

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE

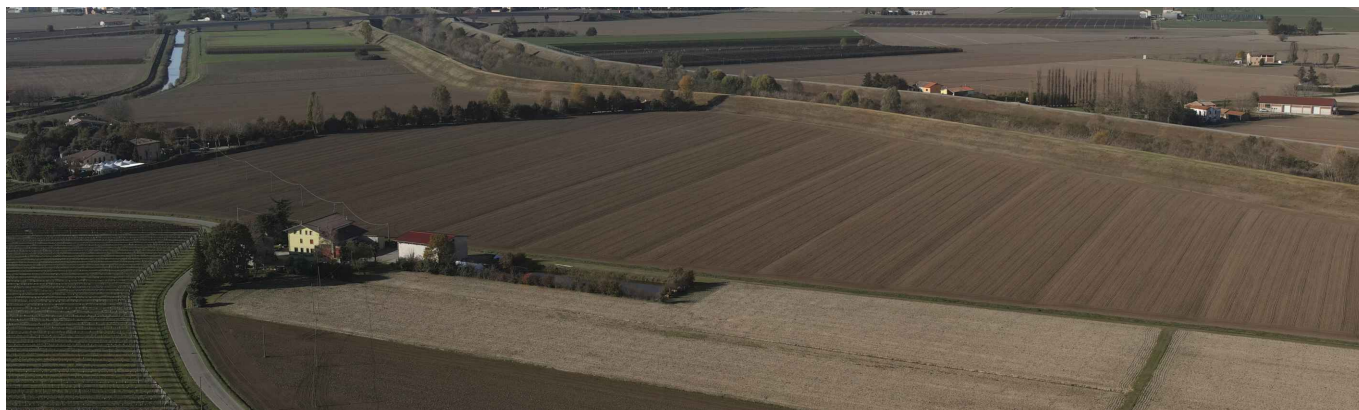
"Energia del Panaro"

da 83,2 MWp - Finale Emilia (MO)

MR02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE AGRONOMICA



Proponente

ENGIE FINALE EMILIA S.r.l.

Via Chiese, 72, 20126 Milano MI



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Coordinamento alla progettazione: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi,
Dott. Francesco Semmola, Arch. Alessandro Visalli,
Arch. Riccardo Festa

Progettisti: Arch. Paola Ferraioli, Arch. Anna Manzo

Collaboratori: Dott. Carmine Perna, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Vincenzo Meola



AEDES GROUP
ENGINEERING

Progettazione elettrica e civile

Progettisti: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Giuseppe Fava, Ing. Filippo Angarano,
Ing. Karim Ait Hamd, Ing. Marco Balzano,
Ing. Simone Bonacini, Ing. Marcello Centracchio



MARE
RINNOVABILI

Progettazione mandorleto superintensivo

Progettisti: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Francesco Palombo

Consulenza geologica

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologica

GeA Archeologia Preventiva

Consulenza agronomica

iGreen System, Imola



02 ● 2026

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Giuseppe M. Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

1. Premessa.....	4
1.1 Risposta al parere Regione Emilia-Romagna.....	4
1.2 Generalità.....	4
1.3 Identificazione dei lotti oggetto di intervento	5
1.4 Layout dell'impianto agro-fotovoltaico	8
1.5 Inquadramento uso del suolo	10
1.6 Premessa agronomica	12
1.7 Colture certificate	13
2. Dati ambientali	14
2.1 Dati Climatici	14
2.2 Inquadramento pedologico Cartografia Regionale Emilia-Romagna	17
2.3 Analisi Pedologiche puntuali	23
3. Criteri agronomici di scelta delle colture.....	26
3.1 Il mandorlo in Emilia-Romagna	26
3.2 Seminatoio.....	32
3.1 Criteri amministrativi di selezione delle colture	34
3.2 Layout piano agronomico.....	35
4. Mandorleto superintensivo	37
4.1 Aspetti agronomici d'impianto.....	40
4.2 Sistema produttivo e sesto d'impianto.....	43
4.3 Macchine agricole	46
4.4 Operazioni Colturali	48
4.5 Trattamenti fitosanitari.....	55
4.6 Sensoristica.....	60
4.7 Focus sul regime di coltivazione secondo Deficit Idrico.....	64

4.8	Rapporto con l'apicoltura.....	66
5.	<i>Seminativo principale.....</i>	67
5.1	Preparazione del suolo.....	70
5.2	Realizzazione condotte di irrigazione centrali.....	71
5.3	Semina.....	71
5.4	Concimazione	71
5.5	Trattamenti fitosanitari e diserbo	71
5.6	Raccolta	72
5.7	Riepilogo macchine e operazioni colturali	72
5.8	Bozza Business Plan	75
6.	<i>Prato e apicoltura</i>	76
6.1	Prato permanente.....	76
6.2	Apicoltura	77
6.3	Caratteristiche del progetto produttivo apistico.....	78
7.	<i>Aree Di Sperimentazione Agricola Nelle Porzioni C-Quater.....</i>	83
8.	<i>Piano colturale definito per le aree sperimentali dell'impianto agro-fotovoltaico</i>	85
8.2	Scelta delle colture per la sperimentazione	85
8.3	Caratteristiche dell'impianto agro-voltaico e spazi disponibili	87
8.3.1	Descrizione dello spazio di manovra delle macchine	87
8.3.2	Descrizione dell'impianto di irrigazione e fertirrigazione	90
9.	<i>Scelta varietale sperimentazioni.....</i>	90
9.1	Oliveto.....	90
9.2	Corileto.....	91
9.3	Seminativo.....	92
9.4	Analisi della Filiera	93
9.4.1	Filiera Olivicola.....	93
9.4.2	Filiera Corilicola	94

9.4.3 Filiera Seminativo	95
10. Opere di installazione dell'impianto sperimentale	96
10.2 Realizzazione condotte di irrigazione centrali.....	96
10.3 Lavori preparatori del terreno.....	97
10.4 Squadro, picchettamento e Piantumazione	98
10.3.1 Sesti di impianto	100
10.5 Realizzazione inerbimento tra le file	100
11. Descrizione delle principali attività operative sperimentazioni	102
11.2 Irrigazione e Concimazione	103
11.3 Potatura - Gestione della chioma (uliveto e corileto).....	104
11.4 Diserbo	106
11.5 Trattamenti fitosanitari.....	107
11.5.1 Oliveto e Corileto	107
11.5.2 Seminativo	110
11.6 Raccolta	110
11.7 Riepilogo operazioni	113
12. Principali problematiche ed interferenze	114
12.2 Ombreggiamento ed altezza delle colture	114
12.3 Polveri	116
13. Calcolo dei parametri dell'agrivoltaico	117
14. Allegati – Analisi pedologiche	122

1. PREMESSA

La seguente MR02_Relazione agronomica si divide in due sezioni principali.

La prima, quelle delle colture principali (cfr. 1), contiene la disamina delle colture che interesseranno la maggior parte dell'impianto agrovoltico quali mandorleto e seminativo, tutte in aree c-ter¹.

La seconda, quella delle colture sperimentali (cfr. 7), tratta invece delle coltivazioni che si vuole avviare con l'ottica di sperimentazione in piccole porzioni dell'impianto che ricadono in aree c-quater dove la superficie dei pannelli non può superare il 10% del totale, e si è prospettata la possibilità di utilizzare 3 pitch diversi, rispettivamente di 7, 7,5 e 8 m.

1.1 RISPOSTA AL PARERE REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Nel paragrafo 3.1 è presente la risposta al parere ricevuto riguardo la scelta delle colture agrarie, in quanto *“rilevando fin d'ora che le proposte colturali e agronomiche appaiono incoerenti con le caratteristiche agronomiche e ambientali del territorio di bassa pianura modenese”*

1.2 GENERALITÀ

La presente relazione illustra il progetto per un impianto agricolo in associazione ad un impianto “agrovoltico” in regione Emilia-Romagna, nel Comune di Finale Emilia, in Provincia di Modena (MO). L'impianto sarà realizzato in assetto “interfilare”, secondo i parametri dell'agrovoltico “avanzato”, scegliendo la distanza tra le due file di tracker (pitch) secondo il minimo necessario per consentire l'efficiente movimento dei mezzi agricoli e di quelli manutentivi elettrici, consentendo tutte le relative operazioni, sia agricole che elettriche.

L'impianto agricolo sarà suddiviso in due sezioni: colture principali e sperimentazioni. Le due colture principali consisteranno in una coltivazione pluriennale, arborea, coltivata in assetto

¹ Dlgs 199/2021

“superintensivo” per massimizzare la resa e minimizzare i costi di gestione, in quanto consente un elevato grado di meccanizzazione delle pratiche colturali, l’altra, in una annuale seminativa. Le tre sperimentazioni, trattate nella relazione agronomica specifica, sono olivo, nocciolo in assetto superintensivo e seminativo, tutte e 3 a diversi pitch rispettivamente di 7, 7,5 e 8 m.

I.	Colture principali	II.	Colture sperimentali
(a)	Mandorleto	(a)	Noccioleto
(b)	Seminativo	(b)	Uliveto
		(c)	Seminativo

Nel caso dell’agrivoltaico l’elevata meccanizzazione è un requisito chiave perché bisogna ridurre al minimo le interferenze antropiche all’interno del campo agrivoltaico.

Il sesto di impianto sarà dimensionato secondo le migliori pratiche del settore, compatibilmente con il pitch elettrico. Come colture principali sono stati selezionati un mandorleto, che si sta affermando nel territorio come coltura efficiente e redditiva, a tal fine è stata coinvolta, in qualità di consulente, una società locale già affermata sul territorio Emiliano e Romagnolo (Romagna Impianti²) che ha fornito e confermato i dati tecnici. L’altezza dei tracker sarà realizzata secondo quanto stabilito nelle “Linee guida MITE” del giugno 2022, per rispettare la cosiddetta “altezza minima”.

L’altezza delle siepi sarà condotta e mantenuta sotto il massimo tecnico di 3 metri, in funzione dell’ombreggiamento dei pannelli.

1.3 IDENTIFICAZIONE DEI LOTTI OGGETTO DI INTERVENTO

L’impianto è proposto nel comune di Finale Emilia, in Emilia-Romagna in Provincia di Modena. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, con elevato grado di meccanizzazione di stampo

² <https://www.romagnaimpianti.net/>

intensivo-industriale. La superficie riporta un'estensione totale pari a circa 140 ha attualmente a destinazione agricola.

L'impianto è composto da quattro piastre separate, ma principalmente è localizzato alle coordinate:

- 44°50'32.04"N - 11°20'21.79"E; per la piastra a Sudest
- 44°51'15.44"N - 11°20'11.00"E per la piastra a Nordest
- 44°49'14.14"N - 11°15'42.34"E; per la piastra ad Ovest
- 44°51'24.24"N - 11°14'35.70"E per la piastra a Nordovest

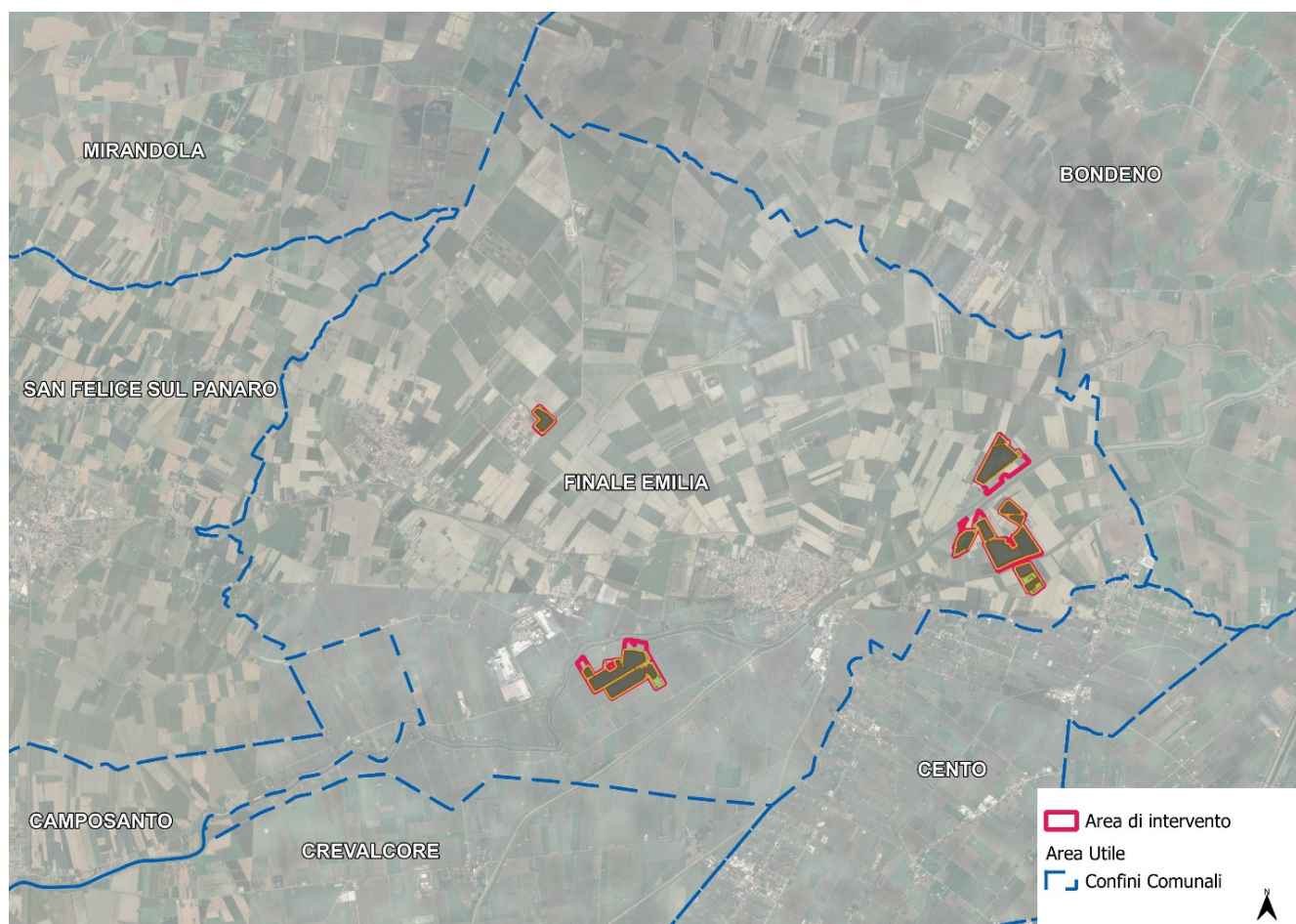


Figura 1 - Localizzazione progetto rispetto ai confini comunali

La disposizione dei pannelli è stata attuata secondo i criteri resi noti dalla autorità della Regione Emilia-Romagna avendo cura che l'impegno di suolo nelle c-quater dell'art. 20, comma 8, lett. c-quater, d.lgs. n. 199/2021 non superi il 10% della superficie disponibile.



Figura 2 – Suddivisione e denominazione piastre

1.4 LAYOUT DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

In definitiva si possono considerare le seguenti impostazioni strutturali del progetto:

1. si sviluppa in un'ampia area sostanzialmente pianeggiante e impegna la massima parte per un grande impianto mandorlicolo produttivo in assetto superintensivo (mandorleto superintensivo), realizzato e gestito in collaborazione con un operatore regionale e nazionale primario (Romagna Impianti³), che sarà la coltura principale dell'impianto nelle aree ritenute idonee, accompagnato da un seminativo dove invece il mandorleto non era idoneo pedologicamente, assieme a colture sperimentali, l'oggetto di questa relazione;
2. Le colture sperimentali impegneranno tre aree rispettivamente di 1 e 2,2 ha e 2,3 ha nelle piastre 1, 7 e 10 rispettivamente, dove invece saranno coltivate specie nel rispetto del requisito B delle Linee Guida degli Impianti Agrivoltaici del MASE⁴.
3. Cura in modo particolare i confini verso le strade e l'abitato di Finale Emilia, che se pur distante, disponendo spessi schermi arborei e arbustiva con funzione di mitigazione connessione ecologica;
4. Si compone di piastre con impianto ad inseguimento monoassiale;

³<https://www.romagnaimpianti.net/>

⁴ Requisito B Linee Guida Agrivoltaico MASE: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale

(https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf)

Progetto di mitigazione e layout generale di impianto

Planimetria piastra P14



Planimetria piastra P10, P11, P12 e P13



Planimetria piastra P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9



Figura 3- Layout agri-voltaico del progetto su mappa catastale

La gran parte dell'impianto è interessata dall'innovativo layout con doppio pannello rialzato da terra ad altezza minima di 2,1 m, e con un passo attentamente calibrato per consentire la pratica agricola e tutte le relative operazioni di gestione.

La distanza è stata scelta per ridurre al miglior compromesso possibile l'ombreggiamento dei pannelli e l'intensità di uso del terreno, sia sotto il profilo elettrico sia sotto quello agricolo. Il pitch scelto nelle aree di sperimentazione di 7 e 7, 5 e 8 m permetterà di valutare le risposte vegetative delle colture in diversi assetti.

1.5 INQUADRAMENTO USO DEL SUOLO

Dalla consultazione della Carta di Uso del Suolo Corine Land Cover 2018⁵ si è confermata la vocazione ed utilizzo prevalentemente agricolo del territorio. I pochi spazi di naturalità residua consistono nella vegetazione ripariale che costeggia i corsi d'acqua, assieme a zone umide di riequilibrio ambientale.



Figura 4 – Inquadramento su carta di uso del suolo Corine Land Cover 2018

112 – Tessuto urbano discontinuo. Individua:

Aree urbane con edifici sparsi, giardini, strade e spazi aperti.

⁵ <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>

Presenza significativa di superfici non impermeabilizzate (es. aree residenziali a bassa densità). Include sobborghi, villaggi e aree periurbane.

121 – Zone industriali o commerciali

Aree destinate ad attività produttive, commerciali o di servizio.

Comprende fabbriche, magazzini, centri commerciali, parcheggi e infrastrutture correlate.

2111 – Seminativi in rotazione

Coltivazioni erbacee annuali alternate (rotazione colturale). Cereali, ortaggi, foraggiere annuali su suoli agricoli gestiti intensivamente.

222 – Frutteti e colture legnose agrarie

Colture permanenti come frutteti, oliveti e agrumeti. Aree con elevata gestione agricola e impianti a fini produttivi alimentari.

242 – Sistemi agricoli complessi

Si tratta di aree coltivate in cui non è presente una coltura dominante, ma piuttosto un mosaico di coltivazioni diverse distribuite su piccoli appezzamenti. In queste zone si possono trovare seminativi, orti, frutteti, vigneti e altre colture, spesso mescolati tra loro e intervallati da elementi non coltivati come siepi, alberature, piccoli boschetti o filari. Questo tipo di paesaggio è tipico delle aree rurali tradizionali, dove l'agricoltura è meno intensiva e maggiormente diversificata. Proprio per la sua varietà, questa classe di uso del suolo è importante anche dal punto di vista ecologico e paesaggistico, in quanto favorisce la biodiversità e mantiene l'identità rurale del territorio. Il codice 242 rientra nella macrocategoria delle superfici agricole e, più precisamente, tra i terreni agricoli eterogenei, dove l'organizzazione del suolo riflette una gestione agricola articolata e complessa, spesso legata a pratiche tradizionali o a una frammentazione storica della proprietà.

411 – Foreste decidue

Boschi costituiti principalmente da latifoglie a foglia caduca. Include faggi, querce, castagni, aceri e altre specie forestali autoctone. Copertura continua e struttura forestale matura.

Complessivamente il territorio è fortemente sfruttato dal punto di vista agricolo, il territorio è difatti caratterizzato dai campi a seminativo a maglia larga, tipici del paesaggio delle fossili, così strutturati per favorire la piena meccanizzazione dell'attività agricola. Gli elementi di naturalità residua sono costituiti da aree protette coinvolte in programmi di riqualifica da parte della Regione Emilia-Romagna, che inserisce nei propri strumenti di pianificazione l'implementazione dei corridoi ecologici costituiti dagli elementi fluviali.

1.6 PREMESSA AGRONOMICA

Tra tutti i modelli colturali, la configurazione che maggiormente si adattata all'applicazione integrale della meccanizzazione è quella di tipo super-intensiva. La necessità di rendere quanto più meccanizzabili le operazioni colturali nasce anche dalla necessità, della parte elettrica, di ridurre gli interventi antropici in campo e le interferenze quindi con la produzione energetica.

Con la coltura super-intensiva, sin dalle prime fasi di allevamento, è possibile intervenire meccanicamente nella formazione della pianta. Ad esempio, con il sistema *SmartTree*, di *Agromillora*, non sono più necessarie costose operazioni di potatura manuale.

La coltivazione ad alta densità comporta un fondamentale cambio di approccio mentale: deve essere considerato elemento di potenzialità produttiva non più l'individualità della singola pianta, bensì l'intera parete. Una volta che tale parete raggiunge le dimensioni ottimali, tali grandezze dovranno essere mantenute attraverso continui tagli di *hedging* e *topping* per contenere la pianta nel range di valori fissati in larghezza e altezza e favorire una corretta esecuzione dell'operazione di raccolta con macchine scavallatrici, minimizzando le interferenze con la parte fotovoltaica.

Sebbene non esistano valori ottimali nel dimensionamento della parete, la calibratura avverrà in funzione degli obiettivi quali-quantitativi che si intende perseguire, dalle caratteristiche pedoclimatiche dell'area e in base a quale soluzione sia più idonea rispetto alla presenza dei pannelli fotovoltaici.

I fattori più influenti risultano essere le caratteristiche varietali della coltivazione scelta, l'ambiente pedoclimatico, il regime irriguo e l'altezza ritenuta ottimale sia per la produzione agricola che elettrica, evitando che si siano interferenze reciproche, o riducendo al minimo le

possibili interferenze. L'altezza ritenuta più idonea per l'impianto in essere è tra i 2 e i 3 m, in ogni caso le altezze sono correggibili agilmente con operazioni di potatura interamente meccanizzata.

Ridurre i costi di produzione sta divenendo un imperativo in arboricoltura, soprattutto quando non è possibile attivare delle politiche di valorizzazione del prodotto che possano giustificare le inefficienze del sistema. Come è ben noto, i costi di gestione di un mandorleto sono imputabili a due operazioni colturali: la potatura e la raccolta. Per entrambe, nel corso dell'ultimo decennio, si è assistito ad un ricorso sempre più importante alla meccanizzazione, sebbene a livelli diversi in funzione del modello presente in azienda. I modelli colturali, di fatto, influenzano fortemente il livello di meccanizzazione introducibile in azienda. Vi sono limiti strutturali che non possono essere superati per le piantagioni già esistenti, mentre invece nei nuovi impianti è possibile operare delle scelte ben precise sin dalla fase di progettazione.

1.7 COLTURE CERTIFICATE

In relazione al progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico, si dichiara che, ai sensi e per gli effetti della DGR Emilia-Romagna n. 693 del 29 aprile 2024 e della DAL n. 125/2023, nei fondi agricoli interessati dall'intervento non risultano presenti colture certificate o soggette a sistemi di qualità regolamentata.

Tale valutazione è fondata sull'analisi dettagliata dei piani colturali annuali 2024 relativi alle particelle catastali coinvolte, in cui si evidenzia la prevalente destinazione a colture estensive (quali frumento, mais, soia), colture arboree non certificate e superfici non produttive (inclusi fossati, aree a tare, fabbricati rurali e margini). Non si rileva in alcuna particella la presenza di coltivazioni inserite in disciplinari DOP, IGP, Biologico, SQNPI, o altre forme di certificazione volontaria o cogente riconosciute dalla normativa vigente della Regione Emilia-Romagna.

La presente attestazione viene redatta al solo scopo istruttorio, nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale nazionale e regionale, ed è da ritenersi conforme ai requisiti richiesti per l'esame da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna (ARPAE).

2. DATI AMBIENTALI

2.1 DATI CLIMATICI

Il clima prevalente della porzione di Emilia-Romagna interessata dal progetto è di tipo temperato subcontinentale. Nello specifico, a Finale Emilia, le estati sono calde e prevalentemente serene, mentre gli inverni sono molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da -1 °C a 31 °C ed è raramente inferiore a -5 °C o superiore a 35 °C.

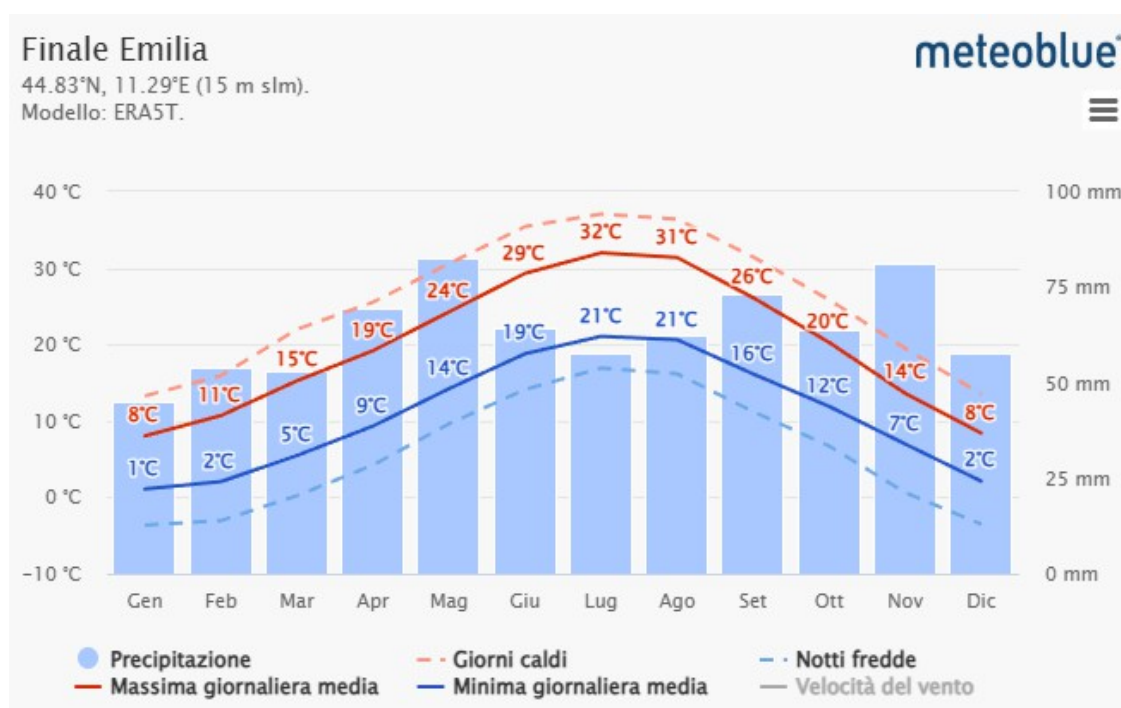


Figura 5 - Temperature medie del Comune di Tuscania (media 10 anni)

I valori più alti della media delle massime giornaliere si riscontrano nei mesi di luglio e agosto con una temperatura di 32/31 °C tuttavia la media delle massime giornaliere oscilla dai 15 ai 32 °C nei mesi che vanno da maggio a ottobre e si riduce fino ad un minimo di 8 °C nei mesi invernali, mentre per quanto riguarda la media delle minime giornaliere il grado più basso si riscontra nel mese di gennaio in cui si raggiunge 1 °C tuttavia la media delle minime giornaliere oscilla da 2° a 14 °C nel corso dell'anno con l'esclusione dei mesi estivi (giugno – luglio - agosto – settembre) in cui la minima raggiunge un massimo di 16 °C.

