

IRRIGAVIT - Irrigazione razionale e gestione del suolo in viticoltura transfrontaliera

IRRIGAVIT - Racionalno namakanje in upravljanje tal v čezmejnem vinogradništvu

D 1.2.2 Report risultati prove sperimentali

D 1.2.2 Poročilo o rezultatih eksperimentalnih preizkusov

D 4.1.2 Report su impatto protocolli su qualità uva e vino

D 4.1.2 Poročilo o vplivu protokolov na kakovost grozdja in vina



Numero progetto/ Projektna številka	ITA-SI0100043
Acronimo/ Akronim	IRRIGAVIT
Titolo Progetto/ Projektni naslov	Irrigazione razionale e gestione del suolo in viticoltura transfrontaliera / Racionalno namakanje in upravljanje tal v čezmejnem vinogradništvu
Budget totale/ celotni znesek	€ 617.325,98
Di cui Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)/ od tega Evropski sklad za regionalni razvoj (ESRR)	€ 493.860,78
Durata/ Trajanje	01/10/2023 – 31/12/2025
WP e attività/ DP in dejavnost	WP1.2 e WP4.1
Titolo Deliverable/ Naslov Dosežka	D 1.2.2 e D 4.1.2
	Titolo deliverable
	Naslov dosežka
WP leader / DP vodja	UNIUD
Autore/ Autor	Paolo Sivilotti, Filippo Sanna, Rachele Falchi, Klemen Lisjak, Andreja Vanzo, Dejan Bavčar, Nicola Paolinelli, Tamara Rusjan, Mojca Mavrič Štrukelj, Mariano Paladin, Luca Governo, Francesco Degano
Giorno di consegna/ Dan izdaje	20/01/2026
Status/ Status	Versione Finale/ Končna verzija
Partner/Partnerji:	
LP/ VP - giver: Università degli studi di Udine -Di4A (UNIUD)	
Partner 2- giver: Università Ca' Foscari di Venezia (UNIVE)	
Partner 3- giver: Kmetijski Inštitut Slovenije (KIS)	
Partner 4- giver: Geodetski Inštitut Slovenije (GIS)	
Partner 5 - taker: Consorzio Tutela Vini Friuli Colli Orientali e Ramandolo (CON)	
Partner 6 - taker: RRA SEVERNE PRIMORSKE d.o.o. Nova Gorica (RAA)	

INTRODUZIONE

La viticoltura nell'area transfrontaliera tra Italia e Slovenia si confronta sempre più frequentemente con le conseguenze del cambiamento climatico: siccità ricorrenti, stress idrico prolungato ed eventi meteorologici estremi minacciano quantità e qualità delle uve, compromettendo la sostenibilità dell'intero sistema agricolo. Il progetto [IRRIGAVIT – Irrigazione razionale e gestione del suolo in viticoltura transfrontaliera](#), avviato il 1° ottobre 2023 e cofinanziato nell'ambito del programma Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027, si propone di migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua nei vigneti e rafforzare la resilienza del settore vitivinicolo mediante l'introduzione di buone pratiche agronomiche e strumenti tecnologici avanzati. IRRIGAVIT valorizza i risultati del precedente [ACQUAVITIS – Soluzioni innovative per l'uso efficiente dell'acqua in viticoltura transfrontaliera](#), che ha introdotto un approccio ecosistemico all'irrigazione di soccorso e alla gestione del suolo in tre aree pilota (Vipavska Dolina, Carso e Bassa Friulana), attraverso l'uso di tecnologie verdi, telerilevamento, DSS e pratiche agronomiche orientate all'ottimizzazione del bilancio idrico. IRRIGAVIT amplia questi protocolli e pratiche, con supporto tecnico-specialistico, in due nuove aree chiave – **Colli Orientali del Friuli e Brda** – con l'obiettivo di trasferire l'innovazione ai viticoltori e ai principali decisori pubblici.

Capofila del progetto è l'**Università degli Studi di Udine – Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali (Di4A)**. Completano il partenariato sei organizzazioni:

- **Università Ca' Foscari di Venezia**
- **Kmetijski Inštitut Slovenije (KIS)**
- **Geodetski Inštitut Slovenije (GIS)**
- **RRA SEVERNE PRIMORSKE d.o.o. Nova Gorica**
- **Consorzio Tutela Vini Friuli Colli Orientali e Ramandolo**

E undici partner associati:

- **ARPA FVG - Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia**
- **Regione autonoma Friuli Venezia Giulia**
- **Veneto Agricoltura**
- **Consorzio Tutela Prosecco doc, Area tecnicoambientale**
- **ERSA-Agenzia regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia**
- **Univerza v Novi Gorici**
- **Konzorcij Brda**
- **Regionalna razvojna agencija za Podravje – Maribor**
- **Università degli Studi di Padova**
- **Kohezijska regija Vzhodna Slovenija**
- **Center za podpora podjetjem pri razvijanju zelenih tehnologij d.o.o.**

Il progetto si concentra su due obiettivi principali: da un lato, la **validazione e l'adattamento delle strategie tecniche per una gestione ottimizzata dell'acqua**; dall'altro, la **definizione di nuove linee guida condivise**, da integrare nei disciplinari di produzione vitivinicola e nelle politiche agricole nazionali e regionali, con l'ambizione di estenderle anche ad altri territori. Il progetto si è concluso il **31 dicembre 2025** con la firma di un **impegno congiunto** tra partner e policy-maker per l'adozione ufficiale delle nuove **linee guida IRRIGAVIT**.

