

## COLTURE DI COPERTURA PER MIGLIORARE I SUOLI NEI VIGNETI DEL CHIANTI CLASSICO

La viticoltura è una componente fondamentale del settore primario dell'Europa mediterranea. In questi paesi i vigneti sono normalmente situati su suoli marginali, poco sviluppati, con evidenza di scheletro e bassa sostanza organica. Tali caratteristiche, in combinazione con le ripide pendenze che caratterizzano la maggioranza delle regioni viticole Europee e l'andamento climatico mediterraneo, rendono questi suoli estremamente suscettibili alla degradazione. In tale scenario, pratiche di gestione intensiva del suolo – come la continua lavorazione dell'interfila – hanno esasperato l'impatto della produzione viticola sul suolo stesso. Sebbene il suolo rappresenti un elemento fondamentale del terroir e dell'identità di un vino, la viticoltura è ad oggi l'attività agricola che maggiormente contribuisce alla degradazione del suolo nell'Europa mediterranea. Secondo la comunità europea circa 9 tonnellate di suolo per ettaro si perdono ogni anno dai vigneti dell'Europa meridionale.

Le colture di copertura possono giocare un ruolo fondamentale nella mitigazione dell'erosione, aumento della fertilità chimica, fisica e biologica ed in ultima analisi contribuire in maniera significativa a rendere il settore viti-vinicolo Europeo più sostenibile. Tuttavia, i viticoltori sono spesso restii all'uso di queste pratiche a causa della potenziale

competizione idrico-nutrizionale tra le colture di copertura e la vite. È quindi proprio a livello aziendale che vanno esplorate strategie capaci di proteggere i suoli e allo stesso tempo garantire produzioni agrarie sane, qualitative e redditizie per le comunità rurali.

### Obiettivi

Nel Chianti Classico i viticoltori affiliati alla SPEVIS applicano, da diversi anni, pratiche agronomiche basate sull'uso di dry cover crop con l'obiettivo di selezionare nel corso degli anni un inerbimento spontaneo poco competitivo. Tuttavia, manca uno studio puntuale e rigoroso in contesto aziendale che compari queste pratiche con gestioni più tradizionali e intensive (es. lavorazioni continue, cover crop interrata). Questa prova intende proprio colmare questo gap e mira ad individuare le pratiche di gestione del suolo che permettono di gestire il suolo in maniera sostenibile ed allo stesso tempo garantire produzioni soddisfacenti e qualitative, attraverso anche un efficace contenimento della flora infestante in assenza di uso di erbicidi.

Nello specifico la prova ha l'obiettivo di studiare gli effetti di diverse gestioni del suolo sul suolo stesso (aspetti chimici, fisici e biologici della fertilità), vegetazione spontanea (composizione e biomassa), vite (stress idrico e contenuto di clorofilla), produzione e qualità dell'uva.

### Disegno sperimentale

La prova sperimentale è condotta in due aziende biologiche del Chianti Classico:

- (i) Fattoria San Giusto a Rentennano (SG) (Gaiole in Chianti, SI); precipitazione media annuale 801 mm; temperatura media annuale 14.4°C; altitudine 233 m s.l.m., pendenza 10%;
- (ii) Montevertere (MT) (Radda in Chianti, SI); precipitazione media annuale 824 mm; temperatura media annuale 12.6°C; pendenza 425 m s.l.m, pendenza 8%.

I vigneti (*Vitis vinifera*, L. var. Sangiovese R10, portinnesto 420A) su cui insiste la prova hanno stesso sesto di impianto (2.50 x 0.8 m, 5000 viti ha<sup>-1</sup>) e anno di impianto comparabile (1995 a San Giusto e 1991 a Montevertere). Il sistema di allevamento è cordone speronato a Montevertere e guyot a San Giusto.

Le seguenti gestioni di suolo sono state implementate in entrambe le aziende (Figura 1):

1. Lavorazione Convenzionale (CT), in autunno, primavera ed estate con estirpatore a tre ancore a 15 cm di profondità;
2. Favino (*Vicia faba minor* L.) seminato a 90 kg ha<sup>-1</sup>, incorporate in tarda primavera (F);
3. Mix di orzo (*Hordeum vulgare* L.) e trifoglio squaroso (*Trifolium squarrosum* L.) seminati rispettivamente a 85 e 25 kg ha<sup>-1</sup>, sfalciati in tarda primavera e lasciati in campo come pacciamatura (CCM);
4. Mix di orzo (*Hordeum vulgare* L.) e trifoglio squaroso (*Trifolium squarrosum* L.) seminati rispettivamente a 85 e 25 kg ha<sup>-1</sup> e incorporati come sovescio in tarda primavera (CCI);
5. Inerbimento spontaneo sfalciato in tarda primavera e lasciato come pacciamatura (S).

La gestione del sottofila è la medesima per tutte le tesi (scalzatura primaverile con dischiera interceppo e una rincalzatura estiva con aratrino). Ogni parcella sperimentale include tre filari e due interfila (circa 5x100 m). I trattamenti sono eseguiti a file



Figura 2 - Vigneto oggetto di studio

alterne. Ogni parcella sperimentale è divisa in tre pseudorepliche parallele alla pendenza del vigneto.

### Parametri considerati

- **Suolo:** N, P, K, Indice di qualità biologica dei suoli (QBS-ar), Stabilità degli aggregati (in post vendemmia);
- **Vite:** SPAD, potenziale idrico del picciolo (da Giugno a Settembre);
- **Produzione:** rese per pianta, numero di grappoli per pianta, peso medio dei grappoli per pianta, peso di 100 acini (a vendemmia);
- **Qualità dei mosti:** acidità totale, pH, acido malico, °Brix, antociani totali, indice polifenoli totali (a vendemmia);
- **Vegetazione spontanea:** biomassa e copertura del suolo per specie (pre-terminazione colture di copertura e post vendemmia);
- **Colture di copertura:** biomassa e copertura del suolo per specie (pre-terminazione colture di copertura e post vendemmia).