Finale Emilia

44.83°N, 11.29°E (15 m slm).
Modello: ERA5T.

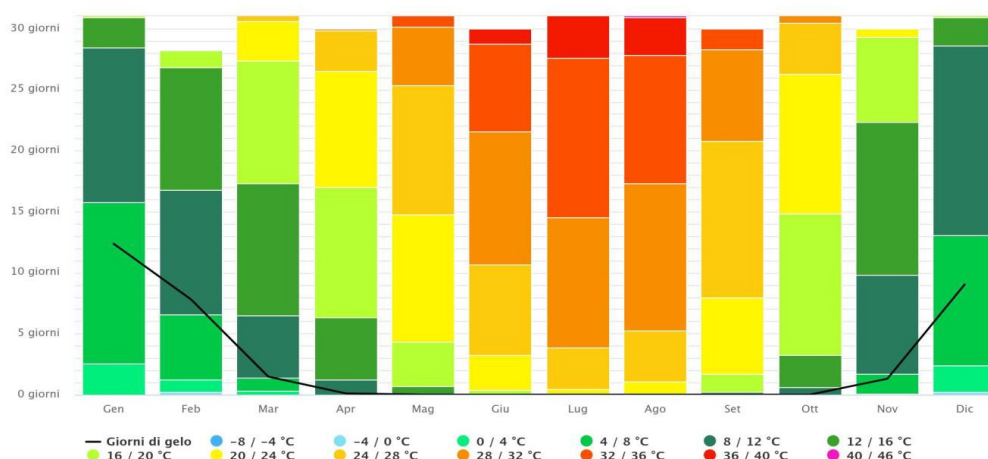


Figura 6 - Temperature Massime

Nel dettaglio, analizzando i grafici riguardanti le temperature si evince che il dato numerico delle giornate di gelo, risultano essere su 365 giorni circa 32 quindi un valore basso, che si riscontra in particolar modo nei mesi invernali, e con piccoli valori nei mesi più primaverili.

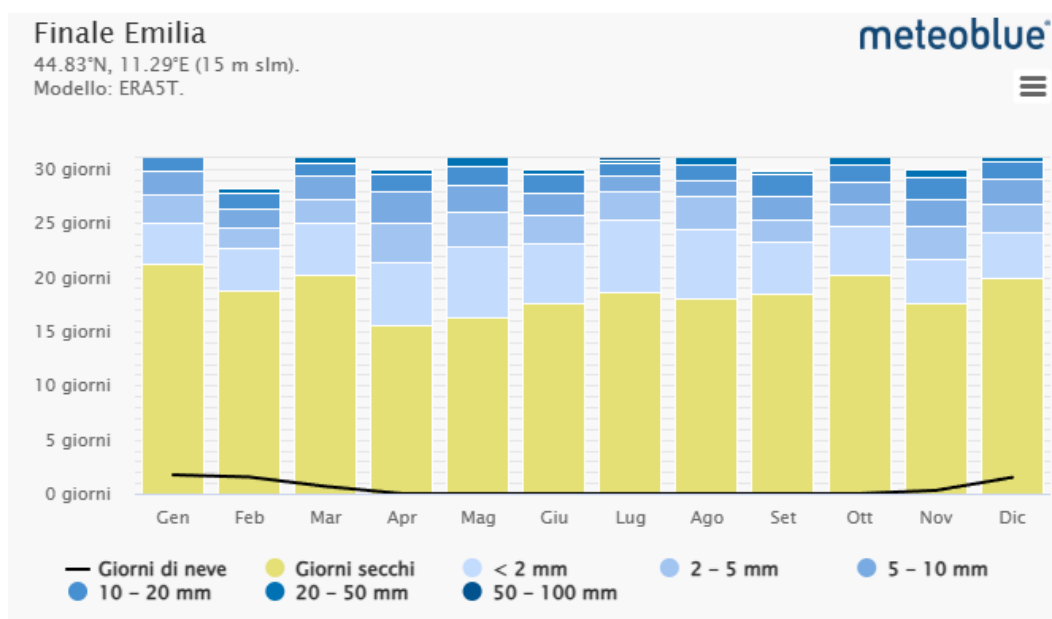


Figura 7 – Precipitazioni (media 10 anni)

Come si evince dal grafico delle precipitazioni, le precipitazioni sono distribuite più o meno uniformemente durante il periodo autunno – primaverile con un massimo nei mesi di aprile, settembre e novembre, con poco più di 70 mm; mentre nei mesi estivi le precipitazioni sono inferiori a 25 mm. La piovosità media si aggira sui 650/750 mm di pioggia all'anno.

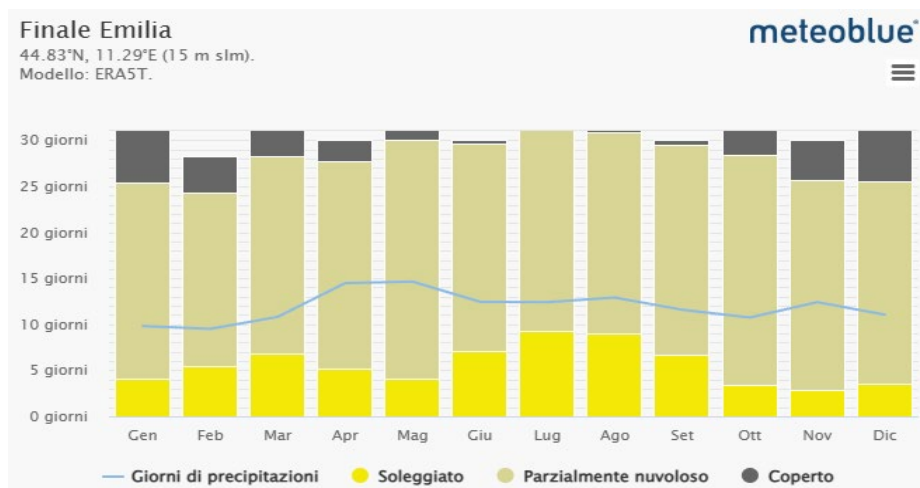


Figura 8 - Nuvolosità, soleggiamento e giorni di pioggia

Il grafico mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerate soleggiate, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperte. Dai dati si evince che nell'arco di un anno, nel territorio di Finale Emilia, si registrano circa 68 giorni di sole, 268 variabili, 29 giorni coperti e 142 di pioggia.

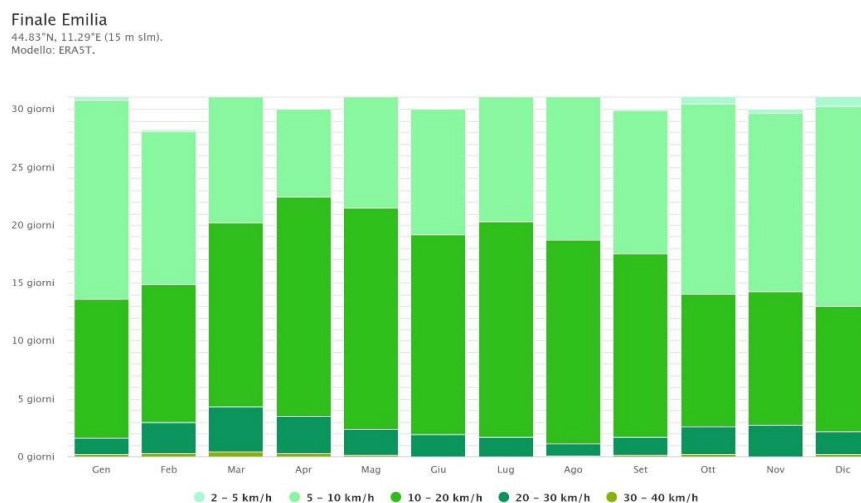


Figura 9 - Velocità del vento

Per quanto riguarda la velocità del vento risulta compreso in un minimo di 3 km/h registrato molto frequentemente durante l'arco di tutto l'anno e raramente di una massima di oltre 40 km/h registrata nei mesi invernali.

Finale Emilia

44.83°N, 11.29°E (15 m slm).

Modello: ERA5T.

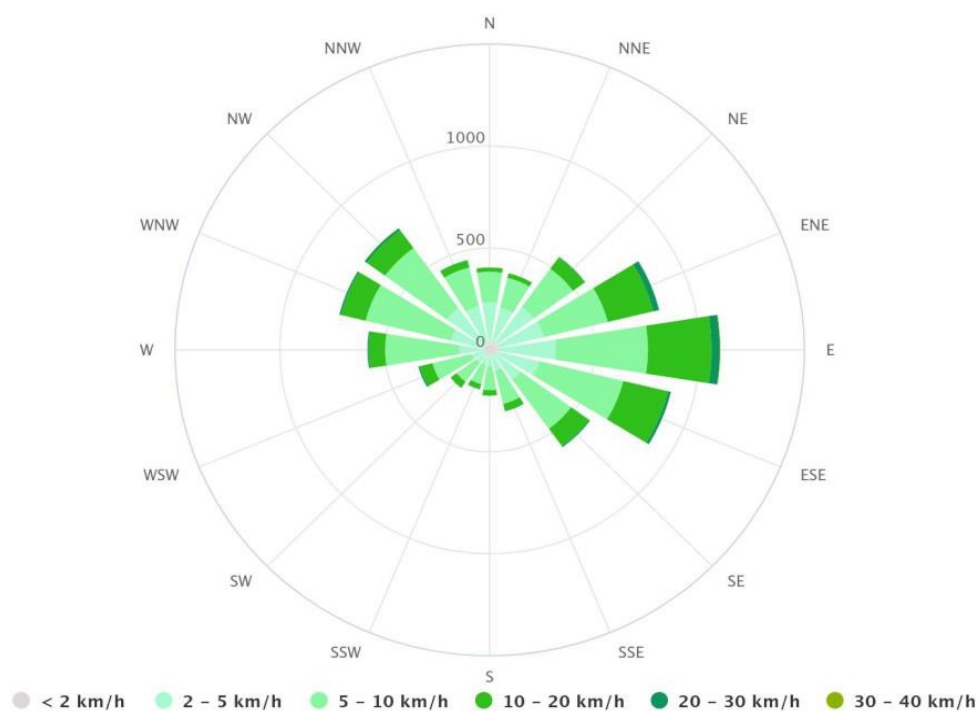


Figura 10 - Rosa dei venti

2.2 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO CARTOGRAFIA REGIONALE EMILIA-ROMAGNA

Grazie al supporto della cartografia regionale⁶ è stato prodotto un inquadramento pedologico richiamato nella figura successiva.

⁶ <https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/>

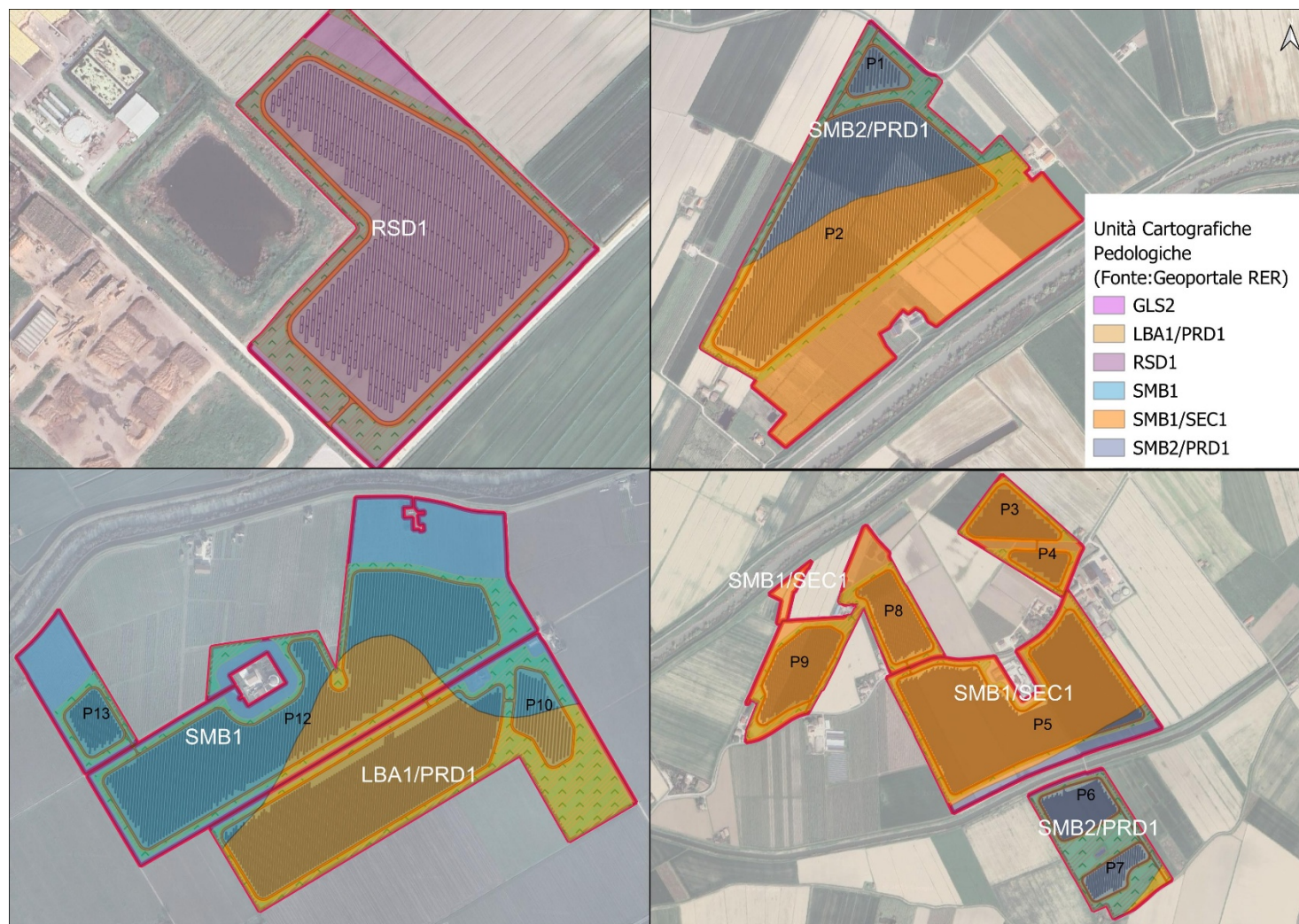


Figura 11 - Inquadramento pedologico

1. LBA1 e PRD1 – Suoli Argilloso/Limosi (LA BOARIA e PRADONI)

Caratteristiche agronomiche comuni:

- Composizione fisica: Elevato contenuto di argilla e presenza significativa di frazione limosa, che garantisce un elevato spessore e una buona fertilità naturale, pur presentando criticità legate alla gestione del drenaggio (bassa permeabilità e rischio di ristagni).
- Comportamento chimico:
 - Alta Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)
 - pH moderatamente alcalino
 - Elevato contenuto in calcare
 - Possibile bassa disponibilità di microelementi, con rischi di fissazione del fosforo e, in alcuni casi, antagonismo tra Ca^{2+} e Mg^{2+} .
- Aspetti operativi: La lavorabilità risulta ottimale se le operazioni vengono effettuate in condizioni di umidità adeguate per evitare fessurazioni o compattazioni.

Tecniche di lavorazione comuni:

- Utilizzo dell'aratura a circa 40 cm o di lavorazioni a due strati (aratura seguita da ripuntatura) per garantire un buon letto di semina.
- Particolare attenzione alla prevenzione della formazione di croste superficiali, con l'impiego di tecniche di affinamento (ad esempio l'uso di rompicrosta) se necessario.
- Interventi di sistemazione agraria (baulature, fossi di scolo, eventualmente aratro talpa) per migliorare il drenaggio.

2. SMB1 e SEC1 – Suoli Franco Limosi/Franchi

Caratteristiche agronomiche comuni:

- Composizione fisica: Suoli caratterizzati da una tessitura che li rende facilmente lavorabili in ampia gamma di condizioni di umidità; elevato spessore e buona capacità idrica, che contribuiscono a una solida fertilità naturale.

- **Comportamento chimico:**

- Elevata C.S.C. (o, nel caso di SEC1, valori superiori a 10 meq/100 g)
- pH moderatamente alcalino
- Elevato contenuto in calcare
- Assenza di eccessi di sali solubili o sostanze dannose, pur con possibili criticità relative alla disponibilità di microelementi e alla fissazione del fosforo.

Tecniche di lavorazione comuni:

- Predilezione per l'aratura a profondità comprese tra 25 e 40 cm, in modo da ottenere un buon letto di semina.
- Interventi di affinamento per prevenire la formazione di croste superficiali, utilizzando tecniche (come erpici a denti fissi e, se necessario, rompicrosta).
- Per il drenaggio, mentre SEC1 beneficia di un naturale rapido sgrondo, in SMB1 possono essere adottate misure integrate (scarificature, baulature, fossi di scolo) per migliorare la praticabilità dei campi.

3. SMB2 e PRD1 – Suoli Franco Argilloso Limosi

Caratteristiche agronomiche comuni:

- **Composizione fisica:** Combinazione di frazioni limosa e argillosa che, seppur comportando una moderata difficoltà nella preparazione dei letti di semina, garantisce un elevato spessore, buona fertilità naturale ed elevata capacità idrica.
- **Comportamento chimico:**
 - Alta C.S.C.
 - pH moderatamente alcalino
 - Elevato contenuto in calcare
 - Criticità in termini di disponibilità di microelementi, con rischio di fissazione del fosforo e possibilità di antagonismo tra Ca e Mg.
- **Aspetti operativi:** La lavorabilità richiede condizioni di umidità ottimali per evitare la formazione di zolle troppo compatte o, al contrario, troppo grosse.

Tecniche di lavorazione comuni:

- Predilezione per l'aratura a circa 40 cm o l'impiego di una lavorazione a due strati (aratura seguita da ripuntatura) per ottenere un letto di semina adeguato.
- Attenzione specifica alla prevenzione della formazione di croste superficiali, adottando tecniche di affinamento (ad esempio, con erpici a denti fissi e l'uso di rompicrosta).
- Interventi agrari (baulature, fossi di scolo, scarificature) per migliorare il drenaggio, soprattutto in presenza di ristagni superficiali o temporanei livelli acquiferi.

Le delineazioni di suolo emerse fanno riferimento a suoli pesanti, con tessitura fine quindi molto argillosi e limosi, con ottime proprietà chimiche e disponibilità di nutrienti, ma dal punto di vista di quelle fisiche hanno un drenaggio scarso e spesso soffrono dei piccoli periodi di ristagno idrico. I valori di Carbonio organico sono intorno all'1% e dovrebbe aumentare (e raggiungere il 2-3%), la disponibilità dei nutrienti e la CSC sono tali da consentire una corretta crescita delle colture, la presenza di calcare può determinare dei fenomeni di clorosi ferrica, ma è correggibile con l'utilizzo di fertilizzanti a base di chelati di ferro.

In sintesi, si tratta di suoli dotati di alte capacità produttive, conferite dal tenore in argilla che influisce sulla disponibilità dei micro e macroelementi. Sono tuttavia necessarie delle lavorazioni del suolo, soprattutto nel periodo di semina o trapianto, atte a favorire il deflusso orizzontale e verticale delle acque, quali arature e ripuntature a profondità maggiori di 30 cm: queste lavorazioni aiuteranno il deflusso idrico verticale, agevolando il drenaggio.

Oltre alle lavorazioni per favorire il deflusso idrico, il suolo beneficerà dell'apporto di carbonio organico, tramite letamazioni post-aratura, che migliorerà la struttura del suolo favorendone la flocculazione.

Tabella 1 – Valori Pedologici Cartografia Emilia-Romagna

Delineazioni		Soil Taxonomy	WRB	Profilo rappresentativo	Sabbia%	Limo%	Argilla%	Tessitura	S.O. %	Carbonio organico %	pH	Calcare attivo %	CSC (meq/100g)
SMB1		fine silty, mixed, superactive, mesic Udifluventic Haplustepts	Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-Bw-C	20	55	25	FL	1,6	0,93	8	7	>10
LBA/PRD1	LBA1	fine, mixed, active, mesic Udertic Haplustepts	Hypovetric Cambisols (Calcaric)	Ap-Bw-Bwss(k,g)-C(K)g	10	47	43	AL	1,6	0,93	8	15	>10
	PRD1	fine silty, mixed, superactive, mesic Aquic Haplustepts	Gleyic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-BwoAp2-BC(g)-Cg	5	65	30	FLA	1,8	1,04	7,9	9	>10
	Media				7,5	56	36,5	FLA	1,7	0,986	8	12	<10
SMB2/PRD1	SMB2	fine silty, mixed, superactive, mesic Udifluventic Haplustepts	Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-Bw-BC-C	10	60	30	FLA	2	1,16	8	8	<10
	PRD1	fine silty, mixed, superactive, mesic Aquic Haplustepts	Gleyic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-BwoAp2-BC(g)-Cg	5	65	30	FLA	1,8	1,04	7,9	9	>10
	Media				7,5	62,5	30	FLA	1,9	1,102	8	8,5	<10
SMB1/SEC1	SMB1	fine silty, mixed, superactive, mesic Udifluventic Haplustepts	Fluvic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-Bw-C	20	55	25	FL	1,6	0,93	8	7	>10
	PRD1	fine silty, mixed, superactive, mesic Aquic Haplustepts	Gleyic Cambisols (Calcaric, Siltic)	Ap-BwoAp2-BC(g)-Cg	5	65	30	FLA	1,8	1,04	7,9	9	>10
	Media				12,5	60	27,5	FLA	1,7	0,986	8	8	<10
RSD1		(2010) fine, mixed, active, mesic Ustic Endoaquerts	Gleyic Vertisols (Calcaric, Hyposalic)	Ap-Bss(g)-C(y)g	5	50	45	AL	2,1	1,22	8	10	>10

Nel caso in esame, i problemi di ristagno, nel caso di colture arboree, possono essere risolti con la formazione di una leggera baulatura in prossimità del colletto delle piante arboree, eviterà che queste risentano di eventuali problemi di drenaggio o accumulo temporaneo di acque di precipitazione, permettendo alle radici di crescere su di un piano leggermente rialzato rispetto a quello del suolo.

2.3 ANALISI PEDOLOGICHE PUNTUALI

Sono state affidate alla Società *Techno Analysis S.r.l.*⁷ le analisi pedologiche puntuali sull'area di intervento, al fine di determinare la variabilità interna dei suoli e quindi destinare a quegli appezzamenti le colture più idonee. La scelta dei punti di campionamento è stata effettuata incrociando le cartografie georeferenziate di tessitura; Carbonio organico, pH, calcare attivo e CSC forniti dalla regione Emilia-Romagna, che ha permesso l'individuazione di zone con valori omogenei mediante interpolazione dei risultati con la funzione *k-means* del software Q-Gis, che ha poi agevolato l'individuazione dei punti di campionamenti suddivisi in base alle zone omogenee.

I valori restituiti sono quelli di terreni con una buona dotazione nutrizionale, in quanto terreni sempre utilizzati a scopo produttivo e che quindi hanno ricevuto molte concimazioni e dispongono di una buona fertilità residua, il tenore di C_{org} intorno all'1%, ma dispongono di un'ottima CSC, e di un alto tenore in limo e argilla che richiederà tempestività nelle lavorazioni perché queste potranno essere eseguite solo durante lo stato di "tempera" del terreno, e inoltre i terreni richiederanno accorgimenti per evitare ristagni idrici prolungati sugli appezzamenti, problema risolvibile mediante scoline o drenaggi sotterranei.

Parametro	Unità di misura	Media
pH	-	772
Carbonati totali (%)	%	1158
Calcare attivo (%)	%	616
Sostanza organica (%)	%	175
Azoto totale (‰)	‰	158
Fosforo (P mg/Kg)	mg/Kg	662
Fosforo (P2O5 mg/Kg)	mg/Kg	1513
Potassio (K mg/Kg)	mg/Kg	4304
Sodio (Na mg/Kg)	mg/Kg	1193
Calcio (Ca mg/Kg)	mg/Kg	22378
Magnesio (Mg mg/Kg)	mg/Kg	1721
Ferro (Fe mg/Kg)	mg/Kg	361
Manganese (Mn mg/Kg)	mg/Kg	233
Zinco (Zn mg/Kg)	mg/Kg	159
Rame (Cu mg/Kg)	mg/Kg	75
Boro (B mg/Kg)	mg/Kg	142
CSC (meq/100g)	meq/100g	1496
C/N	-	689
ESP (%)	%	645
SAR	-	33
Mg/K	-	131

Figura 12 Valori medi emersi dalle analisi puntuali

⁷ <https://www.technoanalysis.com/>

Data la natura fortemente argillosa e limosa le lavorazioni del suolo costituiranno per la messa a dimora delle piante in un'aratura a 30 o 40 cm (dipendentemente dal livello di interrimento delle linee elettriche), accompagnato da una ripuntatura anch'essa profonda per favorire l'approfondimento radicale delle giovani piantine e il drenaggio dell'acqua, e poi terminerà con un'erpatura leggera che servirà anche ad interrare il letame maturo che costituirà la concimazione di fondo, per la quale possono essere previsti anche fertilizzanti di sintesi come il Fosfato Bi-Ammonico⁸, che con il suo tenore in Fosforo e Azoto aiuta sia l'espansione delle radici che l'accrescimento fogliare dei giovani astoni. La concimazione organica si rende necessaria per abbassare il pH del suolo ed evitare, o ridurre, che il calcio, molto presente in questi suoli, immobilizzi il fosforo in Fosfato di calcio $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, forma del fosforo non disponibile per l'assorbimento radicale.

Dall'inquadramento pedologico puntuale, tuttavia, è emersa una tessitura franca (F) su alcune porzioni dell'area di intervento (piastre 1, 2, 3, 8, 9 e 12). È stato scartato l'asparago, altra coltura poliennale, perché una coltura che risente molto della pesantezza dei suoli, in quanto è una specie che gode di maggiore produttività in terreni sabbiosi⁹.

Allegato a questa relazione, saranno inoltrate le analisi pedologiche puntuali.

⁸ Concime NP con 18% di Azoto e 46% di Fosforo

⁹ <https://asparagoverdealtedoigp.it/come-si-coltiva/>



Figura 13 - Punti di campionamento pedologico

3. CRITERI AGRONOMICI SCELTA DELLE COLTURE

3.1 IL MANDORLO IN EMILIA-ROMAGNA

Le analisi pedologiche condotte sull'area di intervento hanno evidenziato, in specifiche piastre, la presenza di suoli a tessitura franca (F), caratterizzati da un equilibrio tra sabbia, limo e argilla. Tali suoli presentano: buona capacità di ritenzione idrica, adeguata aerazione radicale, elevata capacità di scambio cationico (CSC) e assenza di eccessi di salinità.



Figura 14 - Tessitura pedologica per ogni piastra

Le tessiture Franche (F) presentano una composizione ideale di sabbia, limo e argilla, che consente un buon drenaggio, una capacità di ritenzione idrica adeguata e una buona aerazione, creando condizioni ottimali per le radici della maggior parte delle piante,

Secondo la letteratura agronomica internazionale (FAO *Ecocrop – Prunus dulcis*; Weinbaum, S. A. (2008). *Almond (Prunus dulcis)*. In J. F. Hancock (Ed.), *Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics*. Dordrecht: Springer.), il mandorlo predilige suoli di medio impasto, ben drenati e mediamente dotati di sostanza organica. I suoli franchi rappresentano una delle condizioni pedologiche ottimali per la coltivazione del mandorlo, in quanto garantiscono un corretto equilibrio tra drenaggio e disponibilità idrica.