Il cambiamento climatico sta mettendo a dura prova la produzione vinicola, e sono soprattutto le condizioni di stress idrico che si verificano sempre più spesso durante l'estate che influenzano negativamente sia le prestazioni fisiologiche delle viti sia la qualità delle uve. Svariate ricerche scientifiche condotte in diverse regioni vitivinicole hanno dimostrato come le viti possono tollerare bene la carenza idrica; tuttavia, è noto che mentre le varietà a bacca rossa traggono grandi benefici anche da livelli di stress anche severi, al contrario per le varietà a bacca bianca il livello di stress accettabile è inferiore, poiché è essenziale preservare la freschezza e la qualità aromatica delle uve. Pertanto, a seconda della varietà e dello stile di vino bianco che si intende produrre, le strategie di irrigazione devono essere attentamente ottimizzate al fine di ottimizzare il risultato.

Con il progetto Interreg VI-A Italia-Slovenija "Irrigavit" - progetto di capitalizzazione del progetto Interreg V-A Italia-Slovenija "Acquavitis" - si è cercato di fornire risposte in questa direzione, conducendo prove di campo nelle aree transfrontaliere ma tenendo in considerazione anche le diverse condizioni pedoclimatiche. I risultati ottenuti evidenziano la complessità di questi ambienti, caratterizzati da condizioni meteorologiche che alternano stagioni molto piovose e fresche ad anni caratterizzati da numerose ondate di calore e scarse precipitazioni. Questo scenario complesso rende questi esperimenti intriganti, poiché dipingono un caleidoscopio di effetti legati all'azione combinata dei vari fattori ambientali che interagiscono fra loro.

Il presente documento comprende il D 1.2.2 – Report sui risultati delle prove sperimentali e il D 4.1.2 – Report sull'impatto dei protocolli sulla qualità dell'uva e del vino. La decisione di unire i due documenti nasce dalla necessità di presentare in modo congiunto i risultati delle prove in campo e le analisi condotte su uve e vini, poiché tali attività fanno parte delle stesse sperimentazioni e si integrano reciprocamente

Prove pilota di irrigazioni

Le prove pilota di irrigazione impostate miravano a fornire indicazioni ai viticoltori su come ottimizzare l'irrigazione in vigneto. Per far ciò, sono state impostate diverse strategie di irrigazione, confrontando un livello in cui le piante venivano mantenute ben irrigate, con due o tre livelli di deficit idrico. Tutte le strategie di irrigazione sono state impostate utilizzando il sistema di supporto alle decisioni Vintel® (sviluppato da ITK; Clapiers, Francia); Questo DSS utilizza i parametri del vigneto (tessitura del suolo, profondità delle radici, struttura del vigneto, ecc.) e i dati provenienti da stazioni meteorologiche per calcolare il bilancio idrico. L'algoritmo considera anche la relazione tra l'acqua disponibile nel suolo e lo stato idrico della pianta (potenziale idrico pre-alba, Ψ_{PD}), consentendo una stima del fabbisogno idrico delle viti per mantenere un determinato livello di stress idrico delle piante (figura 1). In relazione alla tipologia di vino che si vuole realizzare, è necessario pianificare a inizio stagione il livello di

stress idrico delle piante (Ψ_{PD}) nelle diverse fasi fenologiche; l'algoritmo di Vintel® permette di valutare lo stato idrico delle piante e quindi fornire indicazioni sul fabbisogno irriguo da applicare in vigneto per mantenere tale condizione in campo.

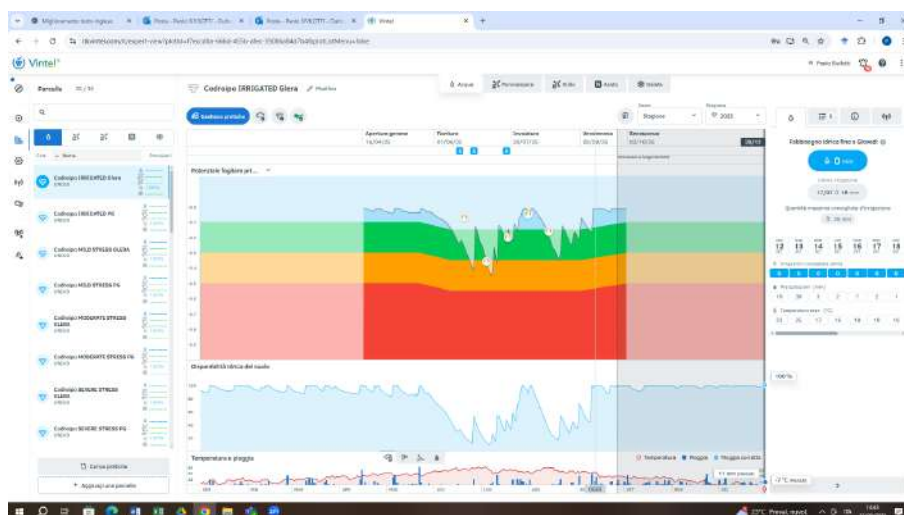


Figura 1 – Schermata del DSS Vintel® che mostra il modello di deficit idrico impostato dall'utente all'inizio dell'anno (banda verde), la previsione del potenziale Ψ_{PD} (linea nera) e i valori misurati sul campo (cerchi colorati).