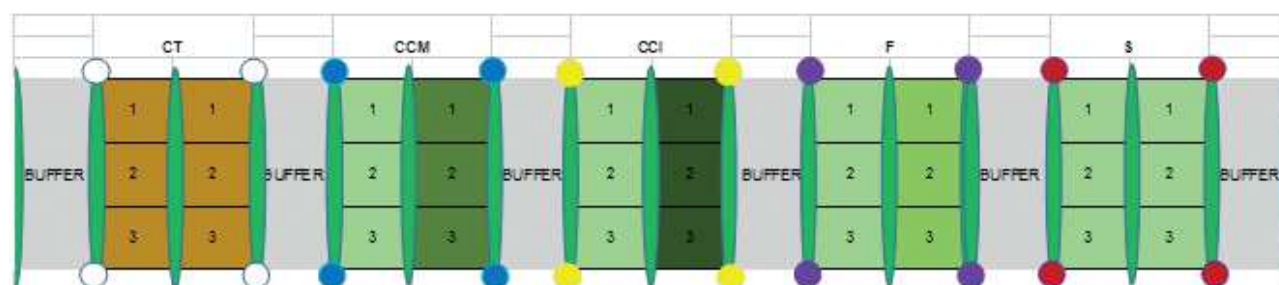
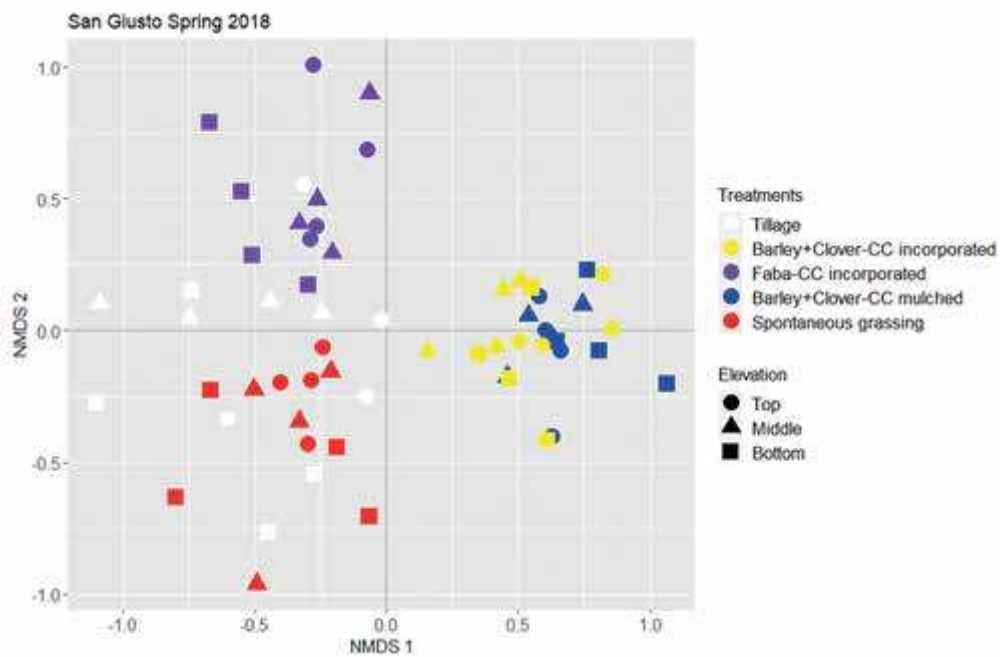
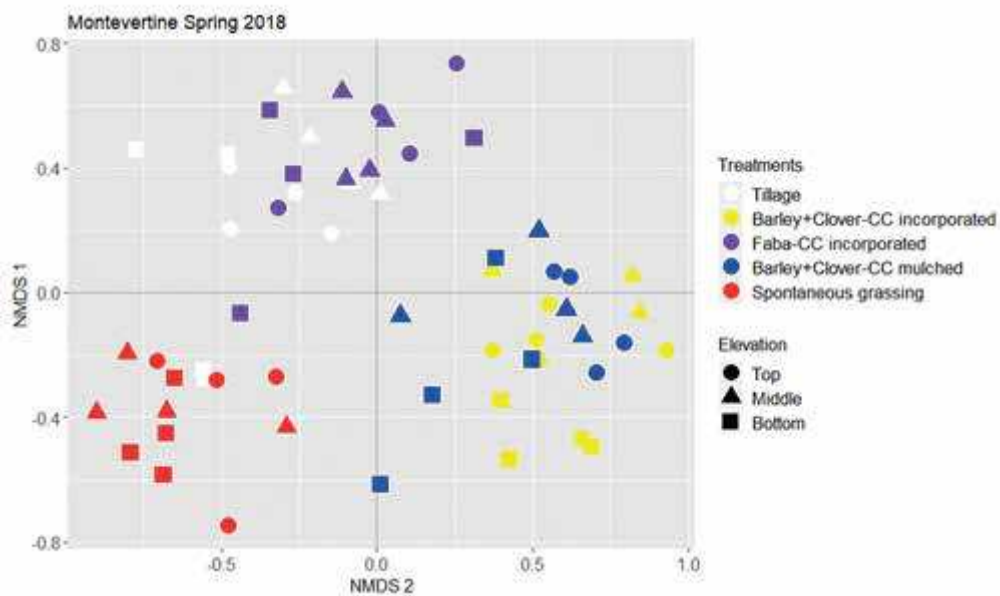


Figura 1 - Disegno sperimentale della prova in ogni azienda. CT = Lavorazioni convenzionali; CCM = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; CCI = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; F = Favino incorporato nel suolo; S = Inerbimento spontaneo



**Grafico 1** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a San Giusto a Rentennano (Primavera 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)