Figura 15 - Mandorleto superintensivo a Imola Romagna Impianti (22/01/2025)

In queste porzioni si ritiene che colture arboree quale il mandorleto sia idonea alle caratteristiche pedologiche, per evitare ogni forma di ristagno, sarà eseguita una leggera baulatura della zolla radicale, per evitare ristagni in prossimità delle radici.

Nel contesto pedoclimatico modenese, caratterizzato localmente da possibili ristagni temporanei, l'adozione di una leggera baulatura in corrispondenza della fila di impianto rappresenta una misura tecnica coerente con le buone pratiche di sistemazione agraria, finalizzata a prevenire fenomeni di asfissia radicale.

La baulatura consiste nella formazione di un lieve rialzo longitudinale del terreno lungo la fila di impianto, generalmente compreso tra 20 e 40 cm rispetto al piano di campagna. Tale sistemazione agraria comporta i seguenti effetti tecnici:

- **Miglioramento del drenaggio superficiale**, favorendo il deflusso laterale delle acque meteoriche;

- **Riduzione del rischio di asfissia radicale**, particolarmente critica nei primi anni di impianto quando l'apparato radicale è ancora in fase di espansione;
- **Aumento della temperatura del suolo in primavera**, grazie alla maggiore esposizione e migliore aerazione, con effetto positivo sull'attività radicale;
- **Miglioramento della struttura fisica del terreno in prossimità del colletto**, area sensibile per la sanità della pianta.

Nel mandorlo, specie moderatamente sensibile ai ristagni prolungati, l'ossigenazione dell'apparato radicale è un fattore chiave per prevenire fenomeni di deperimento, clorosi fisiologiche e riduzione dell'assorbimento nutrizionale. La baulatura, associata a lavorazioni profonde preliminari (ripuntatura) e ad un corretto apporto di sostanza organica, consente di creare un ambiente radicale più stabile nel medio-lungo periodo, migliorando la resilienza dell'impianto rispetto agli eventi pluviometrici estremi.

Dal punto di vista operativo, la baulatura non altera in modo significativo la morfologia agraria complessiva e risulta pienamente compatibile con la meccanizzazione integrale richiesta dal sistema superintensivo (raccolta scavallatrice, hedging e topping meccanizzati). Essa rappresenta pertanto una misura preventiva a basso impatto e ad elevata efficacia agronomica.

Il mandorlo (*Prunus dulcis*) predilige suoli ben drenati, di medio impasto e mediamente dotati di sostanza organica. La sua capacità di sviluppare un apparato radicale profondo gli consente di tollerare periodi di siccità moderata. Il mandorlo dimostra una notevole adattabilità a diversi tipi di suolo, compresi quelli a tessitura franca, caratterizzati da un equilibrio tra sabbia, limo e argilla.

Questi terreni offrono un buon drenaggio e una discreta capacità di trattenere l'umidità, che sono condizioni favorevoli per la coltivazione del mandorlo. La coltivazione del mandorlo sta vivendo una fase di grande interesse e innovazione, soprattutto nell'ambito dei sistemi superintensivi (SHD). In questo contesto, la scelta del suolo rappresenta una variabile determinante per garantire resa, qualità e sostenibilità. In particolare, il suolo a tessitura franca, caratterizzato da un buon equilibrio tra le tre componenti tessiturali offre condizioni favorevoli sia in termini di drenaggio che di ritenzione idrica.

Tuttavia, è importante considerare il portinnesto utilizzato: ad esempio, i mandorli innestati su franco di pesco non tollerano terreni ricchi di calcare e tendenti alla siccità. In generale, i portinnesti più comuni preferiscono suoli con buon drenaggio e ben dotati di sostanza organica.

Diversi studi condotti in Italia e Spagna confermano l'idoneità dei suoli franchi per il mandorlo. A titolo esemplificativo, un lavoro svolto ad Andria (Puglia) ha dimostrato come su un terreno limoso-argilloso, profondo 40 cm, le cultivar "*Lauranne*®", "*Avijor*" e "*Guara-Tuono*" abbiano ottenuto rese elevate e una buona efficienza produttiva. "*Lauranne*®" ha evidenziato una maggiore produzione (fino a 7,56 t/ha), mentre "*Tuono*" ha mostrato maggiore efficienza di resa rispetto alla sezione del tronco e al volume della chioma. Entrambe le varietà hanno beneficiato delle caratteristiche del suolo franco, che ha permesso una crescita equilibrata della pianta e un'efficace gestione irrigua e nutrizionale (Maldera F. et al., 2021)¹⁰

In un secondo studio, sempre ad Andria, è stato evidenziato come l'orientamento dei filari giochi un ruolo fondamentale: quelli disposti in direzione nord-sud hanno registrato un incremento della resa rispetto a quelli orientati est-ovest, grazie a una più uniforme distribuzione della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). In questo caso, su un terreno a tessitura franco-limosa, la cultivar "*Lauranne*" ha raggiunto rese fino a 2.930 kg/ha, confermando l'efficacia di un suolo ben drenato abbinato a tecniche colturali ottimizzate (Maldera F. et al, 2023)¹¹

Uno studio condotto in un impianto superintensivo in Catalogna, a Ramait, ha messo in luce come la concimazione azotata influisca sull'efficienza della produzione su suolo franco con presenza di orizzonte petrocalcico ha confermato l'adattabilità della specie a questo tipo di tessitura. In particolare, dosi di 100–150 kg N/ha, applicate lungo la stagione, hanno consentito rese fino a 4.432 kg/ha. Il terreno, ben drenato e privo di salinità, ha sostenuto un impianto con densità di 2.800 piante/ha, garantendo rese fino a 4.400 kg/ha. Il suolo franco ha permesso un'espansione

¹⁰ Maldera F. et al., 2021. Two Almond Cultivars Trained in a Super-High Density Orchard Show Different Growth, Yield Efficiencies and Damages by Mechanical Harvesting. *Agronomy* 11, 1406. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071406>

¹¹ Maldera F. et al., 2023. Available PAR, Growth and Yield of a Super High-Density Almond Orchard: A Case Study in Southern Italy. *Agronomy* 13, 874. <https://doi.org/10.3390/agronomy13030874>

omogenea dell'apparato radicale e una buona struttura della chioma, condizioni ideali per una gestione precisa e sostenibile. (Sandonís-Pozo L. et al., 2023)¹²

I risultati dei tre studi analizzati confermano che il mandorlo può essere coltivato con successo su suoli a tessitura franca, soprattutto in impianti superintensivi. La qualità del suolo, unita a una gestione oculata della nutrizione e dell'irrigazione, rende questi sistemi produttivi altamente sostenibili. Le rese elevate, l'efficienza nella raccolta e la qualità dei frutti dimostrano l'adattabilità del mandorlo a tali condizioni pedologiche.

Calando però la prospettiva di coltivazione in Emilia-Romagna bisogna considerare anche il ruolo del clima che è diverso dalle regioni a clima prettamente mediterraneo come la Spagna e la Puglia. La varietà selezionata per il progetto è Avijor (Lauranne® Avijor). Dalla documentazione tecnica emerge che tale cultivar presenta le seguenti caratteristiche:

- Fioritura tardiva (seconda – ultima settimana di marzo nel Nord Italia);
- Autofertilità;
- Elevata resa in seme edibile (35–40%);
- Rapido sviluppo vegetativo e precoce entrata in produzione.

La fioritura tardiva costituisce un meccanismo fenologico di mitigazione del rischio gelo, in quanto riduce la probabilità di coincidenza tra la fase di massima sensibilità (fioritura e allegagione) e le gelate tardive tipiche del bacino padano.

Nel contesto pedoclimatico dell'Emilia-Romagna, uno dei principali fattori di rischio per le colture arboree da frutto è rappresentato dalle gelate tardive primaverili, che possono verificarsi tra fine febbraio e inizio aprile. Il mandorlo è fisiologicamente una delle specie più precoci nella ripresa vegetativa e nella fioritura; pertanto, la scelta varietale assume un ruolo determinante nella gestione del rischio climatico.

La cultivar selezionata, **Avijor (Lauranne®)**, è caratterizzata da **fioritura tardiva**, che nel Nord Italia si colloca indicativamente nella seconda–ultima settimana di marzo. Questo comportamento fenologico comporta una **posticipazione dell'emissione dei fiori rispetto alle varietà precoci**,

¹² Sandonís-Pozo L. et al., 2023. Relationship between yield and tree growth in almond as influenced by nitrogen nutrition. Scientia Horticulturae, 321, 112353. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112353>

riducendo la probabilità statistica che la fase di massima sensibilità (bottone rosa, piena fioritura, allegagione iniziale) coincida con eventi di gelo.

È importante chiarire che il meccanismo non consiste in una resistenza intrinseca del fiore a temperature sottozero, bensì in una strategia di “evitamento fenologico” del rischio: ritardando la fioritura, si riduce l’esposizione delle strutture riproduttive alle gelate tipiche di fine inverno.

Le implicazioni agronomiche della fioritura tardiva sono le seguenti:

- Riduzione del rischio di perdita produttiva per danno da gelo;
- Maggiore stabilità delle rese tra annate;
- Migliore sincronizzazione con l’attività degli impollinatori in contesti temperati;
- Maggiore coerenza con gli andamenti climatici attuali del Nord Italia, caratterizzati da inverni meno rigidi ma con possibili ritorni di freddo tardivi.

Nel contesto regionale, anche le esperienze dimostrative avviate nel Centro-Nord hanno evidenziato l’adozione di varietà a fioritura tardiva proprio quale misura tecnica di mitigazione del rischio climatico.

Le fonti tecniche relative al progetto CIMM di Imola confermano che la scelta di varietà a fioritura tardiva rappresenta una strategia agronomica adottata nel Centro-Nord proprio per contenere il rischio climatico.



Figura 16 - mandorleto SHD gestito da Romagna Impianti

Alla luce delle evidenze pedologiche, delle esperienze territoriali documentate e delle caratteristiche varietali adottate, il mandorleto superintensivo risulta tecnicamente idoneo nelle porzioni del progetto caratterizzate da tessitura franca.

L'esistenza di un impianto dimostrativo regionale (Imola), l'organizzazione consortile CIMM e la selezione di una cultivar a fioritura tardiva costituiscono elementi oggettivi a supporto della sostenibilità agronomica della proposta progettuale nel territorio modenese.

È stata richiesta una consulenza tecnico-economica a iGreenSystem (CIMM) proprio per verificare la fattibilità del mandorleto sugli appezzamenti di impianto, che ha confermato la fattibilità del progetto agronomico del mandorleto.

3.2 SEMINATIVO

Laddove le tessiture del suolo sono risultate Franco-argillosa (FA), Franco limoso-argillose (FLA) o argilloso-limose (AL), si è optato per un seminativo, che invece trae vantaggio da terreni più pesanti e argillosi, e tollerano meglio piccoli periodi di eventuale ristagno idrico.

Le coltivazioni seguiranno una rotazione necessariamente, per evitare la coltivazione della stessa specie sullo stesso campo, che col tempo conduce a fenomeni di stanchezza del suolo, oltre che il proliferare, e conseguente affermazione, delle fitopatologie e infestanti, che col tempo diverranno sempre più difficili da eradicare: mediante la rotazione colturale si evita questa problematica. La pratica della monocoltura, ovvero la coltivazione ripetuta della stessa specie sul medesimo terreno, come nel caso del grano, può portare a una serie di problematiche agronomiche, tra cui la stanchezza del terreno e l'insorgenza di infestanti resistenti agli erbicidi. La stanchezza del terreno è una condizione in cui il suolo perde progressivamente la sua fertilità e capacità produttiva.

Il mandorleto interesserà 29,5 ha lordi nella prima fase, e se dovesse dare risultati promettenti verrà impiantato anche nella piastra 2, inizialmente a seminato, che si estende per 18,5 ha.

Questo fenomeno è spesso attribuito all'accumulo di composti autotossici rilasciati dalle piante, come il self-DNA, che inibiscono la crescita della stessa specie coltivata. Inoltre, la monocoltura altera l'equilibrio del microbioma del suolo, favorendo la proliferazione di patogeni specifici e riducendo la biodiversità microbica benefica. Questi cambiamenti portano a una diminuzione delle

rese e della qualità delle colture. Parallelamente, l'uso continuativo di erbicidi con lo stesso meccanismo d'azione in sistemi di monocoltura favorisce la selezione di infestanti resistenti. Specie come il loietto e il papavero hanno sviluppato resistenze multiple, rendendo i trattamenti chimici meno efficaci e aumentando la difficoltà di controllo delle infestanti. Per mitigare questi problemi, è fondamentale adottare pratiche agronomiche sostenibili, come la rotazione colturale, che interrompe i cicli vitali di patogeni e infestanti, e l'uso alternato di erbicidi con diversi meccanismi d'azione. Queste strategie contribuiscono a mantenere la salute del suolo e a prevenire l'insorgenza di resistenze, garantendo una produzione agricola più resiliente e sostenibile nel tempo.

La rotazione può comprendere Grano tenero, Grano duro, Mais, Girasole, Colza, Soia, Pisello e Fagiolo. Le colture sono stagionali, e possono quindi alternarsi anche nello stesso anno, oppure alternarsi ad una *cover crop* da sovescio per il ripristino della fertilità del suolo, oltre che per fornire approvvigionamento all'entomofauna. Tuttavia, si ritiene più idoneo per un impianto agrivoltaico, per ridurre le interferenze con la componente fotovoltaica, la coltivazione di specie autunno-vernine, che completano il loro ciclo all'inizio dell'estate, al fine di evitare interventi agricoli in campo nel periodo di maggiore intercettazione di radiazione solare. Durante l'estate verranno seminate le *cover crops*. Sarà valutato anche l'inserimento dell'erba medica all'interno della rotazione, in quanto coltura poliennale, che si sfalcia dalle tre alle quattro volte l'anno, e non richiede quindi interventi di lavorazione del suolo e semina annuali, bensì quinquennali.

Data la natura fortemente argillosa e limosa le lavorazioni del suolo costituiranno per la messa a dimora delle piante in un'aratura a 30 o 40 cm (dipendentemente dal livello di interrimento delle linee elettriche), accompagnato da una ripuntatura anch'essa profonda per favorire l'approfondimento radicale delle giovani piantine e il drenaggio dell'acqua, e poi terminerà con un'erpatura leggera che servirà anche ad interrare il letame maturo che costituirà la concimazione di fondo, per la quale possono essere previsti anche fertilizzanti di sintesi come il Fosfato Bi-Ammonico¹³, che con il suo tenore in Fosforo e Azoto aiuta sia l'espansione delle radici che l'accrescimento fogliare delle giovani piantine.

¹³ Concime NP con 18% di Azoto e 46% di Fosforo

3.1 CRITERI AMMINISTRATIVI DI SELEZIONE DELLE COLTURE

La selezione delle colture ha seguito più criteri: il primo è stato selezionare colture con un valore commerciale maggiore, in linea con il principio di continuità della produzione agricola stabilito dalle Linee Guida dell'Agrivoltaico.

Inizialmente, sul campo erano presenti le seguenti colture da fascicolo aziendale:

- 1670 - (001) Granturco (Mais) - (011) Fave, Semi, Granella - (022) Energetico
- 1167 - (693) Sorgo - (011) Fave, Semi, Granella - (022) Energetico
- 1360 - (001) Granturco (Mais) - (011) Fave, Semi, Granella
- 1671 - (002) Grano (Frumento) Duro - (011) Fave, Semi, Granella
- 1053 - (587) Grano (Frumento) Tenero - (011) Fave, Semi, Granella
- 1181 - (004) Soia - (011) Fave, Semi, Granella
- 1361 - (001) Granturco (Mais) - (002) Da Foraggio - (010) Insilato - (022) Energetico
- (065) - Pascolo Polifita - 002 - Da Foraggio - 009 - Pascolo Magro Non Avvicendato Per Almeno 5 Anni- Permanente -000-
- 1335 - (562) Erba Medica - (002) Da Foraggio - (054) Prato Pascolo In Purezza Avvicendato - Non Permanente - (043) Di Leguminose

La coltura che meglio si integra nell’impianto agrivoltaico è l’erba medica perché è una coltura poliennale, che ridurrebbe quindi le operazioni in campo non avendo bisogno della risemina annuale. È stata quindi valutata la coltivazione di erba medica, ma scartata per la sua redditività¹⁴ minore rispetto a grano, soia e mais.

Ismea 2024 (media 2024)	€/t				
Insilato di mais	45	Grano tenero	223	Grano duro	300
Mais da granella	218	Erba medica	153		

Figura 17 – Reddito per tonnellata di prodotto, colture attuali. Fonte: Ismea Mercati¹⁵

3.2 LAYOUT PIANO AGRONOMICO

Tabella 2 – Superfici di riferimento del progetto

Dati		
Area totale	140	ha
Area recintata	107	ha
Mitigazione	33	ha
Viabilità	6,8	ha
Mandorleto (area lorda) (Fase 1)	29,5	ha
Seminativo (area lorda) (Fase 1)	72	ha
Sperimentazioni (area lorda)	5,6	ha

¹⁴ <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5388>

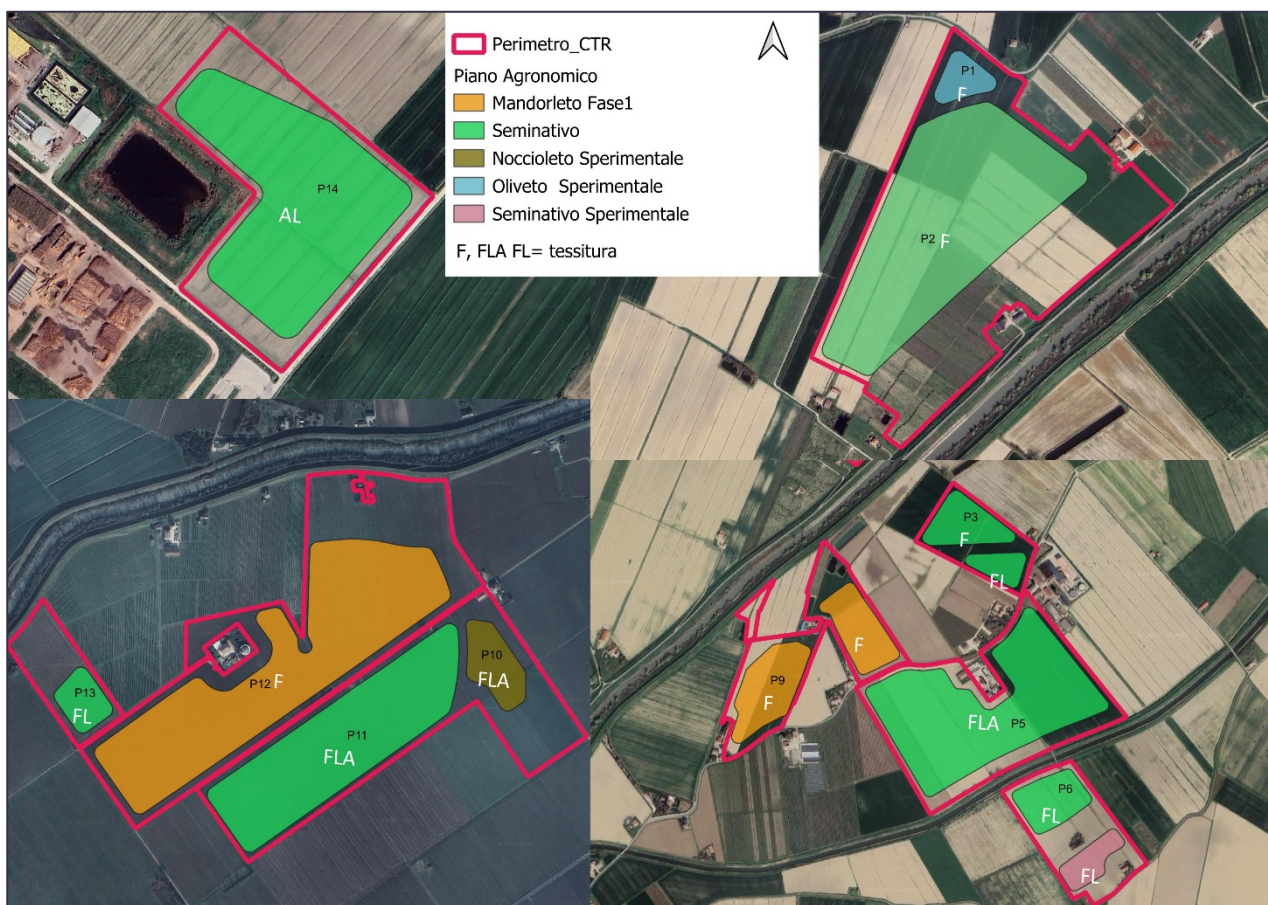


Figura 18 – Piano agronomico

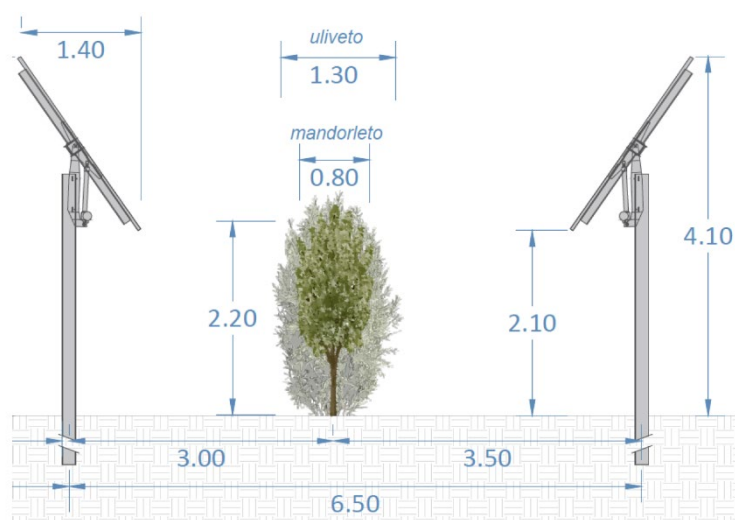


Figura 19 - Dettaglio pitch mandorleto (6,5 m) e sesto di impianto

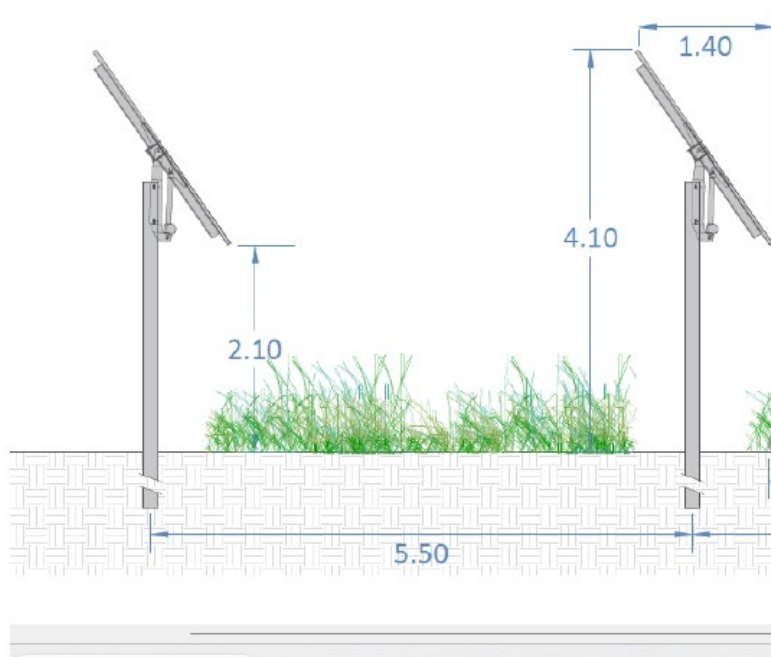


Figura 20 - Dettaglio pitch seminativo (5,5 m)

4. MANDORLETO SUPERINTENSIVO

La produzione di mandorle negli ultimi anni sta riscuotendo un notevole successo, dovuto al crescente consumo mondiale ed alla buona redditività della coltura. Possiamo notare come nel mondo gli ettari investiti nella mandorlicoltura, in venti anni, sono aumentati del 32%, passando da 1.568.847 nel 1998 a 2.071.844 ha nel 2018; nello stesso periodo la produzione di mandorle in guscio è aumentata del 142,8%, passando da 1.310.894 a 3.182.902 tonnellate (*Figura 13*) (*FAOSTAT, 2020*).

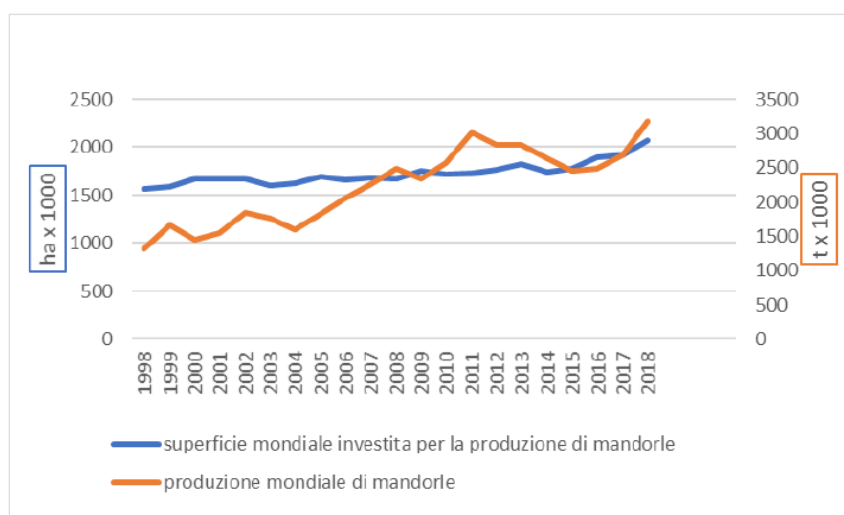


Figura 21- Andamento mondiale della produzione di mandorle

I principali paesi produttori di mandorle a livello mondiale sono la California e la Spagna, quest'ultima leader indiscussa nello scenario europeo con una produzione annuale di circa 340.000 tonnellate. Gli altri paesi a seguire sono rispettivamente Iran, Marocco, Turchia e Italia (Figura 2) (FAOSTAT, 2020). L'Italia è stata il primo produttore mondiale nel periodo prebellico, quando la produzione era concentrata nelle regioni del Sud ed in particolare in Puglia ed in Sicilia.

Successivamente, nel secondo dopoguerra, c'è stato un lento ma continuo declino a causa del fatto di non aver colto l'innovazione e non aver abbandonato i vecchi sistemi di produzione tradizionali.