La prova pilota condotta a Codroipo (Italia), è stata impostata su Pinot grigio e sono state messe a confronto su Pinot grigio quattro strategie di deficit idrico; diversamente, a a Smarje (Smarje), la prova è stata impostata sulla varietà autoctona Pinela e le strategie irrigue a confronto sono state tre. In entrambe le prove, le piante sono state mantenute irrigate fino alla fioritura ($\Psi_{PD} > -0,2$ MPa), mentre nelle fasi successive e fino alla vendemmia sono state impostate le diverse strategie di deficit (Tabella 1).

Tabella 1 – Strategie di irrigazione confronto nelle prove condotte a Codroipo su Pinot grigio e a Smarje su Pinela.

Pinot grigio	Ψ_{PD} prima della fioritura	Ψ_{PD} dopo la fioritura
WW (well watered)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,15 < \Psi_{PD} < -0,35$ MPa
Def 1 (weak deficit irrigation)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,25 < \Psi_{PD} < -0,45$ MPa
Def 2 (weak to moderate deficit irrigation)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,30 < \Psi_{PD} < -0,50$ MPa
Def 3 (moderate deficit irrigation)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,35 < \Psi_{PD} < -0,55$ MPa
Pinela	Ψ_{PD} prima della fioritura	Ψ_{PD} dopo la fioritura
WW (well watered)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa
Def 1 (weak to moderate deficit irrigation)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,25 < \Psi_{PD} < -0,45$ MPa
Def 2 (moderate to severe deficit irrigation)	$-0,10 < \Psi_{PD} < -0,30$ MPa	$-0,45 < \Psi_{PD} < -0,65$ MPa

A causa dell'andamento meteorologico della stagione 2024, la vegetazione del Pinot grigio è stata leggermente influenzata dalle diverse strategie di irrigazione in deficit a confronto, e differenze trascurabili sono state evidenziate anche alla fine della maturazione dell'uva (figura 2). La situazione è stata ancora migliore per le chiome nel 2025, poiché le precipitazioni sono state abbondanti durante luglio e agosto fino alla vendemmia.



Figure 2 – Panoramica della vegetazione del Pinot Grigio nel vigneto di Codroipo durante la fase di maturazione dell'annata 2024 nelle quattro strategie di deficit a confronto.

In Slovenia a Šmarje, l'entità delle precipitazioni è stata inferiore in entrambe le stagioni, e ciò ha permesso di applicare più correttamente le strategie di irrigazione in deficit, e anche le situazioni di stress idrico che si sono verificate si sono differenziate sulle tre gestioni a confronto (figura 3).



Figure 3 – Panoramica della vegetazione della Pinela nel vigneto di Smarje durante la fase di maturazione dell'annata 2025 nelle tre strategie di deficit a confronto.

Stato idrico dei vigneti. Il potenziale idrico prima dell'alba (Ψ_{PD}) è stato misurato durante la stagione estiva e situazioni di stress idrico si sono verificate in due momenti diversi nei due anni considerati.

Nella prova condotta su Pinot Grigio (Figura 4), i valori di Ψ_{PD} nella prima parte della stagione vegetativa 2024 sono rimasti simili nei quattro trattamenti di deficit irriguo, e solo alla quarta e alle ultime due date di misurazione i valori sono cambiati in modo coerente con il livello di deficit impostato. Al contrario, nel 2025, il Ψ_{PD} è diminuito all'inizio di luglio, mostrando differenze coerenti con i quattro scenari di deficit confrontati, mentre i successivi eventi piovosi hanno migliorato lo stato idrico delle piante in tutti i trattamenti, eliminando ogni situazione di stress idrico.

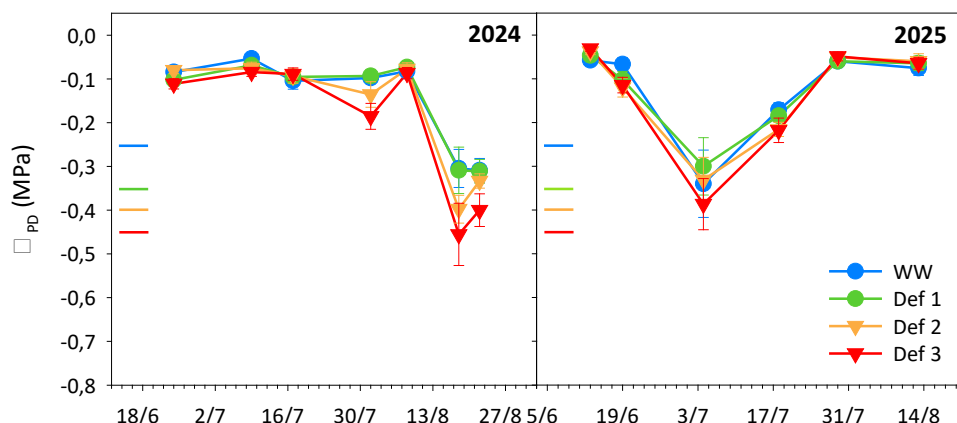


Figura 4 – Andamento del potenziale idrico prima dell'alba (Ψ_{PD}) su Pinot Grigio a Codroipo nelle due annate 2024 e 2025 e per i 4 trattamenti di gestione irrigua a confronto. Le linee colorate orizzontali a sinistra rappresentano il livello target di stato idrico tra fioritura e maturazione impostato sul DSS Vintel® relativo alle 4 strategie.