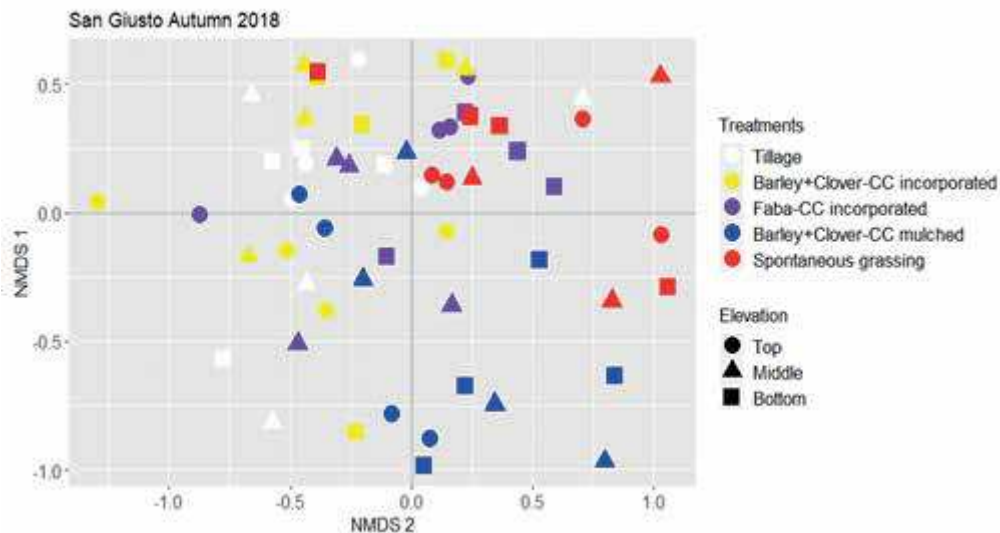


**Grafico 2** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a Montevervine (Primavera 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)

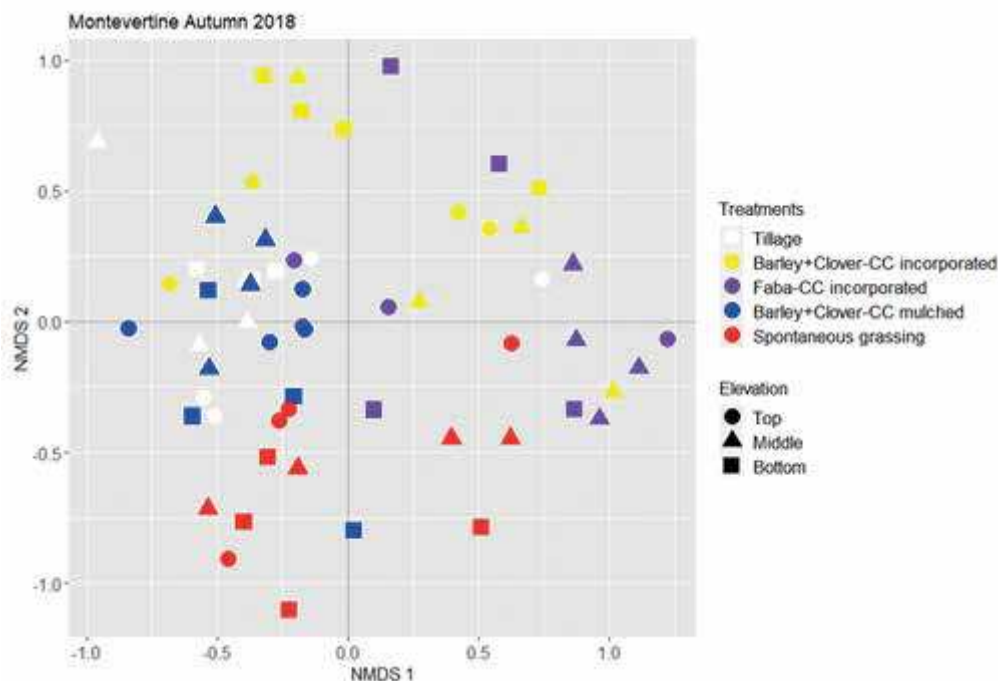
### Effetto della gestione del suolo su vegetazione spontanea: risultati preliminari

Sessanta quadranti (0.5x0.5m) per azienda (12 per trattamento) sono stati usati per la determinazione della copertura del suolo e della biomassa per specie. La copertura del suolo per specie è stata

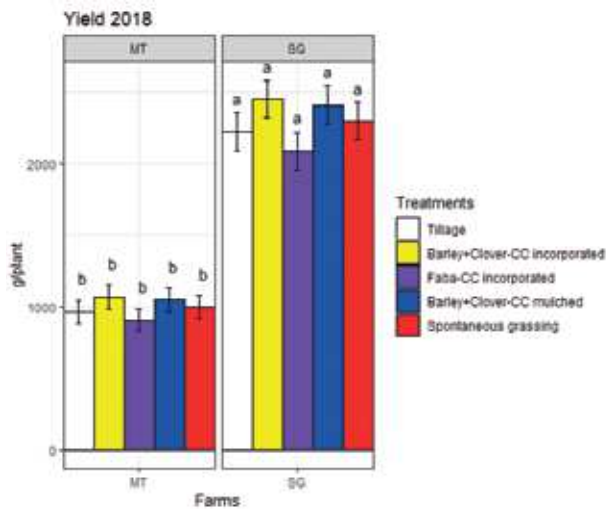
stimata visivamente. Al contrario la biomassa è stata raccolta, divisa per specie, seccata in stufa e pesata. I dataset ottenuti sono stati analizzati tramite *Non-metric multidimensional scaling* (NMDS). Quest'analisi è basata sulle matrici di distanza o dissimilarità. I grafici ottenuti (Grafici 1,



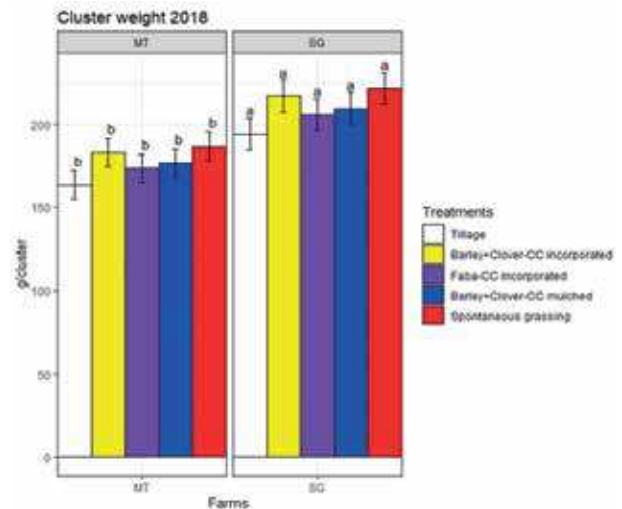
**Grafico 3** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a San Giusto a Rentennano (Autunno 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)