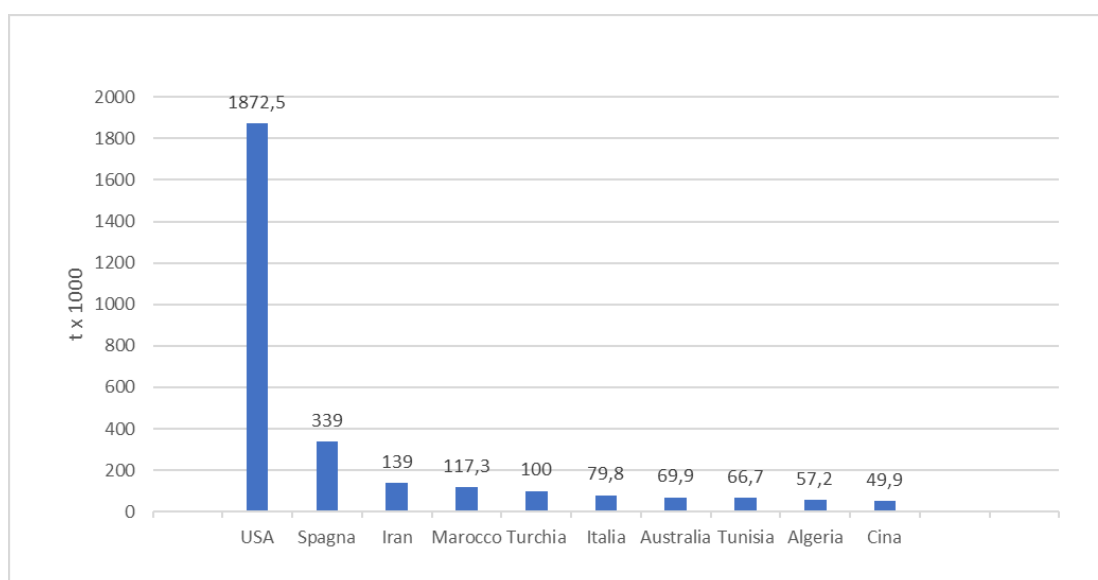


Figura 22 - Top ten dei paesi produttori di mandorle nel 2018 (t x 1.000)

Il mandorlo è un albero da frutto caducifoglie e latifoglie, appartenente all'ordine *Rosales*, famiglia delle *Rosacee*, sottofamiglia delle *Prunoidee*, genere *Prunus* e sezione *Prunophore*. È una specie rustica e resiliente. Sul piano agronomico, tra i suoi punti di forza ed in ottica di un investimento produttivo sono sicuramente menzionabili:

- **Tolleranza alla siccità:** il mandorlo ha un apparato radicale profondo che gli permette di raggiungere l'acqua in strati più profondi del terreno.
- **Ciclo fenologico:** la fioritura e la fruttificazione del mandorlo avvengono in periodi dell'anno con scarsa piovosità e ne fanno una coltura naturalmente adattata all'assenza di irrigazione continua.
- **Resistenza ai parassiti e alle malattie:** è una specie relativamente poco soggetta ad attacchi di parassiti e malattie, favorendo una produzione più sana e sostenibile.
- **Elevata redditività:** la mandorla è un prodotto con un elevato valore commerciale, con una domanda crescente in tutto il mondo.
- **Sviluppo della filiera produttiva:** può creare nuove opportunità di aggregazione e di valorizzazione del prodotto a livello locale.

Inoltre, la conduzione di un mandorleto in regime di deficit idrico è possibile se in fase di progettazione e gestione vengono presi i seguenti accorgimenti:

- **Scelta varietale:** la selezione di varietà autoctone o localmente adattate, con una maggiore resistenza alla siccità, è fondamentale per il successo dell'impianto.
- **Gestione del suolo:** pratiche come la lavorazione minima e il sovescio aiutano a migliorare la struttura e la fertilità del suolo, favorendo la ritenzione idrica.
- **Potatura:** una potatura equilibrata e specifica permette di ottimizzare l'utilizzo dell'acqua da parte della pianta.
- **Tecnologia dell'impianto:** l'utilizzo di sensori di rilevamento delle condizioni di fabbisogno idrico delle piante e un adeguato impianto di microirrigazione permettono un risparmio d'acqua fino al 35%.

Questo sistema offre numerosi vantaggi per l'ambiente, per l'economia e per la società, contribuendo allo sviluppo rurale sostenibile del territorio.

4.1 ASPETTI AGRONOMICI D'IMPIANTO

Un aspetto fondamentale, come per tutti gli investimenti in ambito agricolo è la scelta del/dei cultivar che andranno a comporre l'impianto e degli eventuali portainnesti.

Le nuove cultivar che oggi il mercato è interessato a produrre sono caratterizzate in primis dall'autofertilità e dalla fioritura tardiva, caratteristiche indispensabili per ridurre i problemi derivanti da andamenti climatici bizzarri e dalle gelate tardive, caratteristiche degli ambienti mediterranei, che possono influenzare negativamente l'impollinazione ed una buona allegagione dei frutti. Molto importanti sono anche le altre numerose caratteristiche agronomiche e commerciali come il livello di produzione, il vigore, le caratteristiche di crescita e di ramificazione, la resistenza alle malattie, la qualità del prodotto e così via.

Tra le *cultivar* vengono elette le varietà:

- **“Lauranne® Avijor”**: originaria della Francia, discendente di cultivar pugliesi, si caratterizza positivamente per la fioritura tardiva (tra la seconda e l'ultima settimana del mese di marzo), per l'autofertilità e per la buona produttività. Dalla cultivar madre 'Tuono' ha ereditato la tendenza a produrre una percentuale di semi doppi superiore al 5%.



- **“Makako”**: originaria della Spagna, varietà di mandorlo con epoca di maturazione precoce, autofertile e fioritura molto tardiva (+7 giorni rispetto Penta). La pianta presenta elevata vigoria, portamento semi-eretto, ramificazione equilibrata e di elevata produttività. Assenza di semi doppi. Frutto molto consistente, forma ellittica e con un peso medio di 1,2g.



- **“Penta”**: pianta dal portamento equilibrato e vigoria media. Varietà a maturazione tardiva con elevata produttività e fioritura extra tardiva. È autofertile. Il frutto è di medie dimensioni e caratterizzato da un endocarpo duro. Assenza di semi doppi. Peso medio dei frutti 1,0 grammi.



- **“Vialfas”**: cultivar caratterizzata da fioritura extra tardiva e ramificazione media. Anche il vigore della pianta è medio. Autofertile.

I principali fattori da prendere in considerazione quando si effettua la scelta del portinnesto sono l'intensificazione, la disponibilità idrica, le condizioni climatiche, le caratteristiche del terreno e gli agenti patogeni presenti all'interno di quest'ultimo.

Per l'impianto in questione la scelta dei portainnesti può ricadere su ibridi interspecifici come “Root-PAC-40” e “Root-PAC-20”.

La cultivar di mandorlo consigliata per l'impianto è *Avijor* e, come precedentemente descritto quindi, la tipologia di piante più indicate per la messa a dimora, realizzando l'impianto in autunno/inverno, sarà quella a “radice nuda”. La scelta è ricaduta su *Avijor* perché è la cultivar più produttiva sia come resa in quintali in guscio, che in resa di seme edibile pari al 35-40% del peso in guscio. Caratterizzata da un rapido sviluppo vegetativo e una precoce produzione. La fioritura della varietà nel nord Italia è posizionata nella seconda decade di marzo per evitare gelate.

La scelta di specifiche cultivar e delle giuste attenzioni agronomiche¹⁶ permette la coltivazione del mandorlo a latitudini che convenzionalmente fino a qualche anno fa venivano considerate poco adatte. Al giorno d'oggi invece la coltivazione del mandorlo è una realtà concreta basti pensare alla recente nascita del *Consorzio Italiano Mandorlo Moderno (CIMM)*¹⁷ proprio in Emilia-Romagna. Inoltre, sono sempre più gli imprenditori agricoli del nord Italia che stanno investendo in questa coltura con buoni risultati. Casi specifici trovano riscontro nell'imolese, nel veronese e nel rovigotto.



Figura 23 - Localizzazione mandorleto

¹⁶ <https://rivistafrutticoltura.edagricole.it/culture/mandorlo-moderno-cimm-meccanizzato-sostenibile/>

¹⁷ <https://www.myfruit.it/news/nasce-cimm-consorzio-italiano-mandorlo-moderno>

4.2 SISTEMA PRODUTTIVO E SESTO D'IMPIANTO

Per ottenere un elevato rendimento per ettaro i mandorleti superintensivi sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- massimizzano la produzione agricola a parità di superficie utilizzabile;
- hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;
- per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria) né quella mandorlicola;
- la lavorazione interamente meccanizzata minimizza le interazioni tra uomini e impianto elettrico in esercizio;
- si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.

Per questo sistema produttivo risulta idoneo un modello bidimensionale caratterizzato da una super densità elevata, sostenibile ed efficiente.

L'aspetto chiave di questo sistema è l'utilizzo di portinnesti nanizzanti, come ad esempio il Rootpac-40 o il Rootpac-20, che permettono di aumentare la densità di alberi, creando pareti produttive che di solito non superano i 2,7 m di altezza; così facendo si ha il vantaggio di ridurre il periodo improduttivo che è generalmente inversamente proporzionale al vigore degli alberi.

Questo sistema consente di avere alberi più piccoli e più efficienti, presentando il notevole vantaggio della meccanizzazione di tutte le operazioni, compresa la potatura, che permette di abbassare i costi di gestione e di avere un più oculato utilizzo del suolo e degli input, inclusa l'acqua.

La mandorlicoltura superintensiva fa affidamento a due sestì di impianto principali che sfruttano entrambi la forma di allevamento a parete, questi sono:

- il "siepone" con distanze di 1,20-1,30 metri sulla fila e 4,00 metri tra le file (altezza delle piante di 2-2,5 metri).
- il monoasse con distanze di 0,80-1,00 metro lungo la fila e 3,50-4,00 metri tra le file (altezza delle piante di 2 metri).

Per il nostro caso specifico viene pensato ad un sesto di impianto ad hoc per il tassello agrivoltaico che prevede l'alternanza tra un filare di pannelli fotovoltaici e un filare di siepe mandorlicola, in questo caso distanziate tra loro di 6,50 metri (seguendo il pitch stabilito per i pannelli, che in base a considerazioni di efficientamento può essere estesa a 6,5 metri), mentre la distanza all'interno dello stesso filare tra una piantina e l'altra sarà pari a 1,25 metri.

La stima produttiva è legata al numero di piante per ettaro ed alla resa varietale, come si evince dall'elenco sottostante:

- Anno 3: 250 kg/ha mandorle sgusciate
- Dal 4° anno in poi: 1.200 kg/ha mandorle sgusciate, 6 o 7 t/ha con mallo

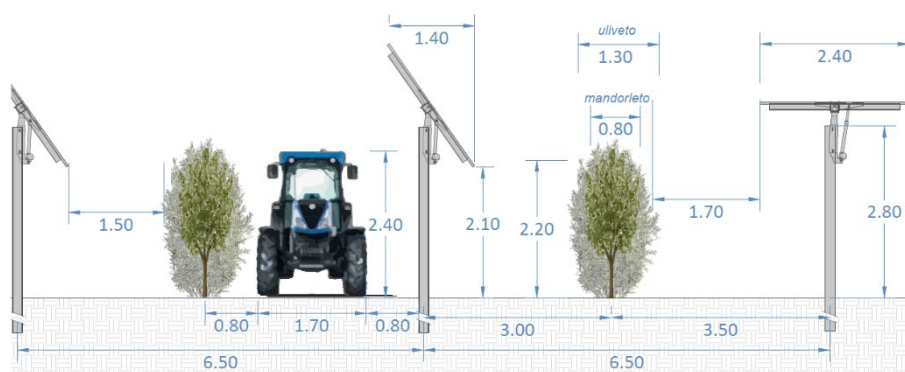


Figura 24 - Dettaglio pitch e sesto di impianto mandorleto

Come è già stato scritto, le operazioni sono completamente meccanizzate a partire dalla messa a dimora delle piantine, che viene attuata con delle trapiantatrici meccaniche, per finire con la raccolta che viene effettuata utilizzando macchine scavallatrici. La potatura, esclusa quella del primo anno manuale, sarà completamente meccanizzata con potatrici bilama o a dischi. Le potature laterali (*edging*) e apicali (*topping*) saranno due nell'arco dell'anno; una nella stagione vegetativa (giugno) ed una in post raccolta o durante il riposo invernale.



Figura 25 - Potatura meccanizzata in un mandorleto superintensivo (Fruit journal)



Figura 26 – Raccolta con scavallatrice semovente New Holland BRAUD 11.90X Multi¹⁸

¹⁸ <https://agriculture.newholland.com/it-it/europe/gamme/vendemmiatrici/braud-11-90x-multi>



Figura 27 - Irroratrice a tunnel per trattamenti fitosanitari¹⁹

Gli esempi riportati riguardano macchine idonee per tutte le fasi di gestione e raccolta in un mandorleto superintensivo. Si intende poi ricalibrare la scelta delle effettive macchine che verranno elette al momento in cui sarà disponibile il layout definitivo di progetto e i preventivi dei concessionari della zona.

4.3 MACCHINE AGRICOLE

Di seguito, in tabella 3 la lista delle macchine agricole necessarie per la coltivazione del mandorlo in assetto superintensivo.

Tabella 3 – Macchine agricole per operazioni agricole mandorleto superintensivo

¹⁹ <https://www.agricolmeccanica.it/wp-content/uploads/2025/02/drift-recovery-monofila-600.pdf>

Pitch 6,5 m								
Attività	Macchinario	Modello	Ingombro (larghezza m)	Altezza (m)	Lunghezza (m)	Spazio disponibile (m) (Larghezza)	Velocità operativa (km/h)	Raggio curvatura (m)
Lavorazione del terreno	Aratro	Maschio Gaspardo Unico M	2,75	1	0,5	4,6	Trainato	
	Erpice	Maschio Gaspardo ORSO HD	4,5	4,5	0,5		Trainato	
Trinciatura residui potatura	Trinciatrice	Calderoni TSC175	1,75	0,75	0,8	4,6	da 4 a 7	
Raccolta	Scavallatrice	New Holland Braud 10.90X olive	3,5	4,04	6,7	4,6	1,5	6
	Rimorchio per scarico agricolo laterale	Di Credico RIT 32	1,6 m	1,8 m	2,6	1,8 m		
Trattamenti fitosanitari	Atomizzatore antideriva	Drift Rec Monofila 600	3,47	2,6	3,38	4,6	da 4 a 7	
Diserbo	Barra diserbo	Salf Baby V	1,7	0,3	0,4	2,3	da 4 a 7	
Potatura	CimaPotatrice	BGP 3000A	2,5	2,7	1,4	2,4		
Trapianto	Trapiantatrice	Spapperi TN100	2,2 m	< 2 m	< 2 m	4,6		
Trattrice	Trattore	New Holland T4.110F	1,5	2,4	3,7	2,4	max 30	3,31

4.4 OPERAZIONI CULTURALI

Le operazioni colturali previste sono:

1. **Lavorazione preliminare del terreno:** Aratura e interrimento del letame (200-300 q.li/ha) con una successiva erpicatura. Applicando il principio della falsa semina si valuterà quando successivi passaggi di erpice o trinciatrice effettuare per eliminare meccanicamente le erbe infestanti ed affinare il suolo. È stata verificata la fattibilità tecnica dell'utilizzo delle macchine previste per le operazioni di preparazione del suolo e i relativi spazi di manovra.

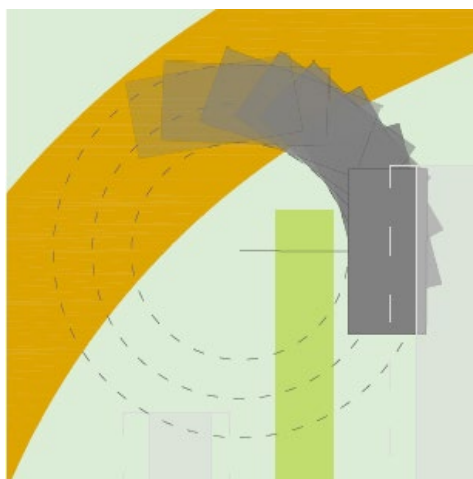
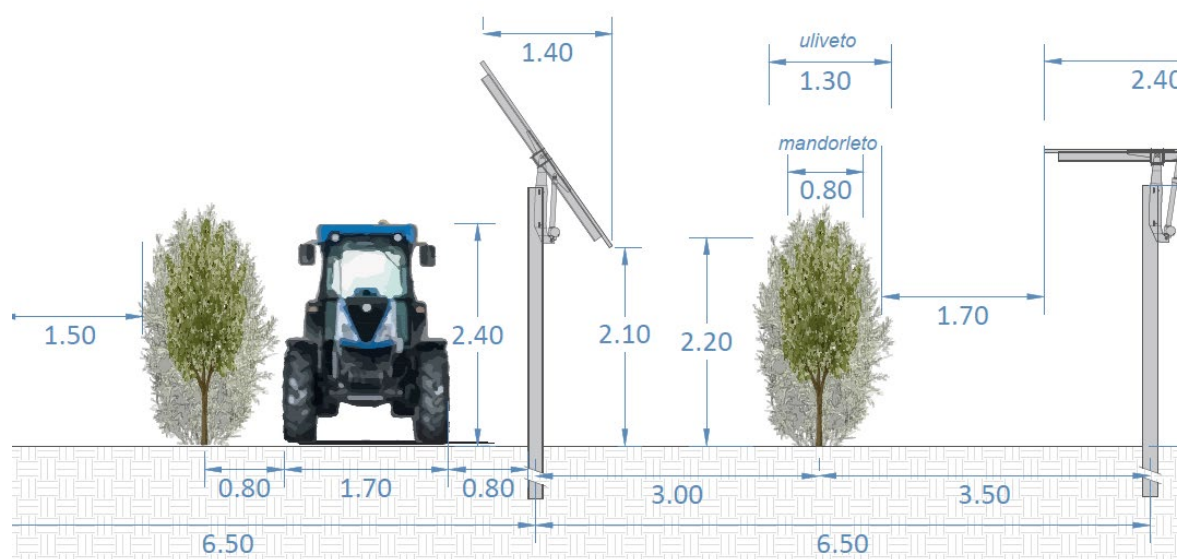


Figura 28 - Prospetto trinciatrice e spazi di manovra

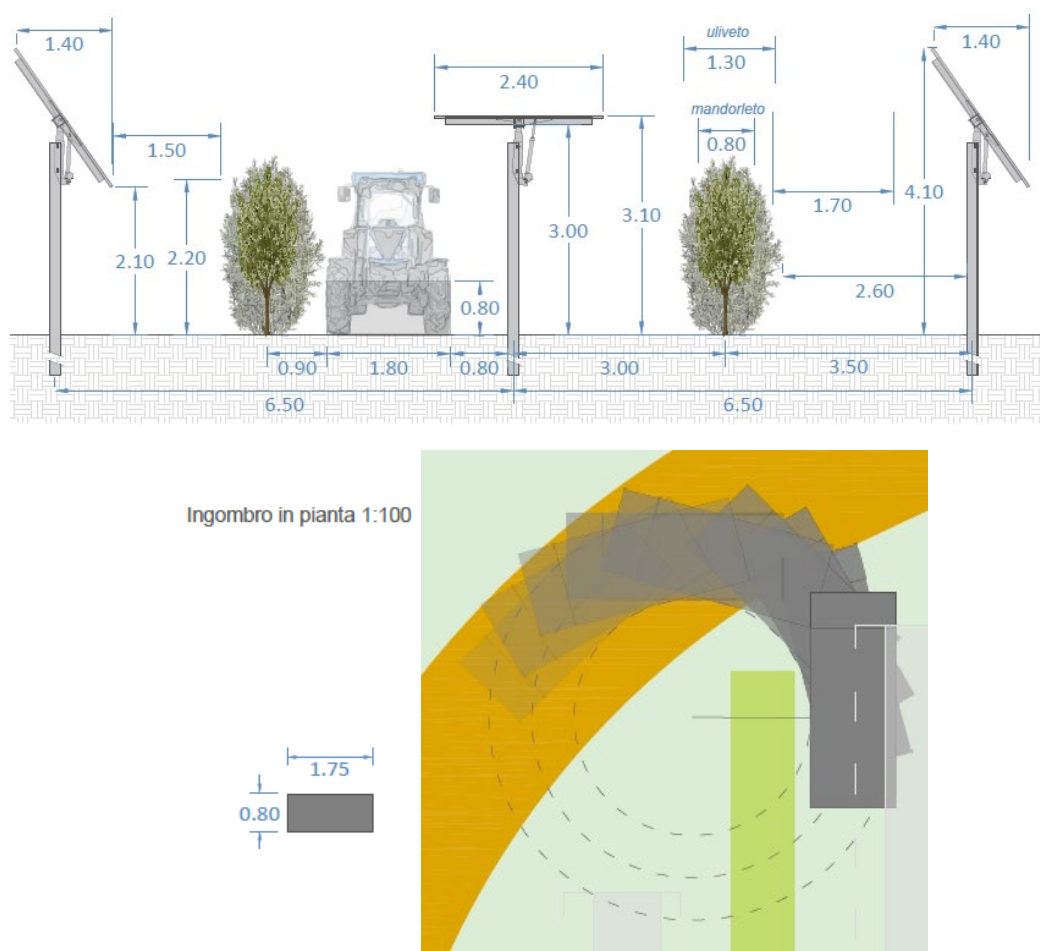


Figura 29 - Prospetto trinciatrice e spazi di manovra

2. **Trapianto:** sarà effettuato con macchine trapiantatrici (es. Spapperi TN100) trainate che consentono di meccanizzare l'interramento della talea radicata o della giovane piantina, riducendo la manodopera che rimarrà anche se in minima parte necessaria. L'utilizzo di questa macchina è stato ritenuto possibile in quanto lo spazio a disposizione, considerando l'assenza della siepe mandorlicola, consente sia il passaggio della trattrice che della trapiantatrice.



Figura 30 – Trapiantatrice Spapperi TN 100

3. **Irrigazione e Concimazione:** l'irrigazione avverrà con ala gocciolante o sistema di sub-irrigazione che consentirà l'apporto di fertilizzanti in fertirrigazione. In ogni caso, qualora fosse necessario, esistono numerose macchine spandiconcime trainate con un ingombro minimo.
4. **Il diserbo** verrà effettuato con trinciatrice tra le file, mentre per il diserbo tra le piante di mandorlo verrà utilizzata una barra per il diserbo che localizzerà l'intervento con un getto ad alta pressione, che coinvolgerà unicamente la parte bassa del colletto delle piante. L'alta pressione ridurrà al minimo gli effetti della deriva.
5. **Potatura:** avverrà in maniera completamente meccanizzata, con delle barre falcianti installate sulla macchina trattrice, e consentiranno di adeguare sia l'altezza e la larghezza della siepe mandorlicola secondo le necessità. L'altezza massima raggiungibile dalle piante è di 2,8 o 3 m, che è l'altezza massima operativa per le macchine raccogliatrici scavallatrici, ma da questo tipo di impianto potrebbero nascere delle interferenze con i pannelli, che potrebbero ricevere un ombreggiamento dalla parte apicale delle piante. Tuttavia, l'altezza delle piante è agilmente correggibile in maniera meccanizzata, difatti con la macchina potatrice si può ridurre l'altezza verso dimensioni ritenute più consone

all'impianto agrivoltico, comprese tra i 2 m e i 2,5 m. Il prospetto e gli spazi di manovra sono rappresentati in figura 19.

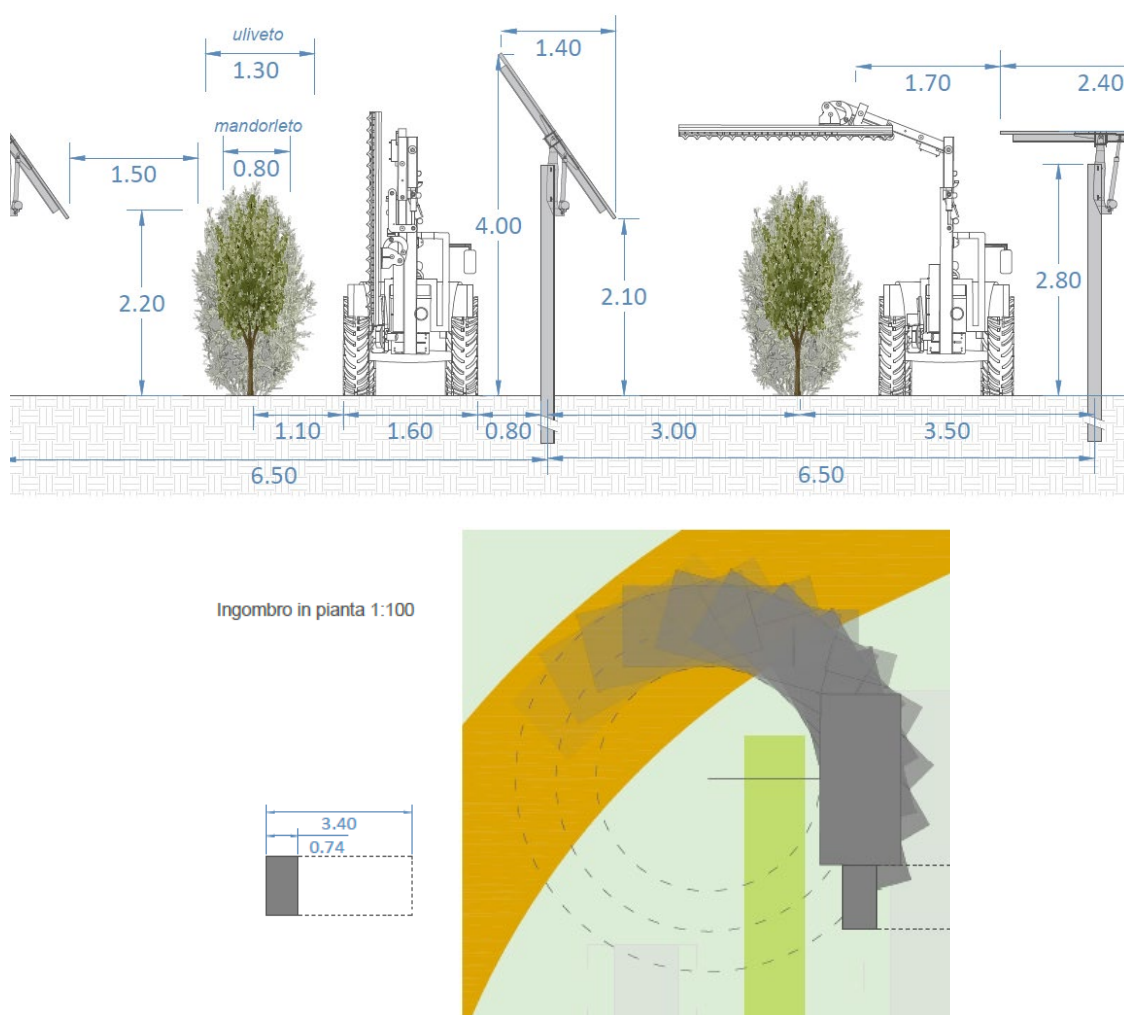


Figura 31 - Prospetto potatrice e spazi di manovra

6. **Trattamenti fitosanitari:** i trattamenti fitosanitari non verranno effettuati “a calendario”. Nel capitolo seguente verrà chiarito come il numero massimo di interventi fitosanitari eseguibili dipenderà dai dati raccolti dai sensori (cfr. 1.5.6), che aiuteranno a individuare il momento più adatto, evitando trattamenti superflui e poco efficaci. Il piano fitosanitario, dunque, prevederà l'utilizzo di numerosa sensoristica quale stazioni meteo, sensori di bagnatura fogliare e integrazione dei dati raccolti con software DSS, che consentono l'elaborazione dei dati meteo in consigli agronomici sulle tempistiche migliori per effettuare i trattamenti fitosanitari (intensità e radiazione solare, velocità vento,

probabilità di pioggia). L'utilizzo di sensori di bagnatura fogliare si ritiene essenziale in questo caso in quanto consente di effettuare una stima della probabilità di infezione, da parte di patogeni che utilizzano l'acqua come vettore infettivo, come i funghi ad esempio, sulle foglie, noto il loro grado di umidità.