Passando alla prova condotta su Pinela in Slovenia (Figura 5), qui le differenze tra i trattamenti irrigui sono state più evidenti rispetto a quanto osservato a Codroipo. Nel 2024, tra fine luglio e metà agosto, il Ψ_{PD} del trattamento Def 2 è sceso a valori addirittura inferiori al target desiderato, e questo ha creato una condizione di stress da moderato a severo; gli altri due trattamenti a confronto si sono mantenuti su valori di stato idrico simili, coerenti con una situazione di stress da lieve a moderato. Viceversa, a giugno 2025 il Ψ_{PD} di entrambi i trattamenti in deficit ha raggiunto valori più negativi rispetto al WW, segno di una condizione di stress iniziale; più avanti nella stagione, le piogge hanno riportato tutti i trattamenti alla pari, e solo a metà agosto si è ripresentata una condizione di stress nel caso del trattamento Def 2.

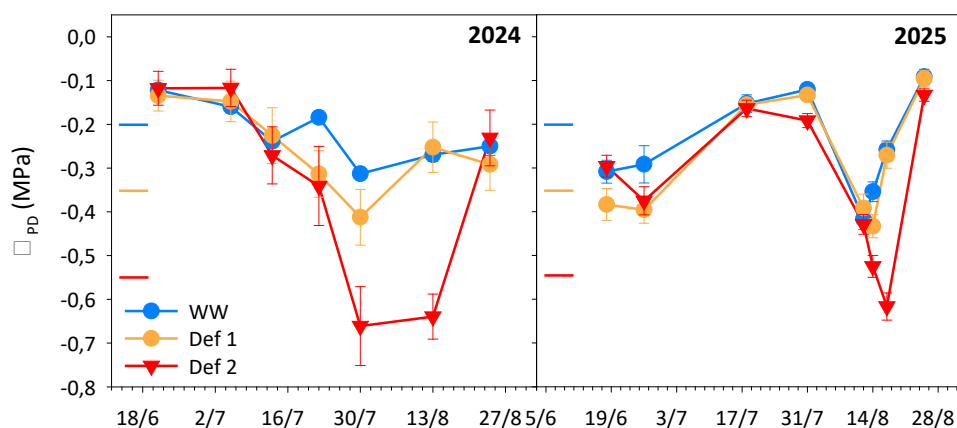


Figura 4 – Andamento del potenziale idrico prima dell'alba (Ψ_{PD}) su Pinela a Smarje nelle due annate 2024 e 2025 e per i 3 trattamenti di gestione irrigua a confronto. Le linee colorate orizzontali a sinistra rappresentano il livello target di stato idrico tra fioritura e maturazione impostato sul DSS Vintel® relativo alle 3 strategie.

In entrambe le annate, le precipitazioni non hanno permesso di mantenere i livelli di deficit idrico target in Italia, mentre nella prova condotta in Slovenia, i trattamenti in deficit più ampi hanno evidenziato differenze di stato idrico, soprattutto nella prima annata.

Parametri produttivi. Nelle due annate considerate, l'apporto idrico è stato limitato a causa delle precipitazioni verificatesi durante l'estate, e questo ha limitato le differenze produttive tra i trattamenti a confronto (Tabelle 2-3).

Partendo dalla prova pilota di Codroipo su Pinot grigio, sebbene le differenze siano limitate, si osserva una leggera riduzione del peso medio dei grappoli e della produzione per pianta, passando dal trattamento più irrigato (WW) ai tre livelli di deficit applicati. In termini di produzione, emergono differenze significative tra le due annate, principalmente legate al numero di grappoli, che è risultato molto inferiore nella stagione 2024. La maturazione delle uve è stata regolare e non sono emerse differenze tra i trattamenti. Solo nel 2024 si è rilevato un leggero aumento dei solidi solubili e una tendenza a una minore acidità titolabile nelle condizioni di deficit rispetto al testimone irrigato WW. Nel 2025, a causa della stagione più piovosa, soprattutto durante la maturazione, l'effetto dei trattamenti irrigui è stato limitato e le differenze osservate nella stagione precedente non erano più rilevabili.