**Grafico 4** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a Monteverdine (Autunno 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)



**Grafico 5** - Resa per pianta (g/pianta) a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n=150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo



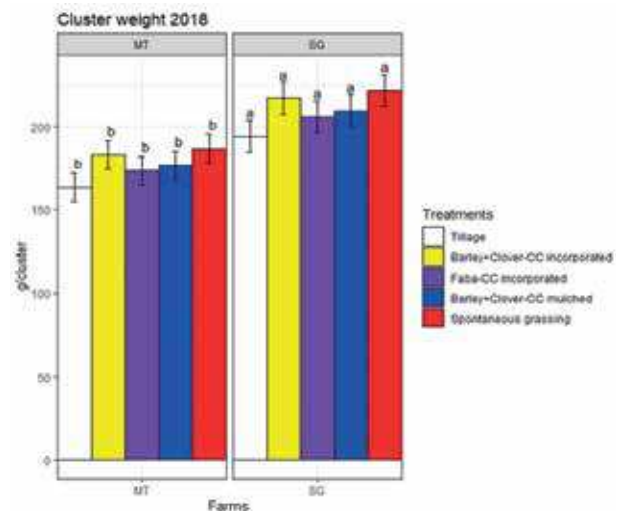
**Grafico 6** - Peso medio del grappolo (g/grappolo) a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n=150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo

2, 3 e 4) vanno interpretati considerando la distanza tra i punti; più i punti sono vicini più sono simili. In questo studio, i grafici NMDS aiutano a visualizzare l'effetto delle pratiche di gestione del suolo sulla composizione e biomassa degli inerbimenti.

La biomassa raccolta in primavera prima della terminazione delle colture di copertura ha evidenziato differenze marcate tra i trattamenti in entrambe le aziende (Grafici 1 e 2). Come ci si aspettava, le due parcelle orzo-trifoglio sono state raggruppate insieme. I dati relativi al favino sono stati separati da quelli dell'inerbimento spontaneo in entrambe le aziende. Tuttavia, il trattamento lavorazione convenzionale è risultato molto vicino al trattamento vegetazione spontanea a San Giusto ed a quello del favino a Monteverdine. La posizione delle parcelle in funzione della pendenza non è risultata avere alcun peso nella differenziazione dei dati.

Uno scenario diverso è stato osservato in autunno dove i trattamenti non hanno evidenziato differenze marcate nella composizione e biomassa della vegetazione spontanea (Grafici 3 e 4).

Nessuna tendenza è stata riscontrata né analizzando i trattamenti né considerando la posizione delle parcelle in funzione della pendenza a San Giusto (Grafico 3). Inaspettatamente i trattamenti lavorazioni convenzionali e orzo-trifoglio pacciamato hanno mostrato una certa



**Grafico 7** - Numero di grappoli per pianta a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n =150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo

somiglianza a Monteverdine (Grafico 4). Analisi aggiuntive ed un ulteriore anno di dati serviranno per investigare meglio tale risultato. I restanti trattamenti non hanno evidenziato particolari associazioni a Monteverdine.

**In breve:**

- Le pratiche di gestione del suolo provocano importanti cambiamenti nella biomassa e composizione specifica della flora infestante
- L'effetto residuo delle pratiche di gestione di suolo applicate in primavera sembra essere molto debole in autunno dove non sono state riscontrate particolari associazioni tra queste pratiche e la composizione e biomassa della flora infestante.

Effetto della gestione del suolo su produzione  
Il periodo compreso tra germogliamento e l'invaiaura è caratterizzato da alte esigenze nutrizionali e idriche. Ad esempio è stato stimato che la vite richiede circa il 50% del suo fabbisogno idrico dall'allegagione all'invaiaura. In questo studio le colture di copertura sono state seminate ad ottobre 2017 e terminate a metà Giugno 2018 rimanendo quindi in campo durante il periodo in cui la vite è più sensibile a carenze idriche e nutrizionali. Basandoci su i risultati ottenuti dalle analisi dei dataset su biomassa e composizione specifica in primavera (Figure 3 e 4) e presentati nel paragrafo precedente, ci si aspettava un effetto significativo delle pratiche di gestione del suolo sulle rese. Tale effetto si ipotizzava particolarmente evidente a San Giusto dove le precipitazioni sono state considerevolmente più contenute rispetto a Montevertine (239 mm a Montevertine vs 73 mm a San Giusto, dal 1 Luglio al 15 Settembre). Tuttavia, non è stato rilevato alcun effetto significativo del trattamento né sulla resa né sul numero di grappoli per pianta, né sul loro peso medio (Grafici 5, 6 e 7).

L'azienda (Farm) è risultato l'unico parametro significativo. Tale risultato è principalmente dovuto alla differenza nel sistema di allevamento tra le due aziende. Le ragioni alla base dell'effetto non significativo della gestione del suolo sulla resa potrebbero essere le seguenti: (i) assorbimento complementare di acqua e nutrienti tra la vite e gli inerbimenti, (ii) annata molto piovosa che ha letteralmente "diluìto" l'effetto del trattamento (iii) l'importanza della gestione del sottofila in confronto all'interfila. Questi aspetti verranno studiati in maggior dettaglio attraverso l'analisi di altri parametri (es. SPAD e potenziale idrico) ed un altro anno di dati.

