,4	33,4
Casa Vinic. Melini	20.3	2	20	8,0	103	9,8	10,6	1,00	5,4	0,80	4,9	36,9	33,4	29,7
Casa Vinic. Melini	20.3	3	20	8,2	79	7,2	9,6	1,00	3,0	0,80	5,2	46,5	30,6	22,9
Casa Vinic. Melini	20.3	4	20	8,1	106	8,4	16,4	1,30	6,3	1,00	5,3	39,9	29,0	31,1
Casa Vinic. Melini	20.3	5	20	8,2	98	9,0	10,2	1,10	4,0	0,70	4,5	37,1	32,1	30,8
		Media	u.m.	8,1	96	8,8	12,3	1,00	4,4	0,81	5,1	40,6	29,9	29,6
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	11	1,1	3,0	0,10	1,4	0,13	0,4	4,0	3,5	4,0
		Coeff. Di Var.	%	1	11	12	25	14	33	16	8	10	12	13
Casa Vinic. Melini	20.3	1	60	8,3	79	9,0	8,8	0,80	2,0	0,60	4,3	39,3	31,1	29,5
Casa Vinic. Melini	20.3	2	60	8,2	80	12,0	6,6	0,70	2,3	0,50	4,8	34,7	37,1	28,1
Casa Vinic. Melini	20.3	3	60	8,3	72	7,7	9,0	0,80	1,7	0,60	4,8	41,7	33,2	25,1
Casa Vinic. Melini	20.3	4	60	8,4	62	8,7	14,7	0,90	1,3	0,80	5,4	41,0	26,9	32,1
Casa Vinic. Melini	20.3	5	60	8,4	70	7,1	10,1	1,00	3,4	0,60	3,9	37,1	29,9	33,0
		Media	u.m.	8,3	73	8,9	9,8	0,80	2,1	0,61	4,7	38,8	31,7	29,6
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	7	1,9	3,0	0,10	0,8	0,09	0,5	2,9	3,8	3,2
		Coeff. Di Var.	%	1	10	21	30	12	37	14	11	7	12	11
Casa Vinic. Melini	20.3	1	100	8,2	78	9,8	17,6	0,80	2,4	0,40	3,1	45,4	35,8	18,9
Casa Vinic. Melini	20.3	2	100	8,3	80	10,9	8,5	0,80	1,4	0,60	5,1	40,4	32,0	27,6
Casa Vinic. Melini	20.3	3	100	8,3	73	7,1	11,0	0,80	1,6	0,50	4,1	43,3	28,0	28,7
Casa Vinic. Melini	20.3	4	100	8,3	81	9,5	13,8	0,70	2,9	0,60	6,0	36,6	32,2	31,2
Casa Vinic. Melini	20.3	5	100	8,3	66	6,2	10,8	1,00	3,1	0,80	5,1	38,8	27,8	33,5
		Media	u.m.	8,3	75	8,7	12,4	0,80	2,3	0,58	4,7	40,9	31,2	28,0
		Dev. Stand.	u.m.	0,1	6	2,0	3,5	0,10	0,8	0,14	1,1	3,5	3,3	5,6
		Coeff. Di Var.	%	1	8	23	28	13	34	24	23	9	11	20