Tabella 2 – parametri produttivi e di maturità tecnologica alla maturazione sulle tesi di deficit a confronto nel vigneto di Pinot grigio a Codroipo nelle annate 2024 e 2025.

anno	Tesi irrigua	numero grappoli	peso medio grappoli (g)	produzione (kg/pianta)	solidi solubili (° Brix)	acidità titolabile (g/L)	pH
2024	WW	23,3	105	2,5	21,8	4,1	3,71
	Def 1	23,2	98	2,3	22,4	4,0	3,68
	Def 2	23,5	95	2,2	22,5	4,4	3,61
	Def 3	23,7	91	2,2	22,4	3,6	3,78
2025	WW	42,2	101	4,2	20,9	5,8	3,54
	Def 1	39,9	97	3,8	21,0	6,6	3,49
	Def 2	38,4	94	3,7	20,3	6,4	3,41
	Def 3	37,5	99	3,7	20,5	5,8	3,49

Anche per la prova di Šmarje, il numero di grappoli per pianta ha mostrato differenze significative tra i due anni, e questo ha generato anche una differenza nella produzione. In generale, in entrambi gli anni la produzione è stata leggermente superiore nel caso del trattamento più irrigato e inferiore nel caso del deficit idrico più severo (Def 2). Per quanto riguarda la maturazione, in linea con quanto riportato per il Pinot grigio, l'accumulo di zuccheri

nelle uve non è stato influenzato in modo coerente dalle strategie di deficit idrico nelle due stagioni a confronto, mentre l'acidità totale è rimasta sempre più alta nelle strategie maggiormente irrigate (Tabella 3).

Tabella 3 – parametri produttivi e di maturità tecnologica alla maturazione sulle tesi di deficit a confronto nel vigneto di Pinela a Smarje nelle annate 2024 e 2025.

anno	Tesi irrigua	numero grappoli	peso medio grappoli (g)	produzione (kg/pianta)	solidi solubili (° Brix)	acidità titolabile (g/L)	pH
2024	WW	9,0	208	1,8	20,9	7,0	3,29
	Def 1	8,0	204	1,5	21,2	6,5	3,28
	Def 2	7,0	181	1,2	20,6	6,8	3,24
2025	WW	25,9	150	3,9	17,7	9,9	3,05
	Def 1	19,6	143	2,9	17,4	9,8	3,09
	Def 2	16,7	166	2,6	17,9	9,3	3,09

Composizione aromatica dei vini. Partendo dal Pinot Grigio, è stata valutata la composizione aromatica dei vini prodotti nell'annata 2024, mentre per il 2025 le analisi sono in corso. Per evidenziare le differenze tra le quattro strategie confrontate, è stata prodotta una mappa di calore normalizzando i dati per evidenziare la variabilità di ciascuna classe di composti rispetto alla media dei vini analizzati (dai valori più bassi in blu ai più alti in rosso). Con questa rappresentazione, è facile identificare la strategia di deficit idrico che ha contribuito a produrre vini con una maggiore o minore concentrazione aromatica. Dall'esame della tabella 4, è possibile osservare chiaramente come il trattamento di deficit Def 2 sia stato quello che ha permesso di ottenere la concentrazione più alta di quasi tutti i composti aromatici, mentre al contrario, i valori più bassi sono stati riscontrati nel trattamento Def 3, meno irrigato. Al contrario, nel caso dei composti varietali (terpeni e norisoprenoidi), il trattamento più irrigato WW ha presentato i valori più bassi, seguito dal trattamento più in stress Def 3 (tabella 5). Anche per questa componente, il trattamento Def 2 ha riportato i valori di concentrazione aromatica più elevati, analogamente a quanto riscontrato per la componente fermentativa.

Tabella 4 – Effetto della strategia di deficit idrico sulla concentrazione delle diverse classi aromatiche fermentative dei vini Pinot grigio (mg/L) dell'annata 2024. Per ciascuna classe aromatica è stata applicata una mappa di colore (I colori blu e rosso rappresentano rispettivamente concentrazioni minori o maggiori di ciascuna classe aromatica).

Composti	WW	Def 1	Def 2	Def 3
Esteri acetici	4349,7	4638,6	5411,8	3193,5
Esteri etilici di acidi grassi	2434,4	2827,9	3257,5	2072,0
Altri esteri	877,8	773,3	913,3	588,4
Alcoli superiori	42,8	40,6	54,2	31,5
Composti C6	279,4	172,3	206,9	179,2
Acidi alifatici	6376,7	5644,6	7944,1	5678,7

Tabella 5 – Effetto della strategia di deficit idrico sulla concentrazione delle diverse classi aromatiche varietali dei vini Pinot grigio (µg/L) dell'annata 2024. Per ciascuna classe aromatica è stata applicata una mappa di colore (I colori blu e rosso rappresentano rispettivamente concentrazioni minori o maggiori di ciascuna classe aromatica).

Composti	WW	Def 1	Def 2	Def 3
Monoterpeni	17,38	25,81	29,12	24,34
Sesquiterpeni	3,77	4,39	5,51	5,98
Norisoprenoidi	8,86	10,22	9,50	11,64
Altri composti	10,30	15,02	17,45	11,55

Analogamente, anche nel caso dei vini di Pinela prodotti nell'annata, la risposta del profilo aromatico alle strategie di deficit idrico differiva tra i trattamenti (Tabelle 6 e 7). La condizione di deficit idrico da moderato a grave (Def 2) ha permesso di ottenere concentrazioni più elevate di aromi terpenici varietali rispetto sia al controllo ben irrigato (WW) sia, in particolare, al trattamento con stress da lieve a moderato (Def 1). Al contrario, lo stesso livello di deficit Def 1, ha favorito gli esteri fermentativi che apportano aromi fruttati e floreali al vino. Nel complesso, i vini prodotti con la strategia di deficit Def 2, hanno mostrato un chiaro cambiamento compositivo: rispetto al controllo irrigato WW e alla tesi di deficit Def 1, la concentrazione di esteri è risultata inferiore nel caso della strategia Def 2, mentre i composti C6 e gli acidi grassi sono aumentati.