**Contatti:****Daniele Antichi**

daniele.antichi@unipi.it tel. +39 050 2218962

**Dylan Warren Raffa**

dylan.warrenraffa@santannapisa.it tel. +39 050 883569

**Paolo Bàrberi**

p.barberi@santannapisa.it tel. +39 050 883525

**Ruggero Mazzilli**

rm@spevis.it tel. +39 055 852484

**Luca Martini di Cigala**

luca@fattoriasangiusto.it tel. +39 0577 738009

**Martino Manetti**

martino@montevertine.it tel. +39 0577 747121

---

## COLTURE DI COPERTURA PER MIGLIORARE I SUOLI NEI VIGNETI DEL CHIANTI CLASSICO

La viticoltura è una componente fondamentale del settore primario dell'Europa mediterranea. In questi paesi i vigneti sono normalmente situati su suoli marginali, poco sviluppati, con evidenza di scheletro e bassa sostanza organica. Tali caratteristiche, in combinazione con le ripide pendenze che caratterizzano la maggioranza delle regioni viticole Europee e l'andamento climatico mediterraneo, rendono questi suoli estremamente suscettibili alla degradazione. In tale scenario, pratiche di gestione intensiva del suolo – come la continua lavorazione dell'interfila – hanno esasperato l'impatto della produzione viticola sul suolo stesso. Sebbene il suolo rappresenti un elemento fondamentale del terroir e dell'identità di un vino, la viticoltura è ad oggi l'attività agricola che maggiormente contribuisce alla degradazione del suolo nell'Europa mediterranea. Secondo la comunità europea circa 9 tonnellate di suolo per ettaro si perdono ogni anno dai vigneti dell'Europa meridionale.

Le colture di copertura possono giocare un ruolo fondamentale nella mitigazione dell'erosione, aumento della fertilità chimica, fisica e biologica ed in ultima analisi contribuire in maniera significativa a rendere il settore viti-vinicolo Europeo più sostenibile. Tuttavia, i viticoltori sono spesso restii all'uso di queste pratiche a causa della potenziale

competizione idrico-nutrizionale tra le colture di copertura e la vite. È quindi proprio a livello aziendale che vanno esplorate strategie capaci di proteggere i suoli e allo stesso tempo garantire produzioni agrarie sane, qualitative e redditizie per le comunità rurali.

### Obiettivi

Nel Chianti Classico i viticoltori affiliati alla SPEVIS applicano, da diversi anni, pratiche agronomiche basate sull'uso di dry cover crop con l'obiettivo di selezionare nel corso degli anni un inerbimento spontaneo poco competitivo. Tuttavia, manca uno studio puntuale e rigoroso in contesto aziendale che confronti queste pratiche con gestioni più tradizionali e intensive (es. lavorazioni continue, cover crop interrata). Questa prova intende proprio colmare questo gap e mira ad individuare le pratiche di gestione del suolo che permettono di gestire il suolo in maniera sostenibile ed allo stesso tempo garantire produzioni soddisfacenti e qualitative, attraverso anche un efficace contenimento della flora infestante in assenza di uso di erbicidi.

Nello specifico la prova ha l'obiettivo di studiare gli effetti di diverse gestioni del suolo sul suolo stesso (aspetti chimici, fisici e biologici della fertilità), vegetazione spontanea (composizione e biomassa), vite (stress idrico e contenuto di clorofilla), produzione e qualità dell'uva.

### Disegno sperimentale

La prova sperimentale è condotta in due aziende biologiche del Chianti Classico:

- (i) Fattoria San Giusto a Rentennano (SG) (Gaiole in Chianti, SI); precipitazione media annuale 801 mm; temperatura media annuale 14.4°C; altitudine 233 m s.l.m., pendenza 10%;
- (ii) Montevertine (MT) (Radda in Chianti, SI); precipitazione media annuale 824 mm; temperatura media annuale 12.6°C; pendenza 425 m s.l.m, pendenza 8%.

I vigneti (*Vitis vinifera*, L. var. Sangiovese R10, portinnesto 420A) su cui insiste la prova hanno stesso sesto di impianto (2.50 x 0.8 m, 5000 viti ha<sup>-1</sup>) e anno di impianto comparabile (1995 a San Giusto e 1991 a Montevertine). Il sistema di allevamento è cordone speronato a Montevertine e guyot a San Giusto.

Le seguenti gestioni di suolo sono state implementate in entrambe le aziende (Figura 1):

1. Lavorazione Convenzionale (CT), in autunno, primavera ed estate con estirpatore a tre ancore a 15 cm di profondità;
2. Favino (*Vicia faba minor* L.) seminato a 90 kg ha<sup>-1</sup>, incorporate in tarda primavera (F);
3. Mix di orzo (*Hordeum vulgare* L.) e trifoglio squaroso (*Trifolium squarrosum* L.) seminati rispettivamente a 85 e 25 kg ha<sup>-1</sup>, sfalciati in tarda primavera e lasciati in campo come pacciamatura (CCM);
4. Mix di orzo (*Hordeum vulgare* L.) e trifoglio squaroso (*Trifolium squarrosum* L.) seminati rispettivamente a 85 e 25 kg ha<sup>-1</sup> e incorporati come sovescio in tarda primavera (CCI);
5. Inerbimento spontaneo sfalciato in tarda primavera e lasciato come pacciamatura (S).

La gestione del sottofila è la medesima per tutte le tesi (scalzatura primaverile con dischiera interceppo e una rincalzatura estiva con aratrino). Ogni parcella sperimentale include tre filari e due interfila (circa 5x100 m). I trattamenti sono eseguiti a file



Figura 2 - Vigneto oggetto di studio

alterne. Ogni parcella sperimentale è divisa in tre pseudorepliche parallele alla pendenza del vigneto.

### Parametri considerati

- **Suolo:** N, P, K, Indice di qualità biologica dei suoli (QBS-ar), Stabilità degli aggregati (in post vendemmia);
- **Vite:** SPAD, potenziale idrico del picciolo (da Giugno a Settembre);
- **Produzione:** rese per pianta, numero di grappoli per pianta, peso medio dei grappoli per pianta, peso di 100 acini (a vendemmia);
- **Qualità dei mosti:** acidità totale, pH, acido malico, °Brix, antociani totali, indice polifenoli totali (a vendemmia);
- **Vegetazione spontanea:** biomassa e copertura del suolo per specie (pre-terminazione colture di copertura e post vendemmia);
- **Colture di copertura:** biomassa e copertura del suolo per specie (pre-terminazione colture di copertura e post vendemmia).