Riguardo invece al tipo di macchinari, esistono sul mercato numerosi sistemi di irrorazione della chioma con sistema di antideriva e riassorbimento delle particelle di fitofarmaci. Un esempio è la *Friuli Drift Recovery Monofila 600*²⁰, un macchinario trainato che consiste in una struttura composta da due pannelli che racchiudono interamente la chioma della siepe mandorlicola, consentendo un trattamento estremamente mirato e concentrato unicamente alla chioma. L'abbinamento di sistemi antideriva, che consentono quindi di localizzare il trattamento alla sola chioma della siepe, con sistemi di recupero che riassorbono il prodotto fitosanitario evitandone sprechi e dispersione nell'ambiente. Su grandi superfici come quella del progetto in essere si tratta di un ingente risparmio di prodotti fitosanitari.

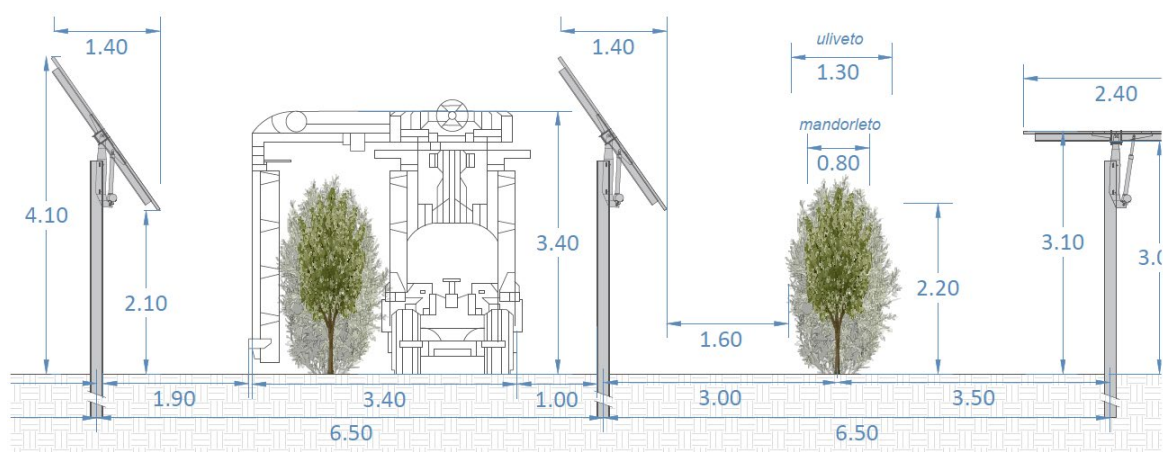


Figura 32 – Prospetto macchina per trattamenti fitosanitari

²⁰ <https://www.agricolmeccanica.it/prodotti/drift-recovery-monofila-600/>

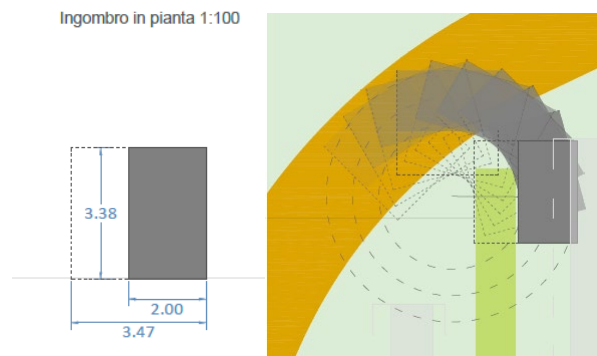


Figura 33 - spazi di manovra macchina per trattamenti fitosanitari

7. **Raccolta:** la raccolta sarà completamente meccanizzata ed avverrà con macchina scavallatrice. Di seguito l'analisi degli spazi di manovra.

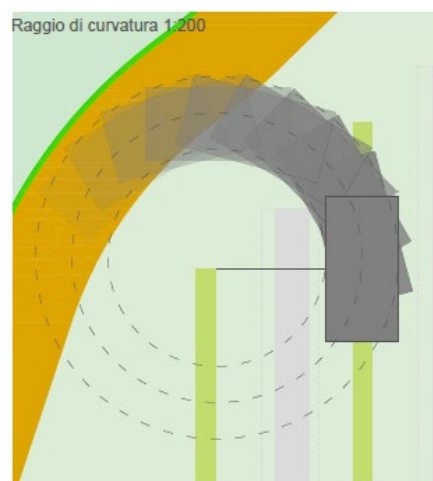
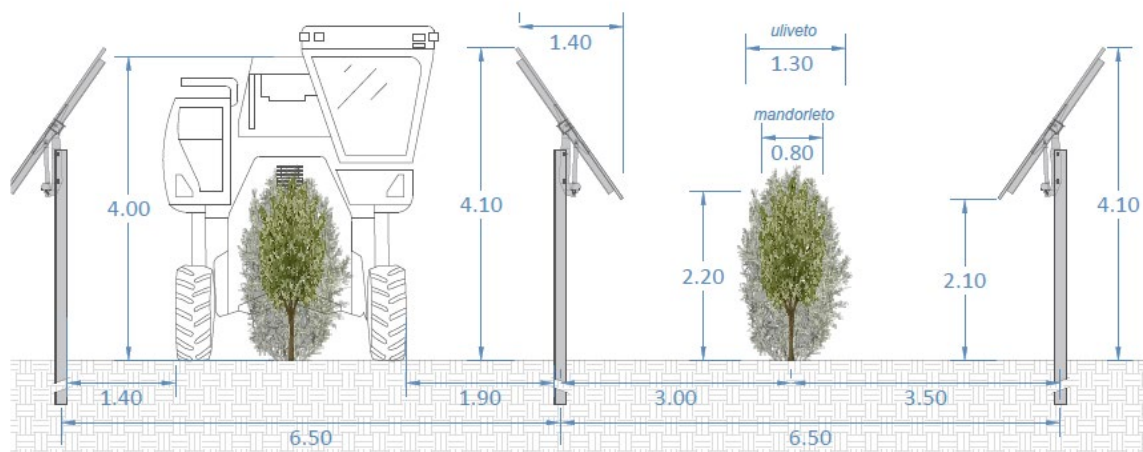


Figura 34 – Prospetto e raggio di curvatura macchina scavallatrice

Lavorazione prodotto: nel caso in cui nel territorio non si riesca a reperire un'azienda che trasformi il prodotto, si può utilizzare una macchina smallatrice per offrire un prodotto già lavorato sul mercato. Le mandorle vanno raccolte e poi conservate in guscio nei magazzini di stoccaggio, e la scavallatrice che esegue la raccolta non pulisce mai completamente le mandorle dal proprio mallo che è la parte “carnosa o polpa” del frutto nel quale è contenuto il guscio; resta sempre una % di mandorle in guscio con attaccato il mallo o parte di esso, che dovrà essere eliminata, per poi procedere alla successiva fase di lavorazione (essiccazione) ed al definitivo stoccaggio. È necessario quindi un macchinario che provveda alla “pulizia” delle mandorle (smallatura) dal proprio mallo; questa macchina si chiama smallatrice. La smallatura si effettua direttamente al margine del campo al momento della raccolta. Operazione fondamentale e solerte perché qualora il mallo restasse attaccato al guscio potrebbe innescare infezioni fungine compromettenti la futura fase di conservazione del frutto. La smallatrice è un macchinario dotato di una vasca di immissione delle mandorle con all'interno una coclea centrale rotante che stacca e separa i mali ancora attaccati ai gusci. Ha capacità di lavorazione pari a 25-50 quintali orari a seconda delle dimensioni. Si ritiene comunque che la presenza nel territorio del CIMM²¹, che gestisce una fitta rete di mandorlicoltori, supportandoli dal trapianto fino alla messa in commercio del loro prodotto, offrendo maggiori garanzie di vendita.



Figura 35 - Macchina smallatrice

²¹ <https://rivistafrutticoltura.edagricole.it/culture/mandorlo-moderno-cimm-meccanizzato-sostenibile/>

4.5 TRATTAMENTI FITOSANITARI

La difesa fitosanitaria del mandorlo SHD allevato in Pianura Padana è rivolta prevalentemente a parassiti fungini, considerato il grande tasso di umidità presente, e, a seconda del ciclo colturale ad alcuni insetti.

Principali insetti patogeni del mandorlo al Nord:

Tabella 4 - Principali insetti patogeni del mandorlo al Nord

Nome comune	Nome latino	Tipologia di danno		Note
		Vegetazionale	Fruttificativo	
Afide	Myzus persicae	x	x	Da contenere in pre-post fioritura per evitare ritardi vegetazionali e cascole dei frutti in fase di allegagione
Cicaline spp	Scaphoideus Titanus	x		Da contenere nei primi 3 anni d'impianto per favorire la crescita vegetativa
Ragnetto rosso	Tetranychus Urticae	x	x	Presente nei mesi di luglio/agosto da contenere per evitare defogliamenti
Cydia del pesco	Grapholita molesta	x		Da contenere nei primi 3 anni d'impianto per favorire la crescita vegetativa
Anarsia	Anarsia lineatella	x		Da contenere nei primi 3 anni d'impianto per favorire la crescita vegetativa
Cimice asiatica	Haliomorpha Halys		x	Da contenere a fine aprile-maggio per evitare danni al seme, in quanto il guscio non è ancora lignificato e quindi penetrabile dallo stiletto della cimice

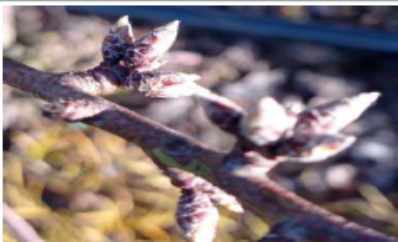
Principali patogeni fungini e batterici del mandorlo al Nord Italia:

Tabella 5 - Principali patogeni fungini e batterici del mandorlo al Nord Italia

Nome comune	Nome latino	Tipologia di danno		Note
		Vegetazionale	Fruttificativo	
Fusicocco o Cancro dei nodi	Fusicoccum Amygdali	x	x	Danno a livello vegetazionale, provocando disseccamenti rameali, che si riflette sull'intera produzione
Corineo	Corineum Bejerinckii	x	x	Danno sia a livello dei frutti che vegetazionale, provocando disseccamenti rameali, che si riflette sull'intera produzione
Maculatura rossa fogliare	Polystigma Ochraceum	x	x	Danno a livello vegetazionale, provocando disseccamenti e cascola fogliare, che si riflette sull'intera produzione
Marciume bruno	Monilia laxa e Fructigena	x	x	Danno a livello dei frutti (M. Fructigena) che del legno (M. laxa)
Cancro batterico delle drupacee	Xantomonas Arboricola e Pseudomonas spp	x	x	Gommosi a livello del legno. Può portare alla morte della pianta
Marciumi radicali	Armillaria Mellea e Rosellinia Necatrix	x	x	Colpiscono la radice della pianta portandole al declino ed alla morte

Di seguito invece l'elenco dei trattamenti divisi per epoca di esecuzione. Si intende rimarcare che questo elenco è l'elenco dei trattamenti da effettuare "a calendario", e pertanto è il numero massimo, cautelativo, di trattamenti eseguibili in un anno., seconda la pratica consolidata in Emilia-Romagna. Grazie all'utilizzo della sensoristica si prevede una riduzione del numero di interventi fitosanitari in quanto questi verranno eseguiti nell'epoca più idonea, considerando i dati meteo e il rischio di infezione.

Tabella 6 - Elenco trattamenti massimi mandorleto

 iGreen System Evoluzione tecnologica per l'ambiente 		DIFESA MANDORLO 2025		
Foto Matteo Ferrari (FNS) - Marika Bianconcini (R.I.)				
1 - GEMMA RIGONFIA (INIZIO FEBBRAIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CANCRI SPP e BATTERIOSI	POLTIGLIA DISPERS/MANICA oppure OSSICLORURO DI RAME	7 kg oppure 3 kg
2 - ROTTURA GEMME (FINE FEBBRAIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CANCRI SPP - BATTERIOSI - CORINEO e FUSICOCOCCO	POLTIGLIA DISPERS/MANICA oppure OSSICLORURO DI RAME + ACUPRICO/ZIRAMIT WG + OLIO BIANCO	4 kg oppure 2 kg + 3 kg + 5 L
3 - BOTTONI BIANCHI/INIZIO FIORITURA (20 MARZO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - FUSICOCOCCO	MERPAN	2 kg
4 - FIORITURA (INIZIO APRILE)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	MONILIA - CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCOCCO	CAPTANO + SIGNUM (da ripetere in caso di piogge prolungate)	2 kg + 0,75 kg
		ANARSIA E CYDIA MOLESTA (limitatamente ai primi due anni in fase di allevamento)	INSTALLARE CONFUSIONE SESSUALE DOPPIA CHECK MATE SF-XL oppure ISOMATE	375 pezzi oppure 1000 pezzi
5 - CADUTA PETALI (15-20 APRILE)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	MONILIA - CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCOCCO - AFIDI - CIMICE ASIATICA	ZIRAMIT/ACUPRICO + VIVER ELITE WG + KESTREL	3 kg + 1 kg + 0,5 L

6 - SCAMICIATURA (INIZIO MAGGIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCOCCO - CIMICE ASIATICA	MERAN + DECIS EVO o similari	2 kg + 0,75 L 1,4 L
7 - ACCRESCIMENTO FRUTTI (15-20 MAGGIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCOCCO - (CIMICE facoltativo)	ACUPRICO/ZIRAMIT WG + VIVER ELITE WG + KESTREL	2,5 kg + 1 kg + 0,5 L
8 - INDURIMENTO NOCCIOLO (MESE DI GIUGNO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	DOPO POTATURA VERDE DISINFETTARE + CIMICE ASIATICA	BORDOFLOW + KARATE ZEON	3 L + 0,25 L
9 - MATURAZIONE (MESE DI LUGLIO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA (intervenire una o due volte nel mese di luglio a seconda della piovosità)	BORDOFLOW	3 L
		RAGNETTO ROSSO (intervenire alla comparsa dei primi adulti sulle foglie)	SINILA o LIMOCIDE o PREWAM (non miscelare con difesa)	3 - 4 L* *(utilizzare 3-8 Q.li/H ₂ O/ha)

10 - MATURAZIONE/PRERACCOLTA (AGOSTO)	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
	TUTTE	NESSUN TRATTAMENTO AD ESCLUSIONE DI EVENTI PIOVOSI MOLTO DINTENSI O GRANDINATE	BORDOFLOW	3 L
11 - DA POSTRACCOLTA A CADUTA FOGLIE COMPLETA	CULTIVAR	AVVERSITÀ	DIFESA	DOSE / HA
 	TUTTE	CORINEO - POLYSTIGMA - FUSICOCOCCO - BATTERIOSI intervenire: 1) postraccolta 2) metà ottobre 3) fine novembre	OSSICLOR 35 WG + CAPTANO	3 kg + 2 kg

Riguardo la lotta agli insetti, si prevede un utilizzo di trappole per la confusione sessuale, trappole con feromoni e trappole cromotropiche, per apprendere se l'insetto è effettivamente presente, e l'eventuale grado di infestazione: i trattamenti per gli insetti verranno effettuati solo quando il grado di infestazione raggiunge un valore soglia da parte del DSS²².



Tabella 7 - Trappole per insetti

²² https://it.wikipedia.org/wiki/Decision_support_system

4.6 SENSORISTICA

La riduzione degli interventi fitosanitari, dei volumi di fertilizzanti e acqua, è possibile solamente mediante l'utilizzo combinato di Stazioni meteo e sensori prossimali, ad esempio quello di bagnatura fogliare, e software DSS²³, che ricevono i dati raccolti dai sensori, e li elaborano in consigli irrigui e fitosanitari. Ad esempio, dopo una pioggia, se i valori di umidità, vento e luce sono bassi, aumenta dunque il rischio di infezione fungina, tale rischio, solo se supera un valore ritenuto soglia, viene elaborato dal sistema come troppo alto e richiederà di effettuare il trattamento. L'utilizzo combinato con analisi satellitari o con drone, per elaborare gli indici di vegetazione (ad esempio MSAVI, NDVI), permette anche di individuare tempestivamente eventuali porzioni di siepe, o le singole piante della siepe, con azione vegetativa ridotta o con segnali di stress, e quindi agevola le indagini e i sondaggi, permettendo di concentrare i trattamenti solo in quelle porzioni effettivamente ammalorate o in stress.

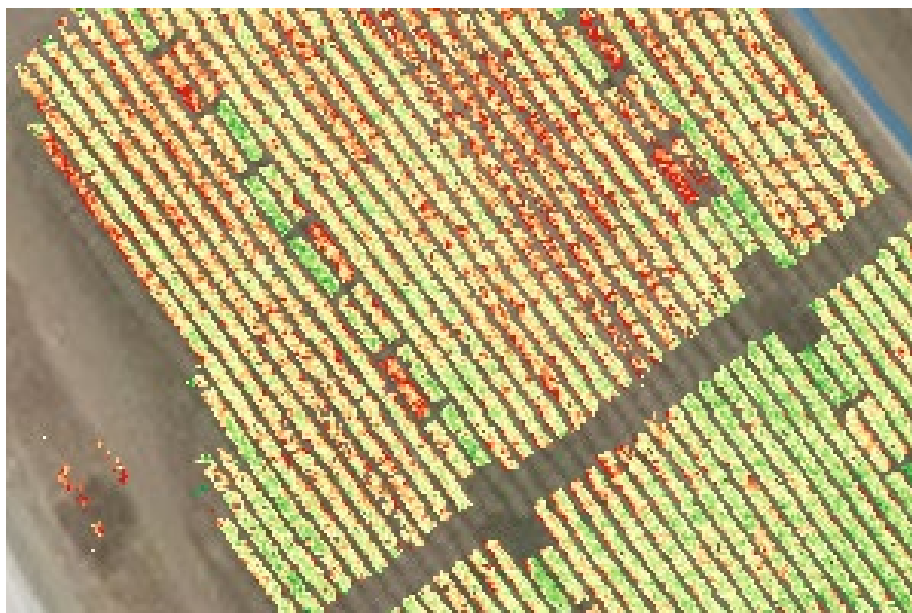


Figura 36 - Mappa di vigoria vegetazionale

²³ Decision Support System

Tabella 8 - Tipi di sensori ritenuti utili per l'elaborazione del consiglio fitosanitario²⁴

CROP	DISEASE MODEL	Rain	Air Temperature	Relative Humidity	Leaf wetness	Barometric Pressure	Soil Temperature	Soil Water Tension	Soil Water Content (VWC)	ET0 Evapotranspiration	Solar Radiation	Wind Speed
WALNUTS, ALMONDS AND PISTACHIOS	Gnomonia leptostyla		x		x							
	Monilia laxa	x	x	x	x							
	Panicle and Shoot Blight	x	x	x	x							
	Rust Infection	x	x	x	x							
	Shot hole Wilsonomyces carpophilus	x	x	x	x							
	Walnut Blight/ fruit and leaf infection	x	x	x	x							
	Walnut Blight/ Xanthomonas arboricola Blossom Infection		x	x	x							
	Walnut Blight/ Xanthomonas Propagation Index		x	x	x							

La Stazione Meteo è lo strumento fondamentale, sulla quale sono montati i sensori fondamentali, e riceve i segnali di quelli prossimali installati tra i filari, come quelli di umidità del suolo e di bagnatura fogliare.

L'interpretazione ed elaborazione dei dati dei vari componenti da parte dei software DSS consente di stimare i momenti più opportuni per i trattamenti, ovvero quelli in cui la pianta risulta più suscettibile per via delle condizioni meteo.

I parametri fondamentali da rilevare sono: Precipitazioni (mm), Temperatura dell'aria, Umidità relativa, Bagnatura fogliare, Radiazione globale, Velocità del vento, Direzione del vento, Punto di rugiada, VPD, DeltaT, ET0.

²⁴ https://metos.global/wp-content/uploads/2022/07/Crop-solutions-document_2022.pdf



Figura 37 – Stazione meteo con pluviometro,

La bagnatura fogliare è un parametro agrometeorologico fondamentale per una efficace gestione fitosanitaria. La presenza di un velo d'acqua sulla superficie delle foglie, infatti, permette il movimento e la germinazione delle spore dei microrganismi fungini, e la loro penetrazione nella pianta. La conoscenza di tale variabile diventa quindi essenziale per la previsione delle malattie e la difesa delle colture, specialmente attraverso l'applicazione di modelli agrometeorologici di simulazione. Il sensore di bagnatura fogliare permette di misurare il grado di bagnatura presente sulla superficie della foglia e di valutare le ore di bagnatura, fornendo così informazioni cruciali, sia direttamente, sia attraverso modelli di simulazione dello sviluppo dei patogeni. Per ottenere dati attendibili, è necessario che il sensore abbia caratteristiche fisiche il più possibile simili a quelle della foglia, in modo da rappresentarne fedelmente il comportamento.

Il sensore offre la possibilità di rilevare in maniera distinta la bagnatura fogliare sulla pagina superiore e inferiore della foglia, permettendo di valutarne indipendentemente gli effetti, materiali e dimensioni sono stati definiti in modo da riprodurre le condizioni di scambio termodinamico con l'ambiente, replicando fedelmente le condizioni di bagnatura.

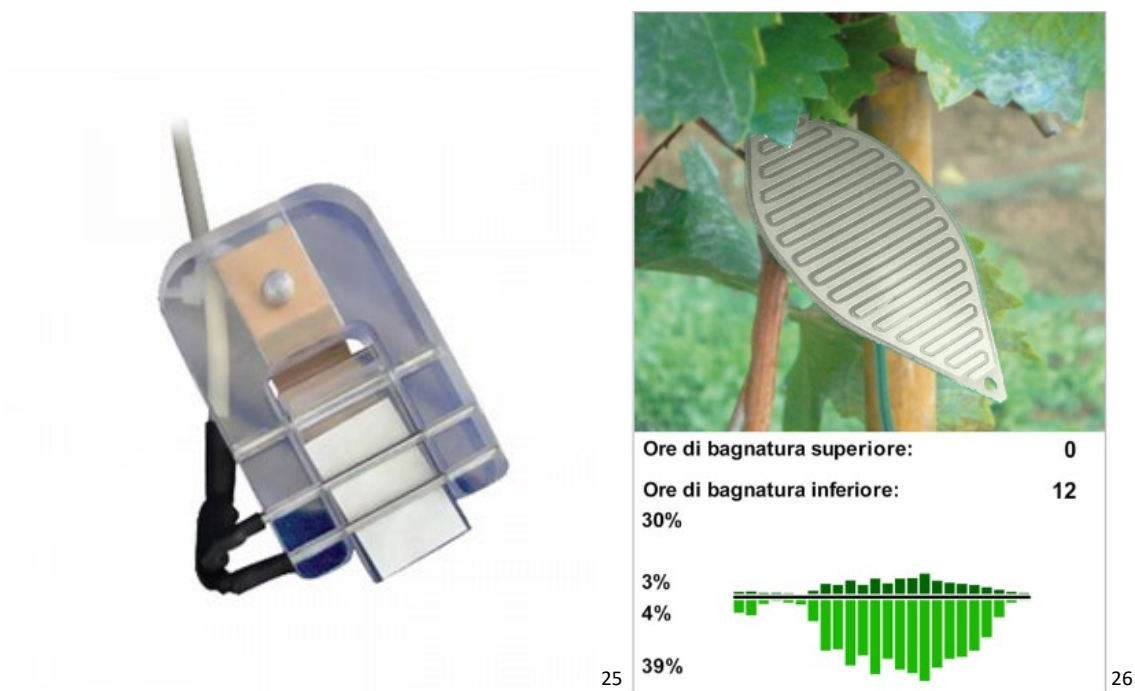


Figura 38 - Esempio sensori per stima bagnatura fogliare

In sintesi, l'utilizzo delle nuove tecnologie permette di mitigare, se non eludere, i problemi di irraggiamento, i cui dati verranno raccolti e quindi si potrà quantificare la quantità di radiazione solare ricevuta, e poi quelli relativi alle gelate e a tutte le problematiche fitosanitarie, perché consente di prevedere quali saranno le condizioni meteo, e quindi mettere poi in atto tutti i sistemi di difesa. Ad esempio, se la stazione meteo segnala una possibile gelata, si metteranno in atto sistemi antibrina come i sistemi utilizzabili sono: ventoloni fissi o mobili oppure, in caso di disponibilità idrica certa, impianti antibrina sopra o sotto chioma. Nel caso non si adottino mezzi di difesa attiva contro le gelate è obbligatoria la stipula di una polizza assicurativa del prodotto che garantisca una copertura reddituale in caso di brinate tardive molto pesanti.

²⁵ <https://metos.global/it/leaf-sensors/>

²⁶ https://www.netsens.it/newsletter/documenti/NETSENS_E-LEAF_BAGNATURA-FOGLIARE.pdf

4.7 FOCUS SUL REGIME DI COLTIVAZIONE SECONDO DEFICIT IDRICO

Tutte le tecniche di imposizione di uno stress controllato, per le diverse colture, si ispirano al principio fondamentale di restituire solamente una frazione della quota di evapotraspirazione, cercando di conseguire i seguenti effetti: controllo della crescita vegetativa e, di riflesso, degli inconvenienti che si possono creare per la formazione di chiome troppo dense; miglioramento della qualità produttiva; migliore efficienza di utilizzo dell'acqua d'irrigazione, normalmente espressa dal rapporto tra sostanza secca prodotta e volume di acqua erogato acqua persa per evapo-traspirazione, (Santalucia G. *et al.*, 2007).

Molti alberi da frutto sono poco sensibili alla carenza idrica in determinate fasi fenologiche e grazie a sistemi irrigui come la microirrigazione diventa sempre più semplice controllare l'applicazione di acqua e quindi gestire lo stress idrico.

Quindi tra le varie strategie di deficit idrico, alcune delle quali prevedono la totale assenza di irrigazione (aridocoltura), la più idonea ai fini produttivi è quella di un regime di Deficit idrico regolato, meglio conosciuto come *Regulated Deficit Irrigation (RDI)*.

Chalmers *et al.* (1981) sostiene che le tecniche di RDI sono basate solamente sulla riduzione dell'apporto idrico durante certi periodi del ciclo annuale delle piante. Questi periodi sono selezionati quando i processi di crescita in corso sono meno sensibili alla carenza idrica e quando l'effetto derivato è vantaggioso per la produzione, come nel caso della riduzione di vigore negli impianti intensivi. Se RDI viene applicato correttamente, non ci sarà alcuna riduzione della produzione o di pezzatura del frutto (Tatura, 2000).

Tale tecnica ha avuto successo in molte specie da frutto come mandorlo (Goldhamer *et al.*, 2000), pistacchio (Goldhamer e Beede, 2004), agrumi (Goldhamer e Salinas, 2000), melo (Ebel *et al.*, 1995), albicocco (Ruiz-Sánchez *et al.*, 2000), uva da vino (Bravdo e Naor, 1996; McCarthy *et al.*, 2002), e olivo (Moriani *et al.*, 2003).

È stato studiato, infatti, che dal punto di vista dello stoccaggio idrico nel suolo, il deficit idrico provoca un decremento della traspirazione, portando ad un maggior contenuto idrico nel terreno. Aumentando l'irrigazione, aumenta l'evapotraspirazione più o meno linearmente, fino ad un punto in cui le relazioni diventano curvilinee, in quanto una parte dell'acqua viene persa e non traspirata. Con il giusto rapporto la resa raggiunge il massimo valore, al di là di questo punto un aumento di somministrazione idrica non provoca ulteriori incrementi di produzione (Figura 4).