Tabella 6 – Effetto della strategia di deficit idrico sulla concentrazione delle diverse classi aromatiche fermentative dei vini Pinela (mg/L) dell'annata 2024. Per ciascuna classe aromatica è stata applicata una mappa di colore (I colori blu e rosso rappresentano rispettivamente concentrazioni minori o maggiori di ciascuna classe aromatica).

Composti	WW	Def 1	Def 2
Esteri acetici	2357,0	2575,2	1911,6
Esteri etilici di acidi grassi	1987,1	2036,0	1695,4
Altri esteri	60,9	56,9	37,4
Acidi alifatici	3334,4	3245,2	3645,1
Composti C6	532,2	560,4	620,1
Fenoli volatili	806,8	813,5	1099,7
Alcoli superiori	270,8	268,3	243,7
Chetoni	0,2	0,1	0,2

Tabella 7 – Effetto della strategia di deficit idrico sulla concentrazione delle diverse classi aromatiche varietali dei vini Pinela (µg/L) dell'annata 2024. Per ciascuna classe aromatica è stata applicata una mappa di colore (I colori blu e rosso rappresentano rispettivamente concentrazioni minori o maggiori di ciascuna classe aromatica).

Composti	WW	Def 1	Def 2
Monoterpeni	15,32	10,74	19,49
Sesquiterpeni	1,50	1,51	1,22
Norisoprenoidi	6,61	5,47	6,25
Altri composti	1,18	1,26	1,35

Combinando i risultati di entrambe le prove, emerge come la strategia di deficit da lieve a moderato risulti ottimale per il Pinot Grigio al fine di ottenere una maggiore ricchezza aromatica, mentre condizioni più stressanti divengono penalizzanti. Diversamente, nel caso della Pinela, condizioni da lievi a moderate creano vini con più esteri, mentre condizioni da moderate a severe stimolano maggiormente la biosintesi dei terpeni; per la Pinela entrambe le condizioni risultano potenzialmente interessanti per creare due tipologie di Pinela però diverse.

Analisi sensoriale dei vini. I vini ottenuti dalle uve raccolte nelle prove di deficit idrico sono stati infine sottoposti a valutazione organolettica, grazie all'aiuto di un panel di esperti composto da enologi, agronomi, ricercatori e studenti. Il panel ha ricevuto i vini in forma anonima, in modo che i giudizi non fossero influenzati dalle strategie a confronto.

Per quanto concerne i vini della prova Pinot grigio (Figura 5), il panel non è stato in grado di identificare differenze sostanziali per nessuno dei descrittori sensoriali esaminati.

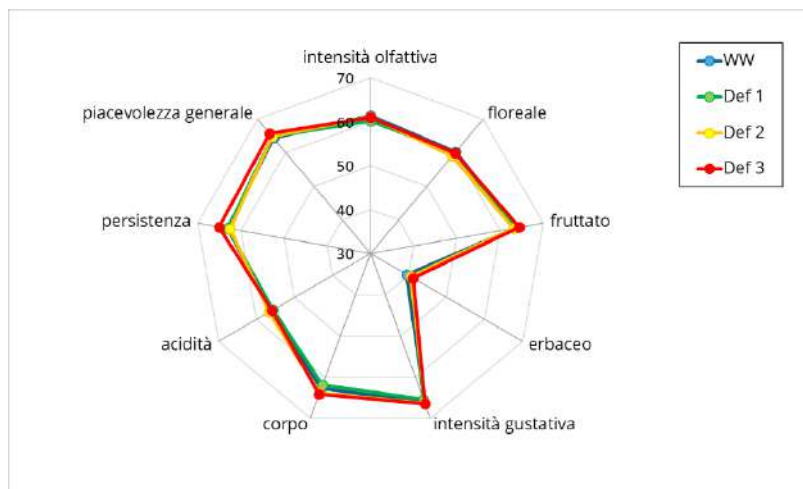


Figura 5 – Effetto delle strategie di deficit idrico a confronto sull'analisi organolettica dei vini Pinot grigio prodotti dalla prova pilota condotta a Codroipo nel 2024.

Per quanto concerne i vini di Pinela (figura 6), il panel ha rilevato differenze sostanziali in quasi tutti i descrittori esaminati. I vini del trattamento in deficit moderato (Def 1) hanno ottenuto i punteggi qualitativi complessivi più elevati e hanno mostrato un corpo più intenso. Al contrario, i vini del trattamento ben irrigato hanno mostrato la maggiore acidità percepita, mentre i vini del trattamento con deficit da moderato a severo hanno mostrato la maggiore intensità dell'amaro assieme al fruttato.