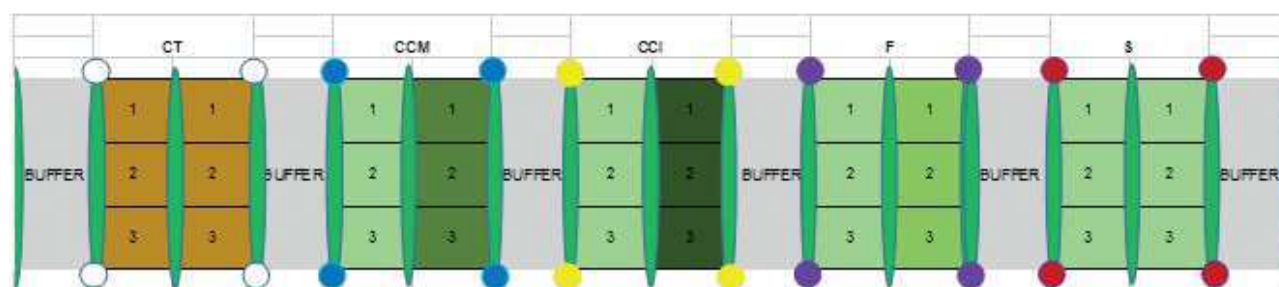
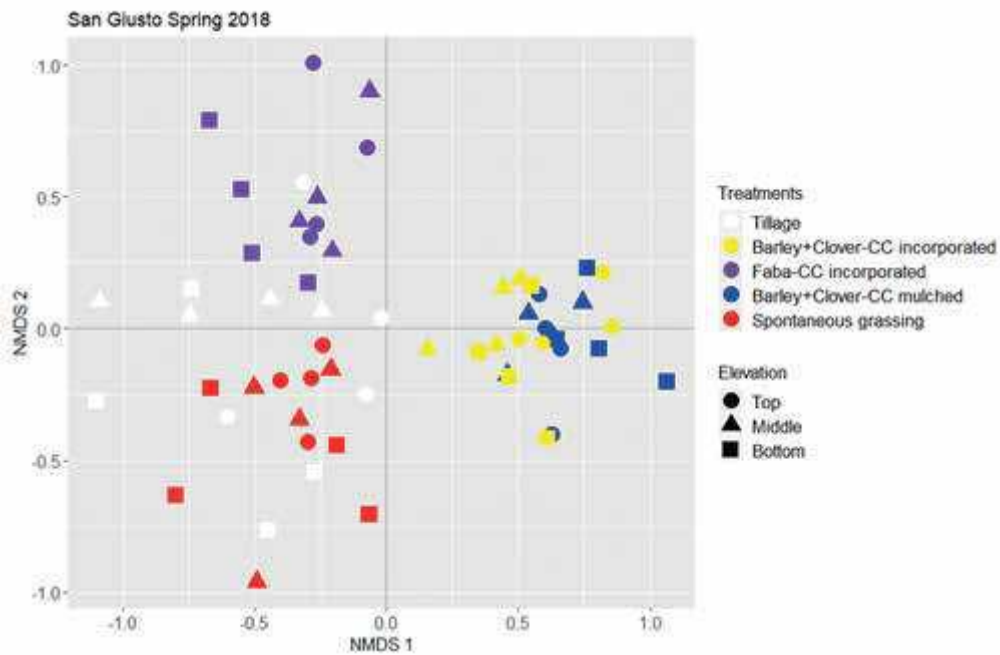
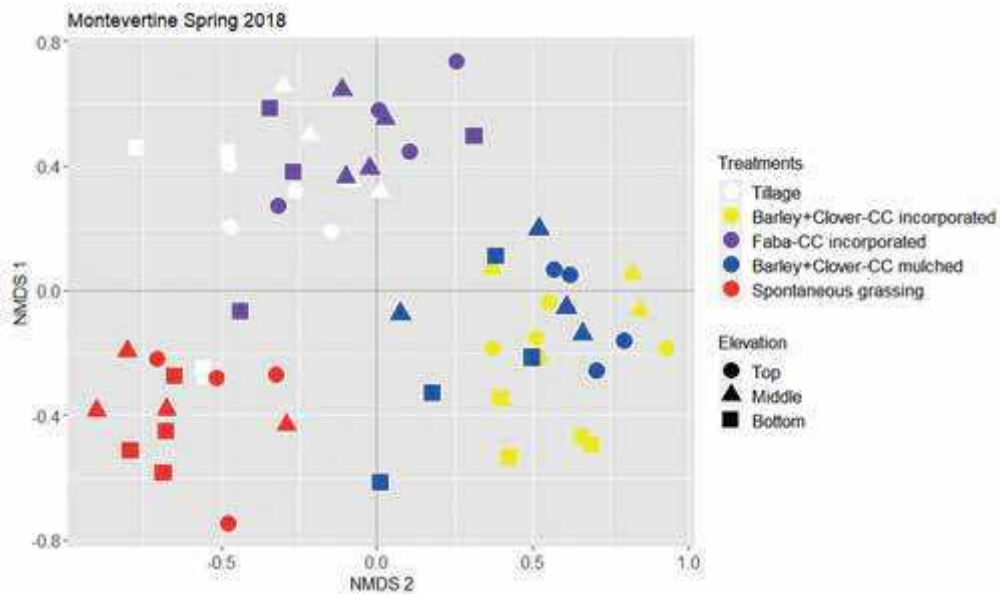


Figura 1 - Disegno sperimentale della prova in ogni azienda. CT = Lavorazioni convenzionali; CCM = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; CCI = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; F = Favino incorporato nel suolo; S = Inerbimento spontaneo





**Grafico 1** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a San Giusto a Rentennano (Primavera 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)