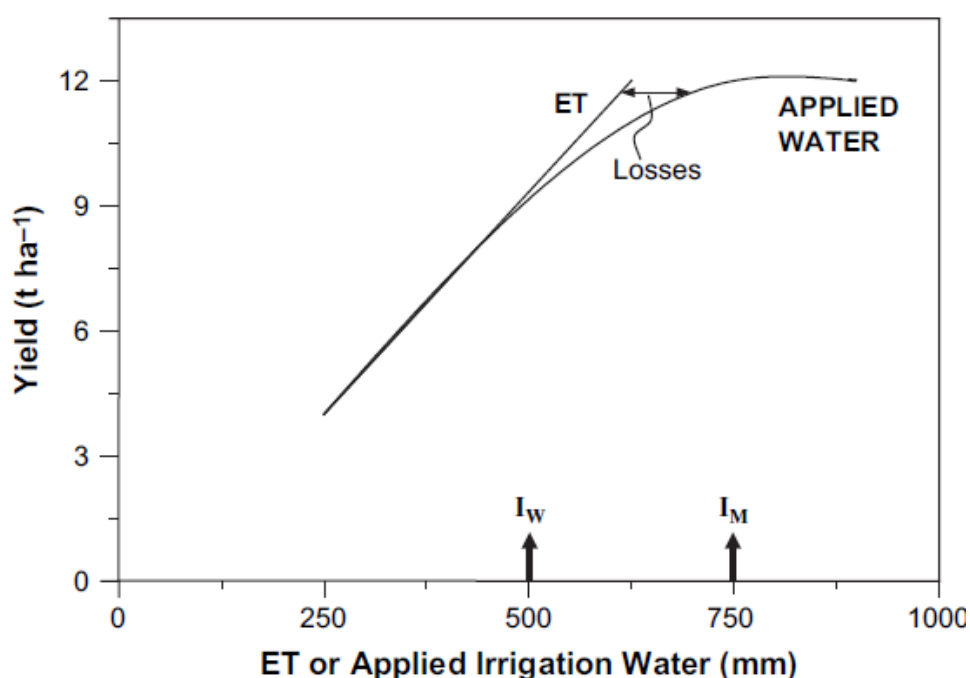


Figura 39 - Relazioni tra irrigazione applicata, evapotraspirazione e resa della coltura.

Nella immagine IW indica il punto oltre il quale la produttività dell'irrigazione inizia a decrescere, mentre al di là del punto IM la resa non aumenta incrementando il volume irriguo. (Fereres & Soriano, 2007).

Per l'olivo, esperimenti effettuati in Spagna, su un impianto della cultivar Arbequina, hanno mostrato che l'irrigazione in deficit con volumi pari al 50% e al 75% della tesi pienamente irrigata (100% Eto), durante il periodo di accrescimento del frutto (da tre settimane dopo l'allegagione a prima dell'inizio dell'invaiaitura), non diminuiva la produzione in olive o in olio e che era quindi possibile risparmiare fino al 35% dell'acqua nel corso dell'intera stagione irrigua (Alegre, 2001).

Ma durante le fasi di accrescimento vegetativo e di fioritura è importante che non ci sia deficit idrico, poiché influenzerebbe sia la fertilità dei fiori e di conseguenza il numero dei frutti (Spiegel,

1955), sia l'accrescimento dei rami che sono importanti per la massa fogliare dell'anno e per la produzione dell'anno successivo (Samish e Spiegel, 1961).

Per il mandorlo, anche se è una specie resistente all'aridità, è risaputo che l'irrigazione rappresenta un aspetto molto importante per la quantità e qualità del prodotto (Castel e Fereres, 1982; Prichard *et al.*, 1993; Nanos *et al.*, 2002). Lo stress idrico può influire negativamente su produzione e pezzatura della mandorla (Girona *et al.*, 1993) così come sulla carica produttiva (Goldhamer e Smith 1995; Goldhamer e Viveros, 2000; Esparza *et al.*, 2001). Solitamente il deficit idrico è applicato durante il riempimento della mandorla (fase IV), grazie al suo moderato impatto sulla produttività (Girona *et al.*, 1997; Goldhamer e Viveros, 2000). Gli stessi autori hanno riscontrato una leggera riduzione del peso secco della mandorla in condizioni di stress severo per un periodo di circa 50 giorni prima della raccolta, mentre in condizioni di stress idrico meno severo non è stato osservato alcun effetto (Girona *et al.*, 1997; Goldhamer e Viveros, 2000; Esparza *et al.*, 2001).

A parte la necessità di applicazione in caso di mancanza di acqua per l'irrigazione, il deficit idrico è consigliabile per una migliore gestione delle colture in alcuni impianti (per es. in impianti ad alta densità per controllare il vigore, o quando l'obiettivo è quello di produrre oli di elevata qualità). Il principale scopo è quello di migliorare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua, riducendo l'irrigazione o eliminando l'irrigazione meno produttiva.

4.8 RAPPORTO CON L'APICOLTURA

La produzione del mandorlo si identifica con quella del seme e la maggior parte delle varietà risultano autoincompatibili, per garantire una buona produzione, è indispensabile massimizzare sia l'impollinazione che la fecondazione dei fiori. Dunque, si rende necessario, al momento dell'impianto, piantare varietà diverse e sistemare delle arnie in modo da favorire l'impollinazione operata dalle api. A tal proposito anche questo aspetto risulta compatibile e in possibile simbiosi con la scelta progettuale di inserire una matrice apistica nel progetto agrivoltaico, così da aumentare la superficie agricola produttiva e il valore ecologico del progetto.

5. SEMINATIVO PRINCIPALE

Nella valutazione della coltivazione di frumento, i dati diffusi da Confagricoltura Emilia-Romagna indicano una contrazione prevista delle superfici per il 2025 nell'ordine del 6-7%. La causa principale è la scarsa remuneratività registrata nelle ultime campagne, aggravata da condizioni meteorologiche sfavorevoli durante la fase di semina autunnale. Questo andamento riflette una crescente difficoltà da parte degli agricoltori a sostenere i costi colturali in assenza di prezzi di mercato stabili o premi incentivanti.

La soia, altra coltura cardine delle rotazioni aziendali, mostra una tendenza simile. Nonostante l'importanza strategica come fonte proteica, le incertezze commerciali e i rendimenti incostanti hanno portato a un ripensamento nelle scelte varietali e nella destinazione dei terreni.

Diversa è invece la situazione del mais²⁷, la cui coltivazione è prevista in espansione, specialmente nelle aree dove la disponibilità irrigua lo consente. Province come Ferrara, Bologna e Piacenza risultano particolarmente favorevoli, grazie alla presenza di falde e infrastrutture irrigue che permettono una programmazione efficace delle risorse idriche.

La spinta al mais è sostenuta anche da una crescente domanda per usi zootecnici e industriali, e da prezzi di mercato che, nel biennio 2023-2024, hanno mostrato segnali di ripresa.

Un altro comparto in ascesa è quello delle colture ad alto valore aggiunto come il girasole alto oleico: il girasole, in particolare, sta beneficiando di una crescente domanda da parte dell'industria alimentare e della cosmetica, poiché uno dei maggiori produttori a livello europeo era l'Ucraina. L'erba medica²⁸ sta recuperando terreno grazie all'aumento della domanda estera, in particolare dal Giappone.

²⁷ <https://www.confagricoltura.it/ita/area-stampa/dal-territorio/il-2025-per-grano-mais-e-altri-seminativi.-chi-sale-e-chi-scende-nei-piani-colturali?>

²⁸ <https://www.confagricoltura.org/il-2025-per-grano-mais-e-altri-seminativi/>

Tabella 9 – Colture seminate autunno-vernine

Coltura	Tipo	Semina	Raccolta	Uso prevalente
Frumento tenero	Cereale	Ott-Nov	Giugno	Granella alimentare
Frumento duro	Cereale	Novembre	Giu-Lug	Granella alimentare
Orzo	Cereale	Ott-Nov	Mag-Giu	Zootecnico/birra
Segale	Cereale	Ott-Nov	Giugno	Granella o foraggio
Triticale	Cereale	Ott-Nov	Giugno	Foraggio/granella
Favino	Leguminosa	Novembre	Mag-Giu	Granella/sovescio
Veccia	Leguminosa	Autunno	Mag-Giu	Foraggio/sovescio
Pisello proteico	Leguminosa	Novembre	Giugno	Granella proteica
Lupino	Leguminosa	Novembre	Giu-Lug	Granella proteica
Erba medica	Foraggera	Set-Ott	Più tagli annuali	Fienagione
Loietto italico	Foraggera	Set-Nov	Apr-Mag	Foraggio
Miscugli erbacei	Foraggera	Set-Nov	Apr-Mag	Foraggio/sovescio
Colza	Oleaginosa	Ago-Set	Giugno	Olio
Camelina sativa	Oleaginosa	Tardo autunno	Inizio estate	Olio
Senape	Oleaginosa	Ottobre	Mag-Giu	Olio/sovescio

In assetto agrivoltaico, si ritiene meno interferente con la produzione elettrica una coltura autunno vernina, che cresce durante il periodo autunno-invernale e viene raccolta a fine primavera-inizio estate, così da evitare operazioni colturali nel periodo di massima ricezione di radiazione solare. Per evitare di lasciare il terreno scoperto, si consiglia la semina di un inerbimento a prevalenza di *Fabaceae*, per ripristinare parte della fertilità del suolo prima del ciclo colturale successivo.

La scelta di utilizzare un erbaio misto selezionato, e non lasciare la cotica erbosa spontanea, è venuta dal fatto che, con un erbaio selezionato, siamo in grado di selezionare solo alcune specie (e non tutte), ed essere certi che l'erba entri bene in competizione e non superi altezze critiche oltre i 25-30 cm. Prediligeremo graminacee e azotofissatrici di bassa dimensione, quali *Trifolium*

repens, *T. pratense*, *T. alexandrinum*, per unire alla funzione di gestione del suolo anche quella di apportare azoto al terreno, quale elemento indispensabile alla crescita delle stesse piante, o brassicacee quali *Sinapis spp.*, assieme a piante mellifere quali *Phacelia tanacetifolia*.

Per gestione e manutenzione del suolo si intendono tutte le attività specifiche per il corretto controllo delle infestanti sia nella fila che nell'interfila. Nel caso specifico dell'impianto agrovoltico si è deciso di optare per una forma mista di gestione tra

- 2) Aratura tra le piante nell'interfila, nei primi anni di impianto, e trinciatura con interceppo nei successivi e
- 3) inerbimento controllato mediante la semina di appositi miscugli di graminacee e leguminose nell'interfila.

Composizione Graminacee, Leguminose, Brassicacee nematocide, Boraginacea	Indicazioni agronomiche Dose di semina: 80 kg/Ha Epoca di semina: settembre-dicembre Durata del ciclo: 4 - 5 mesi Colture consigliate: frutteti, orticole
Caratteristiche Produzione biomassa: elevata Esplorazione radicale del suolo: elevata Velocità di copertura: elevata Fioriture: multicolore e prolungate Riduzione parassitaria e patogena: buona	Distruzione del sovescio In fioritura trinciato ed interrato secco, oppure rullato o sfalcato e lasciato come pacciamatura vegetale Semina della prossima coltura (orticole): dopo 3 settimane

Figura 40 – Specifiche possibile inerbimento



Figura 41 - Aree da destinare a seminativo

5.1 PREPARAZIONE DEL SUOLO

Data la natura argilloso limosa dei suoli e il basso tenore in sostanza organica, si ritiene che questi suoli richiedano per gli interventi di semina ed adeguato sviluppo delle piantine, di alcuni interventi atti a distruggere la struttura del suolo al fine di favorire lo sviluppo radicale. Bisognerà valutare il periodo idoneo per queste lavorazioni in relazione allo stato di umidità del suolo; quindi, finché il terreno è “in tempera”, ed evitare lavorazioni su suoli troppo umidi o troppo secchi, caso in cui si genererebbero molte polveri. I terreni destinati a seminativo avendo una tessitura FA, o FAL, quindi pesante, richiedono un’aratura per la loro pesantezza.

Tali interventi consistono in:

- Aratura a 30-40 cm
- Concimazione di fondo
- Erpicatura (per interrare il letame della concimazione)

5.2 REALIZZAZIONE CONDOTTE DI IRRIGAZIONE CENTRALI

Verrà eseguita l'apposizione delle condotte principali di adduzione con tubazioni di polietilene vergine di diametro 120-60 poste a cannocchiale secondo le linee di pressione a decrescere.

Le tubazioni verranno interrate ad una profondità di circa 40 cm in una sezione di scavo di 30 cm per permettere l'apposizione di deviatori di flusso e di manovellismi.

5.3 SEMINA

La semina avverrà con seminatrici pneumatiche, favorendo quelle che dispongono di sistemi di compatibilità con l'agricoltura di precisione e distribuzione variabile di seme e di fertilizzante localizzata alla semina.

5.4 CONCIMAZIONE

Si prevedono 3 interventi di concimazione:

- Concime NP con 18% di Azoto e 46% di Fosforo alla semina
- Urea ad accestimento (150 kg/ha)
- Nitrato di calcio o di potassio nella fase di botticella (150 kg/ha)

Gli interventi di concimazione potranno essere effettuati grazie ad uno spandiconcime centrifuga con ingombro minimo che si installa nella parte posteriore della trattrice.

5.5 TRATTAMENTI FITOSANITARI E DISERBO

I trattamenti fitosanitari e il diserbo avverranno con atomizzatori ad alta pressione o barre anteriori (con serbatoio posteriore) installate al trattore che distribuiscono i prodotti in maniera localizzata alle foglie del seminativo; quindi, concentrandolo sulla parte bassa del suolo, evitando quindi che il prodotto utilizzato finisca sui pannelli, sfruttando un getto ad alta pressione che riduce la volatilità dei prodotti fitosanitari utilizzati. Il diserbo preimpianto può avvenire mediante l'applicazione della tecnica della "falsa semina", sfruttando la trinciatrice ed effettuando quindi un diserbo di tipo unicamente meccanico.

5.6 RACCOLTA

La raccolta avverrà con mietitrebbia opportunamente dimensionata (New Holland CX5 oppure New Holland TC4.9), che ha una barra con larghezza di lavoro pari a 4,5 m.

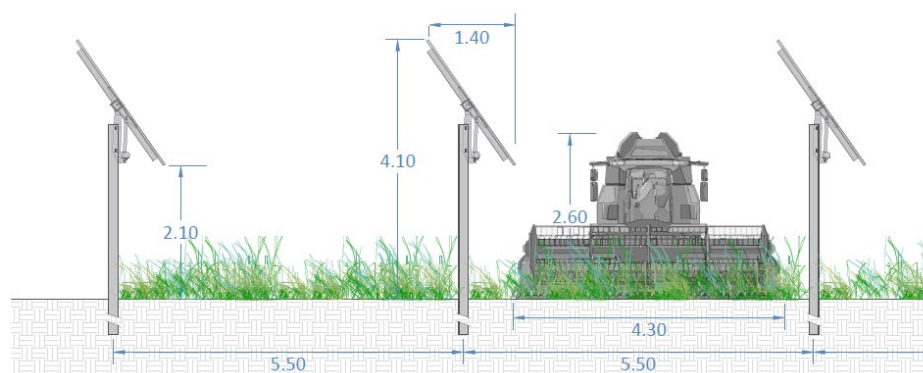


Figura 42 – Prospetto mietitrebbia NH TC4.9

5.7 RIEPILOGO MACCHINE E OPERAZIONI COLTURALI

Tabella 10 -Riepilogo macchine agricole seminativo

Macchine agricole					
Attività	Macchinari	Modello	Larghezza di lavoro (m)	Spazio disponibile (m)	Altezza (m)
Trattore	Trattrice	New Holland T4.110 F	1,47	4,5 m	2, 4
Preparazione del suolo	Aratro	Maschio Gaspardo Unico M	1	0,5	
	Trinciatrice	Trincia Calderoni TSC 200 con interfilare	2	2,28 m di spazio interfilare	n.r.
	Ripuntatore	Maschio Gaspardo Pinocchio	1 a 3	5	0,5

	Erpice	Maschio Gaspardo ORSO HD	4,5	0,5	
Semina	Seminatrice	MONOSEM Monobarra TIP 5"	3,5	2	0,5
Trattamenti fitosanitari e diserbo	Barra alta pressione	Salf Baby V	1,7	4,5	
Concimazione	Spandiconcime	Rauch MDS 19.11	1,90	1,20	1
Raccolta (Harvesting)	Rimorchio per scarico agricolo laterale	Di Credico RIT 32	1,6	1,8	1,8
	Mietitrebbia	New Holland CX5 o TC4.9 o TC4.9	4,5	4,5	4

Tabella 11 - Riepilogo operazioni culturali seminativo capex

CAPEX	Aratura Aratura di terreno in piano eseguita con mezzi meccanici, alla profondità: di 0,3-0,40 m
	Erpicatura Affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno lavorato a qualsiasi profondità: a due passate
	Semina
	Concimazione
	Di fondo Fornitura letame (400 kg/ha) Spandimento di letame realizzato con 2 spandiletame da 8 mc e benna caricatrice (minimo 1 h).

Tabella 12 - Riepilogo operazioni culturali seminativo opex

OPEX	In copertura (3 operazioni) Concimazione-Spandimento Fornitura NP18-46 Fornitura Urea Fornitura PK20-20
	Diserbo Trinciasarmenti trainata da trattrice
	Trattamenti fitosanitari Circa 4 trattamenti
	Raccolta Mietitrebbiatura

5.8 BOZZA BUSINESS PLAN

Tabella 13 - Costi stimati realizzazione seminativo

	Codice prezziario*	€/ha	ha	tot
Vangatura	D10.20	136,5	58,61	8.000,5 €
Vangatura di terreno in piano eseguita con mezzi meccanici idonei alla tipologia di suolo				
Erpicatura	D10.70	195,0	58,61	11.429,3 €
Affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno lavorato a qualsiasi profondità: a due passate				
Sementi	Prontuario di Agricoltura 2016			
Grano tenero	200 kg/ha grano tenero	140,0	58,61	8.205,7 €
Semina	Prontuario di Agricoltura 2016	121,0	58,61	8.581,4 €
Concimazione				
Di fondo				
Fornitura letame (400 q/ha)	A.1.13	240,0	58,61	14.066,9 €
Spandimento di letame realizzato con 2 spandiletame da 8 mc e benna caricatrice (minimo 1 h).	D20.40	208,3	58,61	12.208,9 €
				26.275,8 €
* Prezzario Opere agricole RER 2024		Capex tot		62.492,7 €

Tabella 14 - Ricavi stimati seminativo

RICAVI			
https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5391			
Prezzo vendita soia	429,64	€/t	TOT
Resa soia	3,50	t/ha	
Ricavo	1.504	€/ha	73.040 €
Prezzo vendita grano tenero	248,82	€/t	
Resa	6,00	t/ha	
Ricavo	1.493	€/ha	72.514 €
Prezzo vendita grano duro	293,38	€/t	
Resa	6,00	t/ha	
Ricavo	1.760	€/ha	85.500 €
Prezzo vendita fagiolo	1.900,00	€/t	
Resa	5,00	t/ha	
Ricavo	9.500	€/ha	461.434 €
Prezzo vendita colza	472,92	€/t	
Resa	2,45	t/ha	
Ricavo	1.159	€/ha	56.278 €

Tale computo costituisce una bozza in quanto non sono state considerate le economie di scala calcolate sulla base della grande estensione della superficie interessata.

6. PRATO E APICOLTURA

6.1 PRATO PERMANENTE

Tutta la superficie libera sarà inerbita con un prato polifita fiorito, idoneo ad ospitare arnie per l'apicoltura, con conseguenti vantaggi per l'ambiente:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L'area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali

presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;

- La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D'altronde l'aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- La presenza di arbusti e alberi favorirà il riposo delle specie migratorie, che nei prati potranno trovare sostentamento;
- La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- Terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all'apicoltura;
- Forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.



6.2 APICOLTURA

Oggigiorno l'interesse per l'allevamento e la tutela delle api è in crescente aumento, soprattutto per la maggiore coscienza ecologica generale. Da studi scientifici è noto che circa l'84% delle specie vegetali e il 78% delle specie di fiori selvatici nell'Unione Europea dipendono dall'impollinazione e quindi, anche e soprattutto dalle api. Attualmente, l'altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente. L'apicoltura è una delle rare forme di allevamento il cui frutto non contempla né la sofferenza né il sacrificio animale e che ha una ricaduta molto positiva sull'ambiente e sulle produzioni agricole e forestali.

In quest'ottica, pensiamo che gli impianti fotovoltaici possono fornire lo spazio necessario a ricreare l'habitat ideale per le api.

Un siffatto progetto è stato attuato in un'azienda del Minnesota dove i coniugi Bolton posizionano le loro arnie nei prati coltivati tra i pannelli solari, ricevono un compenso per il loro lavoro e alla fine della stagione consegnano ai proprietari del campo una parte del loro prodotto, il miele "fotovoltaico", il Solar Honey. *"Crediamo nella collaborazione tra l'energia solare e l'apicoltura locale",* scrivono sul loro sito. *"Vogliamo così promuovere la creazione di nuovi habitat di foraggiamento sia al di sotto che intorno ai pannelli solari, per tutta una serie di impollinatori, uccelli e altri animali selvatici".*



6.3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO PRODUTTIVO APISTICO

L'apicoltura viene svolta in arnie poste in zone ben localizzate dall'apicoltore. Queste zone prendono in considerazione le necessità delle api:

- una giusta variabilità di specie mellifere da cui estrarre i prodotti necessari all'alveare;
- una distanza idonea ai voli delle operaie;
- l'utilizzo di materiale (arnie) perfettamente sterilizzare per evitare l'incidenza di patologie;
- una collocazione che tenga in considerazione i venti dominanti e le relative direzioni;
- una collocazione che nel periodo invernale fornisca un minimo di protezione dal freddo;
- sistemi di mitigazione dai razziatori dell'arnia

Le api domestiche o mellifiche, appartengono alla specie *Apis Mellifera*; si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi.



L'*Ape Mellifera ligustica* o ape italiana, è originaria del nord Italia e si distingue dalle altre perché le operaie hanno i primi segmenti dell'addome giallo chiaro, i peli sono anch'essi di colore giallo, in particolare nei maschi e le regine sono giallo dorato o color rame. Si tratta di una razza particolarmente operosa, molto docile, poco portata alla sciamatura, con regine precoci e prolifiche. È considerata l'ape industriale per eccellenza ed in zone a clima mite come quelle.

Sono previste arnie di api, e quindi sciami con ape regina. Le arnie saranno poste in differenti aree, dalle quali, considerando il raggio di pascolo (da 700 a 800 metri) degli insetti impollinatori, potranno raggiungere tutte le aree dotate di prati fioriti. Gli apiari saranno collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Bisogna considerare che le bottinatrici possono compiere voli anche molto lunghi, fino a raggiungere la distanza di 3 chilometri. È però chiaro che un tragitto di tale lunghezza, per una raccolta di pochi milligrammi di nettare, avrebbe un bilancio energetico scarsamente positivo. Al contrario, potendo disporre di una fonte alimentare più vicina, per l'ape sarebbe possibile, nella stessa unità di tempo, compiere più voli, arrivando a raccogliere più nettare con lo stesso dispendio di energia. In questo caso occorre che le fioriture siano abbondanti e ben distribuite in tutte le stagioni dell'anno. Lo stesso avviene per la raccolta dell'acqua e del propoli.

Gli alveari devono essere esposti verso il quadrante compreso fra l'est ed il sud. Questo orientamento facilita l'insolazione del predellino di volo, favorendo il precoce riscaldamento della colonia e, pertanto, l'attività delle bottinatrici. Tanto prima la parte anteriore dell'arnia viene raggiunta dal sole, tanto prima le api riprendono la loro attività.

Le arnie devono essere colorate in modo da rendere l'apiario il più vivace possibile. Questo fa sì che sia la regina (al rientro dal volo di fecondazione), sia le bottinatrici possano ritrovare facilmente il proprio alveare, senza possibilità di errore, limitando al massimo la deriva. Nelle stazioni di fecondazione le arnie vengono pitturate anche con più colori e con più segni, per evitare che le regine possano rientrare in un altro alveare. In questo caso, infatti, verrebbero subito sopresse.

Le arnie devono essere rialzate da terra di circa 20 centimetri. Il passaggio dell'aria evita il ristagno dell'umidità ed il conseguente precoce degrado del fondo in legno. Occorre inoltre evitare le zone ventose, sia perché è sufficiente un vento con velocità oraria di 25-30 chilometri per dimezzare l'attività di un alveare, sia per i problemi legati alla sua azione distruttiva, oltre all'azione negativa che il vento ha sulla secrezione nettarifera delle differenti specie vegetali.

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la *“Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo”*.

Tutta la superficie sarà inerbita con un prato polifita fiorito, idoneo ad ospitare arnie per l'apicoltura, con conseguenti vantaggi per l'ambiente:

- il suolo ricoperto da vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore al suolo nudo;
- i prati trattengono le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- i prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- l'area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- la presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D'altronde l'aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- la presenza di arbusti e alberi favorirà il riposo delle specie migratorie, che nei prati potranno trovare sostentamento;
- la presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà

trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;

- terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all'apicoltura;
- forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.

Nelle "Linee Guida Per La Scelta Delle Specie Botaniche Di Interesse Apistico Ammesse Per L'ecoschema 5 E Altre Raccomandazioni"²⁹ è stata fatta una selezione di specie idonee al sito di impianto. Si intende precisare che oltre a queste specie si consiglia l'utilizzo di *Medicago sativa* e *Trifolium repens* che hanno un carattere perenne e assicurano quindi una copertura permanente del suolo.