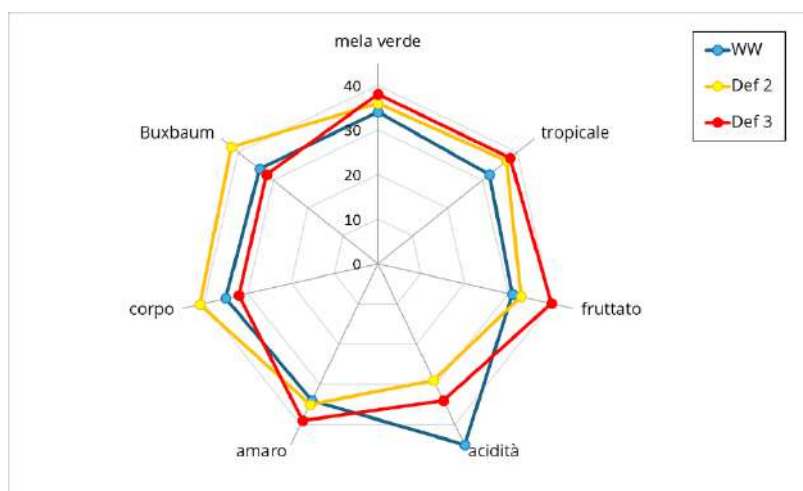


Figura 6 – Effetto delle strategie di deficit idrico a confronto sull'analisi organolettica dei vini Pinela prodotti dalla prova pilota condotta a Šmarje nel 2024.

Conclusione prove pilota di irrigazione. Le prove pilota condotte nell'ambito del progetto Interreg Irrigavit hanno evidenziato ancora una volta l'importanza della gestione dell'irrigazione al fine di migliorare la qualità dei vini. Sebbene le due stagioni 2024 e 2025 siano state caratterizzate da abbondanti piogge, le strategie applicate, pur non avendo raggiunto i valori desiderati di ΨPD, hanno favorito differenze nella composizione aromatica e nei descrittori sensoriali dei vini. Insieme ai risultati già ottenuti con il precedente progetto Interreg Acquavitis, possiamo riassumere che uno stress idrico lieve-moderato è positivo per la qualità delle uve bianche, mentre deficit più gravi diventano dannosi.

Prove pilota di gestione del suolo

La gestione del suolo è una tematica che sempre più sta trovando interesse in agricoltura poiché ogni anno miliardi di tonnellate di terreno vengono mediamente perse a causa dell'erosione.

Nel contesto viticolo, l'agricoltore può tentare di preservare e migliorare le caratteristiche dei propri terreni, attraverso diverse misure, tra le quali troviamo la gestione del manto erboso nell'interfilare. Tra le diverse tipologie di inerbimento meritano menzione l'inerbimento spontaneo, il sovescio (o concimazione verde), e le colture di copertura (cover crops). Nella pratica del vigneto non sempre è possibile impostare l'inerbimento desiderato: spesso la scelta rappresenta un compromesso tra gli obiettivi agronomici e le condizioni specifiche di campo.

Per questo, la scelta dell'inerbimento deve essere fatta in relazione al risultato che si intende ottenere in vigneto. Le graminacee tendono a competere maggiormente con la vite per l'acqua e i nutrienti e quindi limitano la vigoria, mentre le leguminose, apportando azoto, possono diventare strategiche in ambienti dove manca fertilità.

Le prove pilota impostate nel progetto Interreg "Irrigavit" avevano il fine di mettere a confronto un inerbimento con una graminacea (*Secale cereale*), uno con una leguminosa (*Vicia faba* var. *minor*), una miscela delle due essenze, un trattamento lavorato e una tesi con inerbimento naturale.

Una prima prova è stata messa in campo a Corno di Rosazzo negli anni 2024 e 2025, in un vigneto di Ribolla Gialla, dove le tesi a confronto sono state randomizzate in uno schema sperimentale con quattro ripetizioni per ciascuna tesi (figura 7).



Figura 7 – Trattamenti a confronto nella prova di inerbimento condotta a Corno di Rosazzo su Ribolla Gialla. A. *Secale cereale*; B. *Vicia faba* var. *minor*; C. miscela di A e B; D, interfila lavorato.

Durante entrambe le stagioni, è stato monitorato lo stato idrico delle piante al fine di verificare l'effetto della gestione del suolo sulla competizione con la vite. Il trend di questo parametro è simile a quello verificato nelle prove di irrigazione, con valori inferiori a fine stagione 2024 e invece più bassi all'inizio luglio 2025. Non è stato possibile osservare differenze tra le cover crop a confronto e nemmeno tra queste e il trattamento lavorato (figura 8).