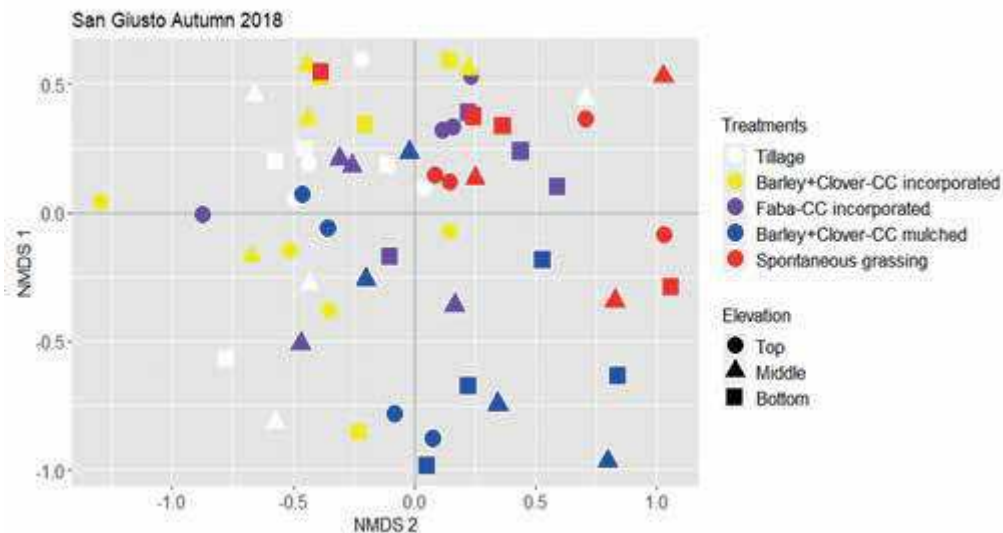


**Grafico 2** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a Montevervine (Primavera 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)

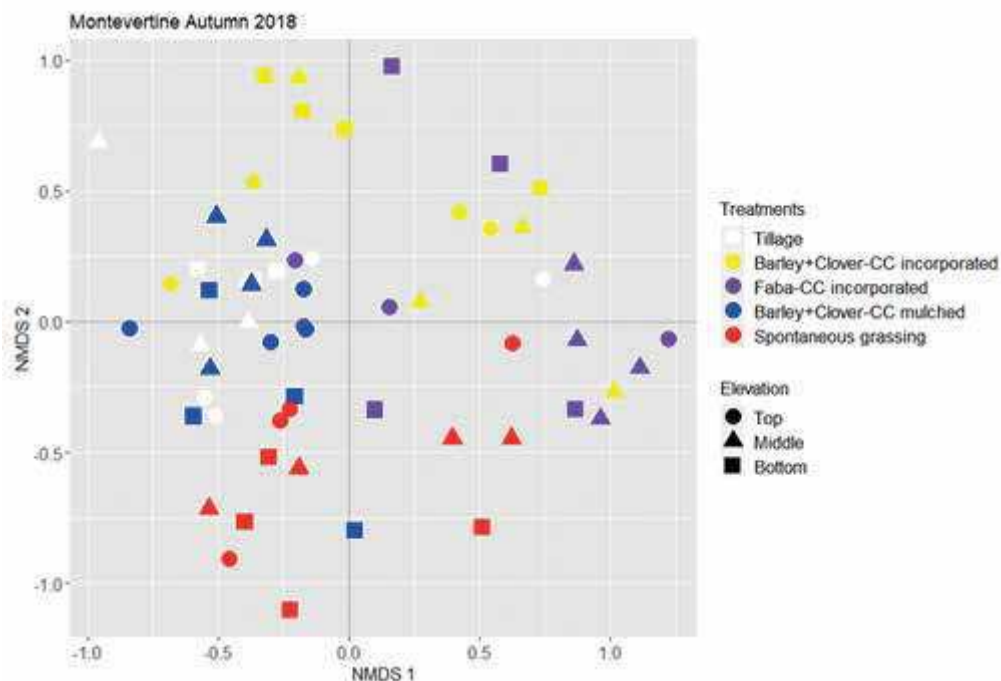
### Effetto della gestione del suolo su vegetazione spontanea: risultati preliminari

Sessanta quadranti (0.5x0.5m) per azienda (12 per trattamento) sono stati usati per la determinazione della copertura del suolo e della biomassa per specie. La copertura del suolo per specie è stata

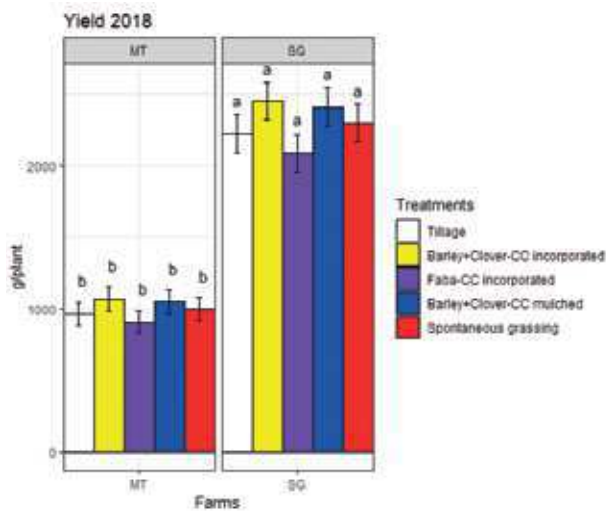
stimata visivamente. Al contrario la biomassa è stata raccolta, divisa per specie, seccata in stufa e pesata. I dataset ottenuti sono stati analizzati tramite *Non-metric multidimensional scaling* (NMDS). Quest'analisi è basata sulle matrici di distanza o dissimilarità. I grafici ottenuti (Grafici 1,



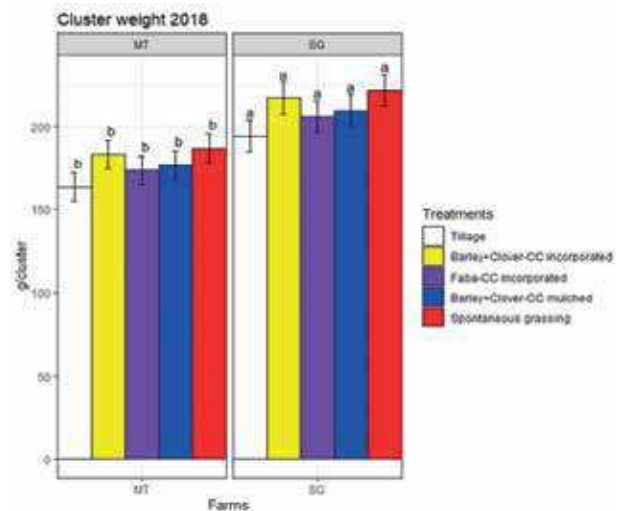
**Grafico 3** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a San Giusto a Rentennano (Autunno 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)



**Grafico 4** - Analisi NMDS sul dataset di biomassa per specie a Monteverdine (Autunno 2018). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo. La forma geometrica indica l'altitudine (alta, media e bassa)