Tabella 15 – Specie per prato fiorito (Ecoschema 5 - Piano Strategico della PAC 2023-2027)

Nome comune	Nome scientifico	Famiglia	Periodo di fioritura	Ciclo vitale
Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Asteraceae</i>	Apr-Ott	Perenne
Asfodelo	<i>Asphodelus luteus</i>	<i>Asphodelaceae</i>	Apr-Giu	Perenne
Menta	<i>Mentha spp.</i>	<i>Lamiaceae</i>	Giu-Set	Perenne
Brugo	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Ericaceae</i>	Lug-Set	Perenne
Bugola	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Lamiaceae</i>	Apr-Giu	Perenne
Calendula	<i>Calendula arvensis</i>	<i>Asteraceae</i>	Gen-Dic	Biennale
Camomilla bastarda	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Asteraceae</i>	Mag-Lug	Perenne
Campanula	<i>Campanula glomerata</i>	<i>Campanulaceae</i>	Mag-Ago	Perenne
Carota	<i>Daucus carota</i>	<i>Apiaceae</i>	Mag-Lug	Biennale

²⁹<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/a%252F5%252Fc%252FD.6acf31ace2c62f5b4e7a/P/BLOB%3AID%3D24482/E/pdf>

Cardo	<i>Cynara cardunculus</i>	<i>Asteraceae</i>	Giu-Ago	Biennale
Erica	<i>Erica spp.</i>	<i>Ericaceae</i>	Feb-Apr	Perenne
Lavanda officinale	<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Lamiaceae</i>	Giu-Set	Perenne
Malva	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malvaceae</i>	Mag-Set	Perenne
Meliloto comune	<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Fabaceae</i>	Giu-Set	Biennale
Origano	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Lamiaceae</i>	Giu-Set	Perenne
Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Lamiaceae</i>	Gen-Dic	Perenne
Tarassaco	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>	Feb-Giu	Perenne
Timo	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Lamiaceae</i>	Mag-Lug	Perenne
Trifoglio incarnato	<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>Fabaceae</i>	Apr-Giu	Annuale
Trifoglio rosso	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Fabaceae</i>	Mag-Lug	Perenne
Veccia comune	<i>Vicia sativa</i>	<i>Fabaceae</i>	Mag-Giu	Annuale
Vedovina maggiore	<i>Cephalaria transsylvanica</i>	<i>Dipsacaceae</i>	Mag-Set	Annuale
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	<i>Verbenaceae</i>	Giu-Ott	Perenne
Veronica	<i>Veronica persica</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Giu-Ott	Annuale

7. AREE DI SPERIMENTAZIONE AGRICOLA NELLE PORZIONI C-QUATER³⁰

Il seguente documento si pone come obiettivo quello di analizzare le possibili sperimentazioni agronomiche attuabili all'interno delle aree regolate dall'art. 20, comma 8, lett. c-quater, d.lgs. n. 199/2021 del progetto sito a Finale Emilia (MO). La scelta di avviare delle aree di sperimentazione deriva dalla possibilità di dedicare maggior spazio alla componente agricola in queste aree rispetto alle altre regolamentate dal punto c-ter³¹ del medesimo articolo del D.lgs 199/2021, in quanto “gli impianti fotovoltaici a terra non possono occupare più del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente”, e quindi la superficie dedicabile all'attività agricola è maggiore, e tale sperimentazione può essere avviata in due sistemi con pitch diversi, al fine di analizzare il comportamento e la risposta delle colture alla loro coltivazione tra file di pannelli fotovoltaici a pitch diversi di 7, 7,5 e 8m.

L'obiettivo è avviare una sperimentazione per valutare l'interazione tra la componente agricola e quella fotovoltaica, analizzando le reciproche interferenze o benefici secondo le diverse configurazioni elettriche.

La scelta delle colture è stata guidata da criteri di **valore commerciale³², fattibilità agronomica e sostenibilità ambientale**.

Il valore commerciale deve soddisfare il requisito B delle “Linee Guida Impianti Agrivoltaici³³”, nello specifico il requisito B1 “Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto

³⁰ art. 20, comma 8, lett. c-quater, d.lgs. n. 199/2021

³¹ Le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere.

³² Requisito B Linee Guida Agrivoltaico MASE: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale

³³ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf

di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti³⁴

Di seguito le aree individuate per la sperimentazione (Piastra 1, 7 e 10):



Figura 43 - Aree sperimentazione (piastre 1, 7 e 14)

³⁴ Linee Guida Impianti Agrivoltaici (pag. 22)

La seconda componente agricola inserita è una apicoltura che farà uso di un prato fiorito permanente, disposto sotto i tracker nell'area non utilizzata come spazio di manovra delle operazioni di gestione agricola, o manutenzione fotovoltaica (O&M). Il prato verrà gestito con diserbi meccanici, quindi sfalci regolari nei momenti di maggiore necessità (primavera), assicurando di sfalciare solo dopo la produzione di seme da parte delle essenze del prato al fine di garantire la disseminazione naturale dello stesso.

8. PIANO CULTURALE DEFINITO PER LE AREE SPERIMENTALI DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

8.2 SCELTA DELLE COLTURE PER LA SPERIMENTAZIONE

Nelle aree di sperimentazione le tessiture (figura 8) che sono emerse sono FL (Franco-Limosa), Franca (F) e Franco Limoso Argillosa (FLA).

Le tessiture Franche (F) presentano una composizione ideale di sabbia, limo e argilla, che consente un buon drenaggio, una capacità di ritenzione idrica adeguata e una buona aerazione, creando condizioni ottimali per le radici della maggior parte delle piante, e in queste porzioni si ritiene che colture arboree quali nocciolo e olivo siano idonee alle caratteristiche pedologiche, per evitare ogni forma di ristagno, sarà eseguita una leggera baulatura della zolla radicale, per evitare ristagni in prossimità delle radici.

Sono stati scelti l'ulivo, nella piastra con tessitura Franca (piastra 1), per la sua scarsa tolleranza a periodi di ristagno, il nocciolo in quella dove la tessitura Franco limoso-argillosa (piastra 10), in quanto tollera meglio i ristagni idrici rispetto all'ulivo, entrambi in assetto superintensivo per l'elevato grado di meccanizzazione delle operazioni colturali eseguibili, indispensabile in un impianto agrivoltaico.

Laddove le tessiture del suolo sono risultate Franco-argillosa (FA), Franco limoso-argillose (FLA) o argilloso-limose (AL), si è optato per un seminativo (piastra 7), che invece trae vantaggio da terreni più pesanti e argillosi.

La rotazione può comprendere Grano tenero, Grano duro, Mais, Girasole, Colza, Soia, Pisello e Fagiolo. Le colture sono stagionali, e possono quindi alternarsi anche nello stesso anno, oppure alternarsi ad una *cover crop* da sovescio per il ripristino della fertilità del suolo, oltre che per fornire approvvigionamento all'entomofauna.

Gli uliveti e i nocciuleti superintensivi sono considerati una soluzione ottimale per l'agrovoltaico, per via della loro alta densità di piantagione e bassa vigoria, che consente un'elevata meccanizzazione. Difatti, è fondamentale che, rispetto alle colture convenzionali, gli impianti agricoli superintensivi offrono la possibilità di meccanizzare interamente la raccolta, permettendo così di ottenere rese produttive più elevate minimizzando la presenza di operatori nell'impianto, inoltre la bassa vigoria delle piante riduce al minimo l'interferenza con la componente fotovoltaica.



Figura 44 – Classi tessiturali zone di sperimentazione da analisi del suolo

8.3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRO-VOLTAICO E SPAZI DISPONIBILI

Come già menzionato, le aree interessate dalle coltivazioni sperimentali sono quelle dove per la legislazione Regionale l'area occupata dalla proiezione zenitale dei pannelli non può superare il 10% della superficie totale. Pertanto, potendo disporre di un pitch maggiore si è optato per due tipi di pitch diversi per le coltivazioni arboree: 7- 7,5 e 8 m, essendo il pitch a 6,5 m il minimo di stanza tra i pannelli che consente la piena ed agevole meccanizzazione dell'impianto al netto della siepe centrale nel caso di una coltura arborea. Tra tutti i modelli colturali, la configurazione che maggiormente si adattata all'applicazione integrale della meccanizzazione è quella di tipo super-intensiva.

8.3.1 DESCRIZIONE DELLO SPAZIO DI MANOVRA DELLE MACCHINE

Lo spazio di manovra delle macchine agricole è stato progettato per garantire un'efficace operatività all'interno delle aree di intervento, tenendo conto delle dimensioni, delle esigenze di movimento e della sicurezza degli operatori.

L'area destinata alla movimentazione dei mezzi è stata dimensionata in funzione delle seguenti caratteristiche principali:

- Tipologia dei macchinari utilizzati (trattore, trinciatrice, irroratrice, potatrice, raccogliatrice);
- Raggio di sterzata e larghezza carreggiata per evitare manovre eccessivamente strette;
- Distanza tra gli impianti fotovoltaici e le colture per consentire il passaggio agevole delle attrezzature;
- Pendenza e condizioni del suolo, che influenzano la capacità di manovra in sicurezza.

Le immagini che seguono sono state elaborate a valle di uno studio degli angoli di curvature delle singole macchine dei loro spazi di manovra in un pitch di 6,5 m, che quindi si adatterà anche nella configurazione a pitch maggiori, ed è stato verificato che lo spazio di manovra della viabilità interna è adeguatamente dimensionato per consentire la loro manovra.

Pitch 6,5 m								
Attività	Macchinario	Modello	Ingombro (larghezza m)	Altezza (m)	Lunghezza (m)	Spazio disponibile (m) (Larghezza)	Velocità operativa (km/h)	Raggio curvatura (m)
Lavorazione del terreno	Aratro	Maschio Gaspardo Unico M	2,75	1	0,5	4,6	Trainato	
	Erpice	Maschio Gaspardo ORSO HD	4,5	4,5	0,5		Trainato	
Trinciatura residui potatura	Trinciatrice	Calderoni TSC175	1,75	0,75	0,8	4,6	da 4 a 7	
Raccolta	Scavallatrice	New Holland Braud 10.90X olive	3,5	4,04	6,7	4,6	1,5	6
	Rimorchio per scarico agricolo laterale	Di Credico RIT 32	1,6 m	1,8 m	2,6	1,8 m		
Trattamenti fitosanitari	Atomizzatore antideriva	Drift Rec Monofila 600	3,47	2,6	3,38	4,6	da 4 a 7	
Diserbo	Barra diserbo	Salf Baby V	1,7	0,3	0,4	2,3	da 4 a 7	
Potatura	CimaPotatrice	BGP 3000A	2,5	2,7	1,4	2,4		
Trapianto	Trapiantatrice	Spapperi TN100	2,2 m	< 2 m	< 2 m	4,6		
Trattrice	Trattore	New Holland T4.110F	1,5	2,4	3,7	2,4	max 30	3,31

Figura 45 – Specifiche dimensionali macchine agricole

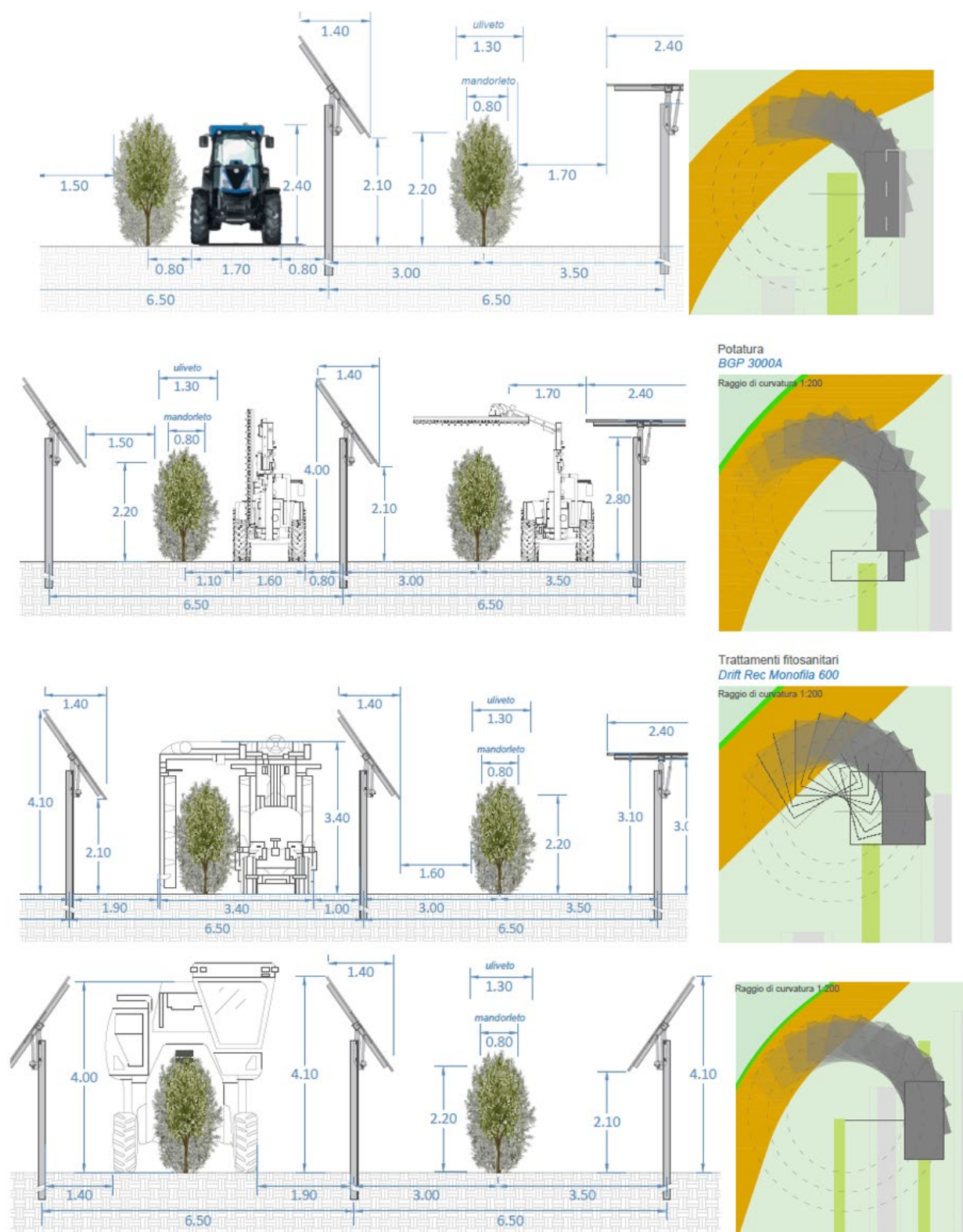


Figura 46 – Analisi spazi di manovra e ingombri macchine agricole

8.3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE E FERTIRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione è lo strumento che si occupa della distribuzione in maniera omogenea nell'impianto dell'acqua che si intende apportare alla coltura desiderata. Il rate di uniformità di distribuzione di un impianto a goccia è stata posta come parametro minimo al 90%.

Strutturalmente l'impianto prevede, oltre alle condotte principali di adduzione per il trasporto delle acque all'interno dell'appezzamento (che saranno opportunamente interrate), l'utilizzo di ali gocciolanti auto compensanti, poste lungo le file dell'impianto per la distribuzione lungo le file. Si è scelto di utilizzare ali gocciolanti e non tubazioni con gocciolatori singoli per prevenire eventuali rotture di gocciolatori durante il passaggio della macchina raccoglitrice. Le ali gocciolanti avranno una portata di 2 litri/h per cada gocciolatore e un interspazio di 50-60 cm considerando le caratteristiche del terreno tendenzialmente argilloso. Sulle condotte principali e saranno installati impianti di pre-filtrazione a graniglia di sabbia e filtrazione a dischi 60 mesh. Inoltre, è previsto il montaggio di un impianto di fertirrigazione (tre elementi macro più acidi) che consentirà di apportare al terreno tutti gli elementi nutritivi necessari attraverso la pratica dell'irrigazione.

9. SCELTA VARIETALE SPERIMENTAZIONI

9.1 OLIVETO

Per la realizzazione dell'oliveto, particolare cura è stata posta verso la scelta varietale. Fattori discriminanti per la scelta sono stati sicuramente due fattori, quello della vigoria e della parziale autofertilità, entrambi elementi molto importanti per le difficili condizioni in cui si va ad operare, scarsa luce e necessità di bassa vigoria.

Di seguito si riporta scheda della varietà Oliana individuata per la realizzazione del progetto. Una alternativa potrebbe essere costituita dalla varietà "Olidia", dalle caratteristiche simili.

Considerazioni agronomiche e commerciali:

Varietà molto interessante per il suo basso vigore e un habitus di crescita molto adeguato a una meccanizzazione integrale dell'oliveto. Si differenzia per la sua precoce entrata in produzione e la sua elevata e costante produttività. Olio fruttato medio, leggermente amaro e piccante, molto adatto per il mercato della grande distribuzione.

Caratteristiche:

1. Precoce entrata in produzione.
2. 2^a foglia > 1kg di olive/albero
3. 3^a foglia > 5kg di olive/albero
4. Portamento compatto. Facile conduzione in asse. Riduzione dei costi di potatura.
5. Basso vigore. 20-40 % inferiore a Arbequina, riduzione dei sesti di impianto.
6. Dimensione del frutto simile ad Arbequina. Peso 1.3 – 1.9 gr.
7. Epoca di maturazione media. Compresa fra Arbequina e Arbosana
8. Buon Rendimento in grasso. 14 - 21% di olio - 40 al 47% di olio sms con IM: 1.5 – 2.8
9. Produttività molto alta. Senza alternanza.
10. Mediamente Tollerante all'occhio di pavone (*Spilocaea oleagina*)

9.2 CORILETO

Una delle varietà adatte all'ambiente di coltivazione è la *Tonda di Giffoni*, per la sua elevata qualità produttiva e le caratteristiche del frutto, particolarmente apprezzato dall'industria dolciaria. Per garantire un'adeguata impollinazione, si potranno inserire nel corileto le varietà *Tonda Gentile Romana* e *Lewis*, selezionate per la loro compatibilità pollinica con la cultivar principale e per la sovrapposizione del periodo di fioritura. La distribuzione delle piante impollinatrici all'interno del corileto sarà omogenea, in modo da favorire una corretta dispersione del polline e assicurare una fecondazione efficace.

Il rapporto tra la varietà principale e le varietà impollinatrici dovrebbe essere di circa:

- 80-85% Tonda di Giffoni
- 10-15% Tonda Gentile Romana
- 5-10% Lewis

Gli impollinatori vanno distribuiti in modo omogeneo nel corileto, inserendoli a intervalli regolari tra le file di *Tonda di Giffoni*.

9.3 SEMINATIVO.

In Emilia-Romagna, i terreni a tessitura franco-argillosa e argilloso-limosa sono piuttosto diffusi nelle aree di pianura, in particolare nei comprensori agricoli delle province di Modena, Bologna, Ferrara e Ravenna. Questi suoli, grazie alla loro elevata capacità di trattenere l'umidità e alla fertilità intrinseca, si prestano in modo efficace alla coltivazione di seminativi a ciclo autunno-primaverile come frumento tenero, frumento duro e orzo. Anche la colza può essere coltivata con buoni risultati, beneficiando della buona disponibilità idrica nei mesi freddi.

Dove sono presenti impianti irrigui affidabili, il mais si conferma una scelta redditizia. Su questi suoli si adattano bene anche colture proteiche come la soia e il pisello, grazie alla struttura profonda e alla buona dotazione di elementi nutritivi. È però fondamentale gestire correttamente la lavorazione del terreno, evitando interventi in condizioni di eccessiva umidità, e pianificare rotazioni colturali adeguate che limitino il rischio di emergenze fitosanitarie, ed evitino il diffondersi di fitopatie e parassiti tipici delle colture aumentando il periodo di reimpianto della stessa coltura sullo stesso appezzamento, scegliendo specie con profondità radicali differenti per evitare il compattamento del suolo e i ristagni idrici, fattori critici per il mantenimento della fertilità e della produttività nel medio periodo.

Verranno valutate poi colture che utilizzano le stesse macchine operatrici.

9.4 ANALISI DELLA FILIERA

9.4.1 FILIERA OLIVICOLA

Il progetto infatti prevede un contratto di commercializzazione dell'olio a lungo termine tra Olio Dante e la Società Agricola (che sarà incaricata della gestione dell'iniziativa) per l'acquisto dell'olio prodotto.

Il Gruppo Olio Dante è un'azienda storica italiana che affonda le proprie radici nel XIX secolo e gestisce un ampio portafoglio di brand con una forte presenza in un'ampia gamma di paesi nel mondo. Il gruppo è market leader italiano nel settore dell'olio di oliva monomarca (27% di quota di mercato) e riveste una posizione significativa nel settore dell'olio extravergine di oliva. Accanto all'attività di imbottigliamento, Olio Dante si occupa della raffinazione e commercializzazione anche dell'olio sfuso. La sede amministrativa e lo stabilimento di produzione sono situati a Montesarchio, in provincia di Benevento. Il complesso industriale impiega 75 dipendenti e presenta 18 linee di imbottigliamento con capacità totale fino a 1 milione di litri al giorno, 2 raffinerie, 200 silos di stoccaggio e un laboratorio di controllo della qualità all'avanguardia a cui si aggiunge un sistema di gestione della qualità, dell'ambiente e della responsabilità sociale certificato dalle norme internazionali. L'azienda, inoltre, è stata insignita di numerosi premi per la sua qualità, politica dei prezzi e soddisfazione dei clienti.

Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere prodotti che entrino all'interno del concetto di filiera produttiva: grande qualità (tracciatura e certificazioni, prodotto 100% italiano e sviluppato con tecnologie avanzate tra cui verrà valutato anche l'utilizzo della *blockchain*), ma allo stesso tempo di prezzo competitivo, tale da rendere possibile l'imbottigliamento e la distribuzione da parte di un operatore industriale come Olio Dante, e quindi non in competizione con le produzioni regionali in assetto tradizionale. L'utilizzo della tecnologia superintensiva e dell'agricoltura di precisione, infatti, grazie a risparmi sugli investimenti ed alla meccanizzazione delle attività di potatura e raccolta, consente alla produzione agricola di stare sul mercato in modo competitivo, pur conservando la filiera produttiva interamente italiana, tracciata e certificata, questo approccio si

sposa perfettamente con i protocolli operativi degli impianti agrivoltaici dove è necessario ridurre al minimo le interferenze con la parte elettrica e gli ingressi nell'impianto.

9.4.2 FILIERA CORILICOLA

Negli ultimi anni, la coltivazione del nocciolo ha suscitato crescente interesse tra gli agricoltori dell'Emilia-Romagna, sia per le opportunità economiche legate a una domanda in costante crescita, sia per la possibilità di diversificare le produzioni in un contesto agricolo sempre più esposto a rischi climatici e di mercato. Secondo i dati dell'ISMEA, la produzione nazionale di nocciole non è sufficiente a coprire il fabbisogno dell'industria dolciaria italiana. Negli ultimi anni, la produzione interna ha coperto tra il 53% e l'89% del fabbisogno, rendendo necessarie importazioni significative, principalmente dalla Turchia.

Una delle motivazioni principali che spingono verso l'investimento in corilicoltura è la solidità dei canali di commercializzazione. Dalle analisi pubblicate nel Rapporto 2022 sul sistema agroalimentare dell'Emilia-Romagna, elaborato dalla Regione in collaborazione con enti statistici e associazioni agricole, emerge chiaramente che la richiesta di nocciole da parte dell'industria alimentare italiana supera la capacità produttiva interna. In particolare, si rileva che la produzione nazionale riesce a coprire mediamente solo tra il 53% e l'89% del fabbisogno del settore dolciario, aprendo spazi concreti per lo sviluppo di nuove superfici coltivate.

In questo scenario, l'Emilia-Romagna si inserisce come area strategica per l'espansione della filiera. Le aziende agricole possono contare su una rete commerciale già strutturata: il prodotto trova sbocco attraverso la grande distribuzione, ma soprattutto grazie ai contratti di filiera stipulati con gruppi agroindustriali, come quelli promossi nell'ambito del progetto "Nocciola Italia". Tali contratti garantiscono condizioni di acquisto stabili nel tempo, offrendo agli imprenditori agricoli un quadro di maggiore sicurezza economica.

Un altro elemento di forza è rappresentato dall'export. L'Italia è il secondo esportatore mondiale di nocciole, e una parte crescente della produzione emiliano-romagnola trova collocazione anche sui mercati esteri, dove è apprezzata per qualità e tracciabilità.

Le nocciole italiane trovano sbocchi commerciali attraverso diversi canali:

- **Grande distribuzione organizzata (GDO):** Nel 2019, le vendite di nocciole confezionate nella GDO italiana sono aumentate del 6,3% rispetto all'anno precedente, raggiungendo un valore totale di circa 38 milioni di euro.
- **Industria dolciaria:** Circa il 95% delle nocciole prodotte in Italia è destinato all'industria agroalimentare, in particolare per la produzione di cioccolato, creme spalmabili e prodotti da forno.
- **Esportazioni:** L'Italia è il secondo esportatore mondiale di nocciole dopo la Turchia, con esportazioni che nel 2016 hanno raggiunto le 26.000 tonnellate.

Alla luce di queste considerazioni, è evidente che la coltura del nocciolo si presenta come un'opzione agronomica sostenibile e ben integrata nel sistema agroalimentare regionale, con prospettive concrete di redditività legate alla presenza di canali di vendita stabili e alla domanda strutturale dell'industria di trasformazione.

9.4.3 FILIERA SEMINATIVO

Nel contesto attuale, la pianificazione colturale in Emilia-Romagna è fortemente condizionata da una serie di fattori interconnessi: la volatilità dei mercati agricoli, le dinamiche climatiche sempre più imprevedibili e l'evoluzione della domanda, sia interna che internazionale.

Per quanto riguarda il frumento, i dati diffusi da Confagricoltura Emilia-Romagna indicano una contrazione prevista delle superfici per il 2025 nell'ordine del 6-7%. La causa principale è la scarsa remuneratività registrata nelle ultime campagne, aggravata da condizioni meteorologiche sfavorevoli durante la fase di semina autunnale. Questo andamento riflette una crescente difficoltà da parte degli agricoltori a sostenere i costi colturali in assenza di prezzi di mercato stabili o premi incentivanti. La soia, altra coltura cardine delle rotazioni aziendali, mostra una tendenza simile. Nonostante l'importanza strategica come fonte proteica, le incertezze commerciali e i rendimenti incostanti hanno portato a un ripensamento nelle scelte varietali e nella destinazione dei terreni.

Diversa è invece la situazione del mais, la cui coltivazione è prevista in espansione, specialmente nelle aree dove la disponibilità irrigua lo consente. Province come Ferrara, Bologna e Piacenza risultano particolarmente favorevoli, grazie alla presenza di falde e infrastrutture irrigue che permettono una programmazione efficace delle risorse idriche. La spinta al mais è sostenuta anche da una crescente domanda per usi zootecnici e industriali, e da prezzi di mercato che, nel biennio 2023-2024, hanno mostrato segnali di ripresa.

Un altro comparto in ascesa è quello delle colture ad alto valore aggiunto come il girasole alto oleico: il girasole, in particolare, sta beneficiando di una crescente domanda da parte dell'industria alimentare e della cosmetica, poiché uno dei maggiori produttori a livello europeo era l'Ucraina.

10. OPERE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO SPERIMENTALE

Si riporta di seguito lo schema cronologico dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, e delle opere di miglioramento fondiario e colturale dell'area, distribuite nei vari mesi a partire dall'approvazione del progetto.

Operazioni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Installazione impianto fotovoltaico</i>												
a) Realizzazione condotte di irrigazione centrali												
b) Lavori preparatori del terreno												
c) Squadro, Picchettamento e Piantumazione												
d) Realizzazione inerbimento tra le file												

In particolare, di seguito si evidenziano i dettagli delle principali operazioni che riguardano la sezione agronomica.

10.2 REALIZZAZIONE CONDOTTE DI IRRIGAZIONE CENTRALI

Verrà eseguita l'apposizione delle condotte principali di adduzione con tubazioni di polietilene vergine di diametro 120-60 poste a cannocchiale secondo le linee di pressione a decrescere.

Le tubazioni verranno interrate ad una profondità di circa 40 cm in una sezione di scavo di 30 cm per permettere l'apposizione di deviatori di flusso e di manovellismi.

Oliveto e corileto: la preparazione del terreno ad uso agricolo sarà realizzata sulla superficie all'interno dell'interasse dei pannelli dove sarà effettuata la piantumazione dei futuri oliveto e corileto. Verrà effettuato un'aratura pesante alla profondità di cm 40 combinata ad una ripuntatura a profondità minima di 40 cm per favorire l'approfondimento radicale e favorire il drenaggio profondo delle acque. Successivamente si procederà allo spandimento della concimazione di fondo con letame maturo con 3 o 4 q.li/ha che verrà interrato nelle operazioni di affinamento atte a preparare il terreno ad ospitare le giovani piantine (erpicoltura a 10-20 cm).