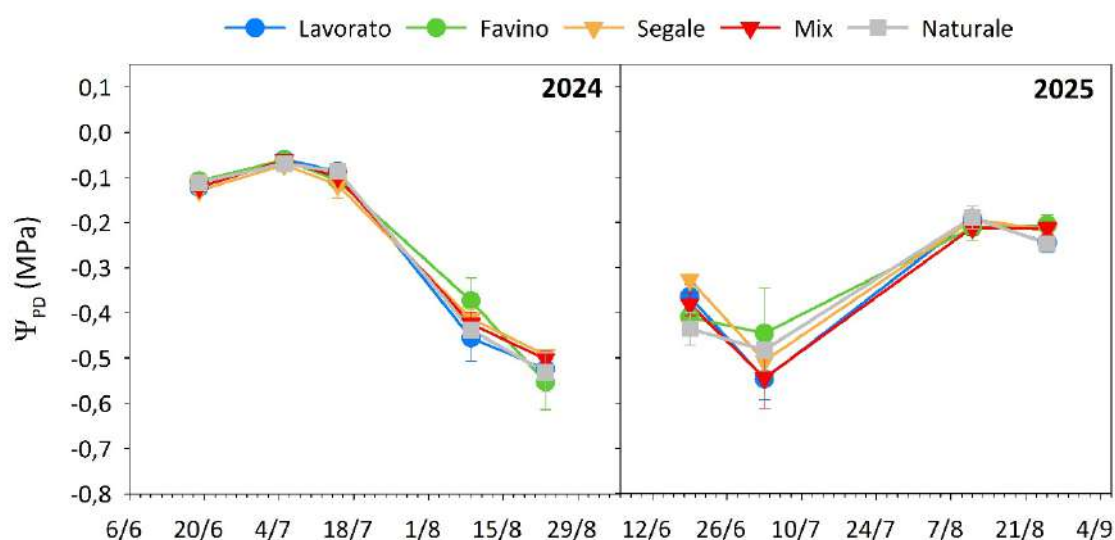


Figure 8 – Andamento del potenziale idrico prima dell'alba (Ψ_{PD}) su Ribolla Gialla a Corno di Rosazzo nelle due annate 2024 e 2025 e per i 5 trattamenti di gestione del suolo a confronto.

A livello di parametri produttivi, nella prima stagione 2024 non è stato possibile rilevare differenze tra i trattamenti con gli inerbimenti seminati o con l'inerbimento naturale, mentre è emerso un valore inferiore di peso medio grappolo e produzione nel caso della tesi lavorata (tabella 8). A livello di maturazione la tesi con lavorazione dell'interfila ha presentato l'accumulo di solidi solubili inferiore che, assieme alla segale, presentava anche il valore di acidità titolabile tendenzialmente superiore. Anche nel 2025 il dato produttivo inferiore è emerso per la tesi lavorata. A livello di maturazione delle uve, si può osservare valori tendenzialmente minori nel caso del lavorato, della segale e del favino, e lo stesso vale anche per l'acidità titolabile. I risultati della produzione non permettono comunque di evidenziare un trend univoco dell'effetto della gestione del suolo, e quindi saranno necessari ancora altri anni di sperimentazione per ottenere un risultato più oggettivo.

Table 8– Effetto della gestione del suolo nel vigneto di Ribolla Gialla a Corno di Rosazzo sui parametri produttivi e di maturazione delle uve alla raccolta nelle stagioni 2024 e 2025.

anno	tesi	numero grappoli	peso medio grappoli (g)	produzione (kg/pianta)	solidi solubili (° Brix)	acidità totale (g/L)	pH
2024	lavorato	11,44	140	1,60	19,03	4,91	3,67
	segale	11,28	190	2,17	19,27	4,93	3,65
	favino	11,63	180	2,13	19,23	4,82	3,66
	mix	10,65	170	1,88	19,27	4,84	3,65
	naturale	10,44	170	1,84	19,60	4,58	3,68
2025	lavorato	7,67	430	3,18	18,93	5,84	3,47
	segale	8,21	420	3,42	18,82	5,75	3,48
	favino	9,08	360	3,24	18,70	5,93	3,44
	mix	9,63	360	3,41	19,32	5,37	3,53
	naturale	9,58	350	3,30	19,40	4,99	3,53

La prova pilota di gestione del suolo condotta in Goriška Brda su Merlot, purtroppo non ha permesso di ottenere risultati poiché l'inerbimento seminato in entrambe le annate si è sviluppato in maniera eterogenea a causa dell'eccesso di acqua nel terreno e quindi non è stato possibile raccogliere i dati promessi con il progetto. Per tale motivo, le analisi sulle uve che erano previste per questa prova sono state spostate sulle prove di irrigazione per completare il quadro delle analisi relativo ai vini.

Conclusioni sulle prove di gestione del suolo. La prova pilota di gestione del suolo condotta a Corno di Rosazzo non ha evidenziato delle differenze tra le essenze in prova, mentre tendenziali

differenze sono emerse nel confronto con il testimone lavorato. A livello di terminazione, il confronto tra trinciatura e rullatura degli inerbimenti che è stato condotto all'interno di ciascuna tesi, ha permesso di evidenziare come la trinciatura mantenesse uno stato idrico migliore rispetto alla rullatura. Questo risultato è probabilmente da attribuire al fatto che la terminazione per rullatura mantiene in vita le piante erbacee dell'inerbimento e quindi continuano a competere con la vite per l'acqua e i nutrienti. Anche in questo caso le prove proseguiranno per riuscire a capire se la tipologia di inerbimento utilizzata in vigneto e la diversa tipologia di terminazione possano avere un effetto diverso in stagioni caratterizzate da andamento meteorologico diverso e soprattutto con temperature elevate e carenza idrica.