**Grafico 5** - Resa per pianta (g/pianta) a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n=150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo



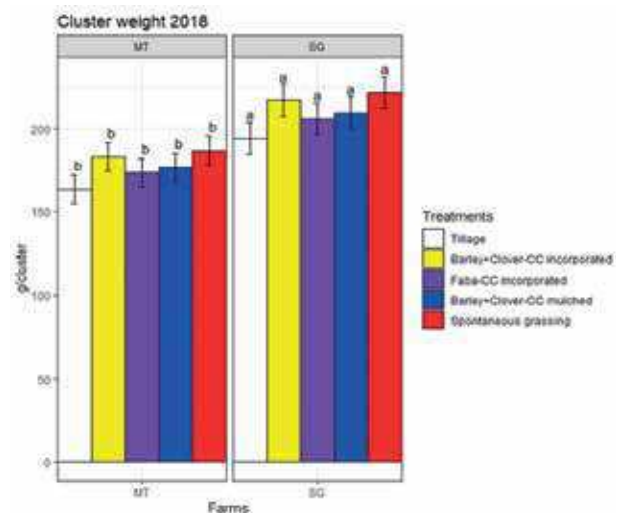
**Grafico 6** - Peso medio del grappolo (g/grappolo) a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n=150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo

2, 3 e 4) vanno interpretati considerando la distanza tra i punti; più i punti sono vicini più sono simili. In questo studio, i grafici NMDS aiutano a visualizzare l'effetto delle pratiche di gestione del suolo sulla composizione e biomassa degli inerbimenti.

La biomassa raccolta in primavera prima della terminazione delle colture di copertura ha evidenziato differenze marcate tra i trattamenti in entrambe le aziende (Grafici 1 e 2). Come ci si aspettava, le due parcelle orzo-trifoglio sono state raggruppate insieme. I dati relativi al favino sono stati separati da quelli dell'inerbimento spontaneo in entrambe le aziende. Tuttavia, il trattamento lavorazione convenzionale è risultato molto vicino al trattamento vegetazione spontanea a San Giusto ed a quello del favino a Monteverdine. La posizione delle parcelle in funzione della pendenza non è risultata avere alcun peso nella differenziazione dei dati.

Uno scenario diverso è stato osservato in autunno dove i trattamenti non hanno evidenziato differenze marcate nella composizione e biomassa della vegetazione spontanea (Grafici 3 e 4).

Nessuna tendenza è stata riscontrata né analizzando i trattamenti né considerando la posizione delle parcelle in funzione della pendenza a San Giusto (Grafico 3). Inaspettatamente i trattamenti lavorazioni convenzionali e orzo-trifoglio pacciamato hanno mostrato una certa



**Grafico 7** - Numero di grappoli per pianta a Monteverdine (MT) e San Giusto a Rentennano (SG) nel 2018 (n =150). Bianco = Lavorazioni convenzionali; Blu = Coltura di copertura di orzo-trifoglio gestita come dry cover crop; Giallo = Coltura di copertura di orzo-trifoglio incorporata nel suolo; Viola = Favino incorporato nel suolo; Rosso = Inerbimento spontaneo

somiglianza a Monteverdine (Grafico 4). Analisi aggiuntive ed un ulteriore anno di dati serviranno per investigare meglio tale risultato. I restanti trattamenti non hanno evidenziato particolari associazioni a Monteverdine.

**In breve:**

- Le pratiche di gestione del suolo provocano importanti cambiamenti nella biomassa e composizione specifica della flora infestante
- L'effetto residuo delle pratiche di gestione di suolo applicate in primavera sembra essere molto debole in autunno dove non sono state riscontrate particolari associazioni tra queste pratiche e la composizione e biomassa della flora infestante.

Effetto della gestione del suolo su produzione  
Il periodo compreso tra germogliamento e l'invaiaura è caratterizzato da alte esigenze nutrizionali e idriche. Ad esempio è stato stimato che la vite richiede circa il 50% del suo fabbisogno idrico dall'allegagione all'invaiaura. In questo studio le colture di copertura sono state seminate ad ottobre 2017 e terminate a metà Giugno 2018 rimanendo quindi in campo durante il periodo in cui la vite è più sensibile a carenze idriche e nutrizionali. Basandoci su i risultati ottenuti dalle analisi dei dataset su biomassa e composizione specifica in primavera (Figure 3 e 4) e presentati nel paragrafo precedente, ci si aspettava un effetto significativo delle pratiche di gestione del suolo sulle rese. Tale effetto si ipotizzava particolarmente evidente a San Giusto dove le precipitazioni sono state considerevolmente più contenute rispetto a Monteverdine (239 mm a Monteverdine vs 73 mm a San Giusto, dal 1 Luglio al 15 Settembre). Tuttavia, non è stato rilevato alcun effetto significativo del trattamento né sulla resa né sul numero di grappoli per pianta, né sul loro peso medio (Grafici 5, 6 e 7).

L'azienda (Farm) è risultato l'unico parametro significativo. Tale risultato è principalmente dovuto alla differenza nel sistema di allevamento tra le due aziende. Le ragioni alla base dell'effetto non significativo della gestione del suolo sulla resa potrebbero essere le seguenti: (i) assorbimento complementare di acqua e nutrienti tra la vite e gli inerbimenti, (ii) annata molto piovosa che ha letteralmente "diluìto" l'effetto del trattamento (iii) l'importanza della gestione del sottofila in confronto all'interfila. Questi aspetti verranno studiati in maggior dettaglio attraverso l'analisi di altri parametri (es. SPAD e potenziale idrico) ed un altro anno di dati.

**Contatti:****Daniele Antichi**

daniele.antichi@unipi.it tel. +39 050 2218962

**Dylan Warren Raffa**

dylan.warrenraffa@santannapisa.it tel. +39 050 883569

**Paolo Bàrberi**

p.barberi@santannapisa.it tel. +39 050 883525

**Ruggero Mazzilli**

rm@spevis.it tel. +39 055 852484

**Luca Martini di Cigala**

luca@fattoriasangiusto.it tel. +39 0577 738009

**Martino Manetti**

martino@monteverdine.it tel. +39 0577 747121

---