Al fine di evitare complicazioni ed inefficienze operative, le lavorazioni del terreno saranno svolte successivamente allo squadro di fondazione per l'installazione dei moduli fotovoltaici.

Seminativo: lavori non necessari se si dispone di macchina di semina su sodo, così da ridurre l'interferenza sui pannelli.



Figura 47 - Trattore equipaggiata con gomme anti-compattamento del suolo

10.4 SQUADRO, PICCHETTAMENTO E PIANTUMAZIONE

Dopo le operazioni di preparazione del terreno sopra descritti, si procederà con la c.d. squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine.

La collocazione delle piantine di ulivo e nocciolo è piuttosto agevole, in quanto si utilizzeranno dimensioni contenute con vasetto 7x7 cm provenienti da talea di 1 anno di vita.



Figura 13 – Schema dell'impianto posto a dimora a fine impianto.



Figura 14 – Piantine di ulivo di 1 anno (sinistra-vivaio) e impianto posto a dimora (destra)

Riguardo le piantine di nocciolo, si potranno utilizzare piante provenienti da polloni radicati, da piante madri certificate, di 1-2 anni di età con apparato radicale ben sviluppato



Figura 48 - Nocciolo ad alta densità (sesto di impianto 4,0 x 1,80 m)³⁵

Il trapianto verrà eseguito con una macchina trapiantatrice dalla quale gli operatori metteranno a dimora le piantine.



Figura 49 – Trapiantatrice Spapperi TN 100

³⁵ <https://www.freshplaza.it/article/9540043/nocciolo-e-noce-ad-alta-densita-si-prende-spunto-dall-estero/>

10.3.1 SESTI DI IMPIANTO

I sesti di impianto **olivicoli** cambiano esclusivamente in funzione delle cultivar utilizzate e variano dai 3,75-4 metri fra le file e 1,35-1,50 metri internamente alla fila, con una densità pari a ca 1.670-2.200 piante ad ha. Un cenno particolare è riservato alla coltivazione Oliana in cui si può arrivare alla progettazione di impianti ultra-fitti con densità di oltre 3.000 piante ad ha e sesti di impianto di 3x1 metri lungo la fila.

Per il **nocciolo**, la densità di impianto è intorno a 1.300-1.500 piante/ha con un sesto di impianto di 4,0 x 1,80 m.

10.5 REALIZZAZIONE INERBIMENTO TRA LE FILE

La superficie interessata alla coltivazione ad uliveto e corileto sarà per circa $\frac{3}{4}$ inerbita attraverso la

semina di miscele di erbe tipo riseminanti nel periodo autunnale del primo anno di impianto.

Si andrà a prediligere quest'epoca perché la temperatura ideale per la semina oscilla tra 14 e 25 °C. e nel periodo di settembre-ottobre il terreno conserva ancora il calore dell'estate e le piogge autunnali favoriscono la crescita dei germogli.

La scelta di utilizzare un erbaio misto selezionato, e non lasciare la cotica erbosa spontanea, è venuta dal fatto che, con un erbaio selezionato, siamo in grado di selezionare solo alcune specie (e non tutte), ed essere certi che l'erba entri bene in competizione e non superi altezze critiche oltre i 25-30 cm. Prediligeremo graminacee e azotofissatrici di bassa dimensione, quali *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. alexandrinum*, per unire alla funzione di gestione del suolo anche quella di apportare azoto al terreno, quale elemento indispensabile alla crescita delle stesse piante, o brassicacee quali *Sinapis spp.*, assieme a piante mellifere quali *Phacelia tanacetifolia*.

Per gestione e manutenzione del suolo si intendono tutte le attività specifiche per il corretto controllo delle infestanti sia nella fila che nell'interfila. Nel caso specifico dell'impianto agrovoltico si è deciso di optare per una forma mista di gestione tra 1) Aratura tra le piante nell'interfila, nei primi anni di impianto, e trinciatura con interceppo nei successivi e 2) inerbimento controllato mediante la semina di appositi miscugli di graminacee e leguminose nell'interfila.

Composizione Graminacee, Leguminose, Brassicacee nematocide, Boraginacea Caratteristiche Produzione biomassa: elevata Esplorazione radicale del suolo: elevata Velocità di copertura: elevata Fioriture: multicolore e prolungate Riduzione parassitaria e patogena: buona	Indicazioni agronomiche Dose di semina: 80 kg/Ha Epoca di semina: settembre-dicembre Durata del ciclo: 4 - 5 mesi Colture consigliate: frutteti, orticole Distruzione del sovescio In fioritura trinciato ed interrato secco, oppure rullato o sfalcato e lasciato come pacciamatura vegetale Semina della prossima coltura (orticole): dopo 3 settimane
--	--

Figura 50 – Specifiche possibile inerbimento

Per le operazioni di aratura e trinciatura sotto le file (circa $\frac{1}{4}$ del totale della superficie), nella fascia di circa 60 cm si prevedono 3 trattamenti di cui 2 nel periodo primaverile e 1 nel periodo estivo.

Tali interventi saranno meccanici, attraverso l'utilizzo di apposite attrezzature che operano nell'interfila.



Figura 51 - Esempio inerbimento

Le operazioni di trincia riguardano invece i $\frac{3}{4}$ della superficie nell'interfila.

Si prevedono almeno 4 operazioni, di cui una nel mese di marzo, una nel mese di aprile, una nel mese di maggio, una a giugno, ed eventualmente una nel mese di settembre se l'estate non è stata eccessivamente torrida e ha permesso la crescita del manto erboso.

Preparazione del suolo e Trinciatura residui potatura
Calderoni TSC175

Raggio di curvatura 1:200

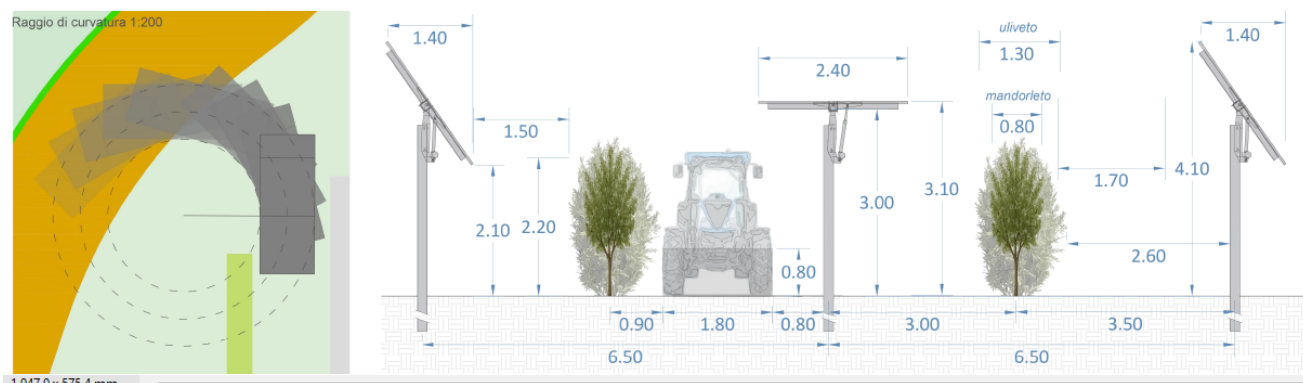


Figura 52 - Prospetto trinciatrice

11. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ OPERATIVE SPERIMENTAZIONI

Ridurre i costi di produzione sta divenendo un imperativo nella frutticoltura, soprattutto quando non è possibile attivare delle politiche di valorizzazione del prodotto che possano giustificare le inefficienze del sistema.

Come è ben noto, i costi di gestione di un frutteto sono imputabili a due operazioni colturali: la potatura e la raccolta. Per entrambe, nel corso dell'ultimo decennio, si è assistito ad un ricorso sempre più importante della meccanizzazione, sebbene a livelli diversi in funzione del modello olivicolo e corilicolo presente in azienda.

I modelli colturali, di fatto, influenzano fortemente il livello di meccanizzazione introducibile in azienda. Vi sono limiti strutturali che non possono essere superati per le piantagioni già esistenti, mentre invece nei nuovi impianti è possibile operare delle scelte ben precise sin dalla fase di progettazione.

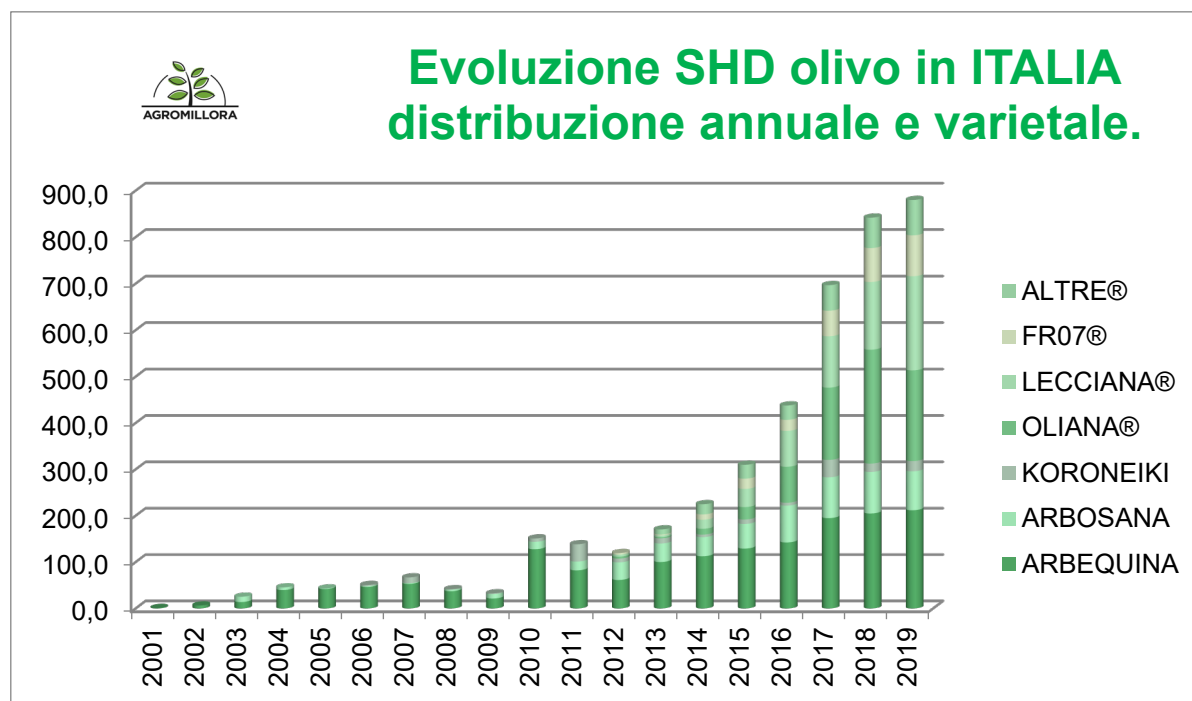


Figura 53 - Analisi Agromillora su evoluzione del superintensivo in termini di ettari in Italia per cultivar

11.2 IRRIGAZIONE E CONCIMAZIONE

L'irrigazione avverrà con ala gocciolante o sistema di subirrigazione che consentirà l'apporto di fertilizzanti in fertirrigazione quindi evitando interventi in campo con macchinari. In ogni caso, qualora fosse necessario, esistono numerose macchine spandiconcime trainate con un ingombro minimo, larghe quanto la trattrice.

11.3 POTATURA - GESTIONE DELLA CHIOMA (ULIVETO E CORILETO)

La gestione della chioma si divide in:

1. fase di allevamento, per i primi due anni
2. fase produttiva, negli anni successivi definiti a regime dell'impianto.

Nei primi due anni dalla posa a dimora si svolgeranno semplicemente il taglio dei rami bassi come prima operazione e topping continui per favorire accestimenti e ramificazioni laterali. Con le attuali macchine per la raccolta in continuo, non è possibile raccogliere i primi 40-50 cm in basso delle piante, pertanto la nostra parete produttiva dovrà necessariamente avere almeno 50 cm liberi da terra. Per far questo, nel corso della formazione della stessa pianta si dovrà avere cura di effettuare una pulizia dei rami bassi, sia manualmente e successivamente attraverso macchine specifiche a lame mantenere costantemente negli anni tale parte libera da vegetazione.

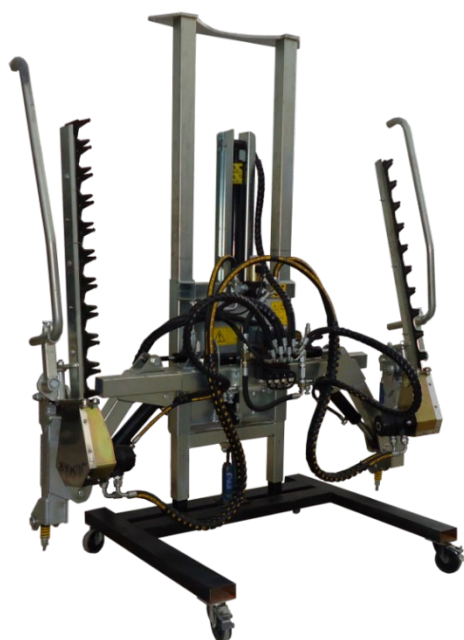


Figura 17 - Raccorciatrice di rami bassi. Mod. Duplex (sinistra). Indicazione dell'area di pulizia rami bassi (destra)



Figura 54 - Dischiera per la esecuzione di topping ed heading laterale. Mod. Duplex (sinistra). Particolare di taglio (destra)

La potatura di produzione ha la finalità di equilibrare la pianta nelle sue funzioni vegeto- produttive e mantenere costantemente la parete produttiva tale da poter essere raccolta agevolmente con le attuali macchine per la raccolta delle olive o mandorle. A seconda delle presunte macchine da utilizzare nella raccolta sarà possibile aumentare la larghezza e altezza della parete. Tuttavia, nel nostro caso specifico non dovrà superare la larghezza di 1,25 m per non incorrere nei problemi di scarsa possibile illuminazione delle piante.

Con la coltura super-intensiva, sin dalle prime fasi di allevamento, è possibile intervenire meccanicamente nella formazione della pianta. Ad esempio, con il sistema *SmartTree*, non sono più necessarie costose operazioni di potatura manuale.

La coltivazione ad alta densità comporta un fondamentale cambio di approccio mentale: deve essere considerato elemento di potenzialità produttiva non più l'individualità della singola pianta, bensì l'intera parete. Una volta che tale parete raggiunge le dimensioni ottimali, tali grandezze dovranno essere mantenute attraverso continui tagli di *hedging* e *topping* per contenere la pianta

nel range di valori fissati in larghezza e altezza e favorire una corretta esecuzione dell'operazione di raccolta con macchine scavallatrici senza che le piante interferiscono con i pannelli fotovoltaici. Sebbene non esistano valori ottimali nel dimensionamento della parete, la calibratura avverrà in funzione degli obiettivi quali-quantitativi che si intende perseguire e dalle caratteristiche pedoclimatiche dell'area. I fattori più influenti risultano essere le caratteristiche varietali della coltivazione scelta, l'ambiente pedoclimatico, il regime irriguo e la tipologia di macchina scavallatrice presente in azienda.

In linea di massima, per essere facilmente meccanizzabile, un buon impianto ad alta densità deve avere una chioma compresa tra i 60-120 cm ed un'altezza tra i 200-280 cm.

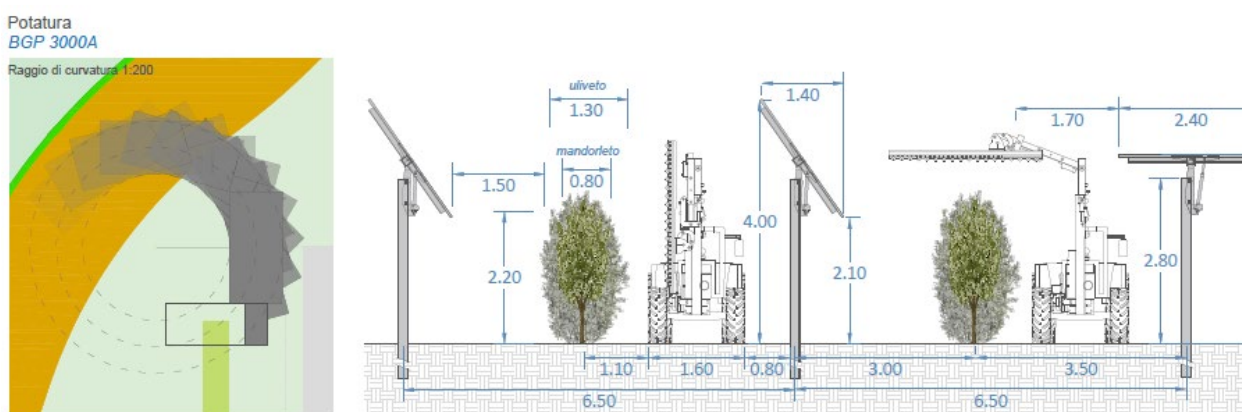


Figura 55 – Prospetto macchina potatrice

11.4 DISERBO

Verrà effettuato con trinciatrice tra le file, quindi con metodi meccanici, mentre per il diserbo tra le piante di mandorlo verrà utilizzata una barra per il diserbo che localizzerà l'intervento con un getto ad alta pressione, che coinvolgerà unicamente la parte bassa del colletto delle piante. L'alta pressione ridurrà al minimo gli effetti della deriva (es Baby Salf V³⁶).

³⁶ https://www.salfmacchine.it/SALF2017/images/PDF_borchure/Salf_Barre_2018_Web.pdf

11.5 TRATTAMENTI FITOSANITARI

I trattamenti fitosanitari non verranno effettuati “a calendario”, ma verranno calibrati in base alle reali condizioni climatiche al fine di ridurre al minimo gli interventi.

Il numero massimo di interventi fitosanitari eseguibili dipenderà dai dati raccolti dai sensori (cfr. capitolo 6.5), che aiuteranno a individuare il momento più adatto, evitando trattamenti superflui e poco efficaci. Il piano fitosanitario, dunque, prevederà l'utilizzo di numerosa sensoristica quale stazioni meteo, sensori prossimali di umidità del suolo e sensori di bagnatura fogliare e integrazione dei dati raccolti con software DSS, che consentono l'elaborazione dei dati meteo in consigli agronomici sulle tempistiche migliori per effettuare i trattamenti fitosanitari (intensità e radiazione solare, velocità vento, probabilità di pioggia).

L'utilizzo di sensori di bagnatura fogliare si ritiene essenziale in questo caso in quanto consente di effettuare una stima della probabilità di infezione, da parte di patogeni che utilizzano l'acqua come vettore infettivo, come i funghi ad esempio, sulle foglie, avendo noto il loro grado di umidità grazie a tale sensore.

11.5.1 Oliveto e Corileto

I trattamenti mediante fungicidi vengono distribuiti equamente durante l'anno, mentre quelli mediante insetticidi vengono svolti principalmente nel periodo primaverile-estivo.

Riguardo la lotta agli insetti, si prevede un utilizzo di trappole per la confusione sessuale, trappole con feromoni e trappole cromotropiche, per apprendere se l'insetto è effettivamente presente, e l'eventuale grado di infestazione: i trattamenti per gli insetti verranno effettuati solo quando il grado di infestazione raggiunge un valore soglia da parte del DSS³⁷.

³⁷ https://it.wikipedia.org/wiki/Decision_support_system

I trattamenti insetticidi vengono effettuati mediante prodotti che rientrano nell'agricoltura biologica e che pertanto non arrecano danni né ai pannelli fotovoltaici né all'ambiente.



Figura 56 - Trappole per insetti da agricoltura integrata

Per i trattamenti fitosanitari dei mesi di settembre ed ottobre, invece, verranno utilizzati fungicidi mescolati ad acqua, che, pur non arrecando danni ambientali, potrebbero creare derive e polveri che possono appoggiarsi sui pannelli, creando opacità ed una conseguente diminuzione nel rendimento del pannello stesso.

Al fine di evitare che tali residui possano danneggiare l'impianto fotovoltaico sono stati protocollati i seguenti mitiganti:

- Verrà utilizzato un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva, mediante la presenza moduli di recupero che permettono il recupero dell'acqua in eccesso, per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli.
- Per ovviare ai casi in cui una parziale deriva possa essere scaturita da eventi esterni ed/ o imprevisti come potrebbe vento, l'incapacità dell'operatore o altre eventualità, è prevista l'installazione di un sistema interno di autocontrollo (o mediante sensori) che permetterà al manutentore di operare in assenza di rischi di derive.
- In ogni caso, durante le attività di manutenzione/ gestione del suolo e dell'impianto agricolo, la parte della struttura contigua alle operazioni sarà disconnessa e tenuta con una inclinazione di 55 gradi. In questo modo, la deriva potrà eventualmente intaccare solo le superfici inferiori dei pannelli.
- Il livello di produzione dell'impianto fotovoltaico verrà comunque monitorato giornalmente da un sistema di controllo, il quale avvertirà un eventuale necessità di

effettuare un'attività di pulizia ulteriore dei pannelli a causa dei detriti generati.

Riguardo invece al tipo di macchinari, esistono sul mercato numerosi sistemi di irrorazione della chioma con sistema di antideriva e riassorbimento delle particelle di fitofarmaci. Un esempio è la Friuli Drift Recovery Monofila 6000, un macchinario trainato che consiste in una struttura composta da due pannelli che racchiudono interamente la chioma della siepe, consentendo un trattamento estremamente mirato e concentrato unicamente alla chioma. L'abbinamento di sistemi antideriva, che consentono quindi di localizzare il trattamento alla sola chioma della siepe, con sistemi di recupero che riassorbono il prodotto fitosanitario evitandone sprechi e dispersione nell'ambiente. Su grandi superfici come quella del progetto in essere si tratta di un ingente risparmio di prodotti fitosanitari.

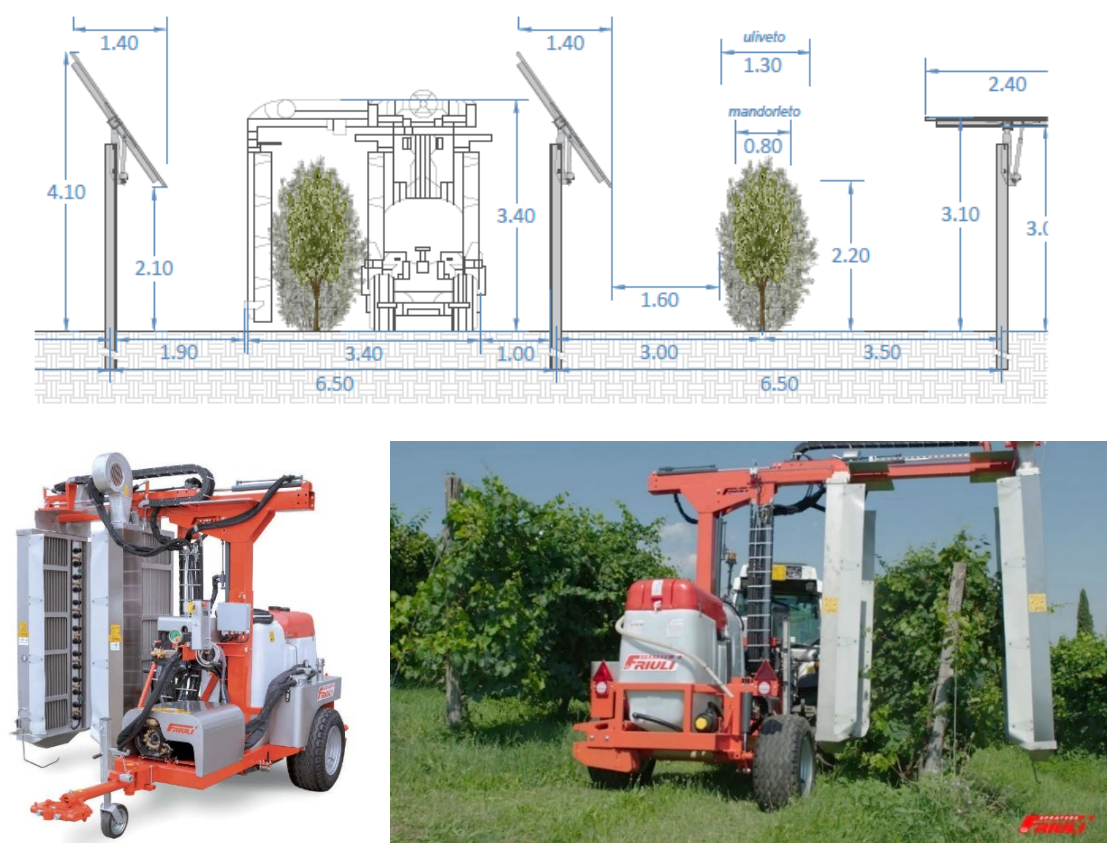


Figura 57 - Irroratrice a tunnel per trattamenti fitosanitari³⁸

³⁸ <https://www.agricolmeccanica.it/wp-content/uploads/2025/02/drift-recovery-monofila-600.pdf>

11.5.2 SEMINATIVO

Le barre ad alta pressione (es. Salf Baby V39) consentono di concentrare il trattamento solo a livello del suolo ad alta pressione evitando fenomeni di deriva.

Durante l'anno verranno previsti circa 4 trattamenti fungicidi e 2 trattamenti insetticidi.

Tutti i prodotti utilizzati rientrano all'interno delle *Linee guida nazionali di produzione integrata delle colture: sezione difesa fitosanitaria e controllo degli infestanti*, redatto a Novembre 2020 dal GDI ed approvato nello stesso mese dall'Organismo Tecnico Scientifico" del "Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali". In ogni caso, non saranno inoltre utilizzati prodotti a base di zolfo che potrebbero danneggiare le superfici del pannello.

11.6 RACCOLTA

La raccolta, nell'oliveto e nel corileto, è una delle operazioni maggiormente meccanizzabili negli impianti ad alta densità, in quanto è una operazione colturale che contraddistingue fortemente questo modello colturale dagli altri per via dell'utilizzo esclusivo della scavallatrice.

La macchina scavallatrice utilizzata negli impianti di vigneto a spalliera viene opportunamente modificata attraverso la apposizione, per tutto il tunnel di raccolta, dei battitori, e non solo per la fascia di raccolta usuale del vigneto. In opzione possono essere montati dei kit convogliatori di raccolta anteriori che facilitano la entrata della chioma della pianta all'interno della macchina.

Le dimensioni usuali delle attuali macchine raccoglitrice si aggirano intorno ai 2 metri di parte netta di raccolta per una larghezza di 80-100 cm. Possono esservi modelli trainati o corredati da motore endotermico propulsore, con e senza braccio laterale di scarico.

³⁹ https://www.salfmacchine.it/SALF2017/images/PDF_borchure/Salf_Barre_2018_Web.pdf



Figura 20 - Esempio attività raccolta scavaltrice

La raccolta meccanizzata delle nocciole rappresenta una pratica efficiente per ottimizzare i tempi di raccolta e ridurre i costi di manodopera. Le macchine utilizzate per questa aspirazione possono essere aspiratrici, raccoglitrice a spazzola o sistemi combinati semoventi o trainati, a seconda delle caratteristiche del terreno e della dimensione dell'azienda, ma si sta anche affermando l'uso della scavaltrice se le piante sono allevate a siepe.

Attività	Macchinari	Modello	Larghezza	Spazio disponibile (larghezza)
Raccolta	Macchina Raccoglitrice nocciole	<u>Cassinelli TR 200.2</u>	2 m	2,2 m

Figura 58 – Caratteristiche macchina raccogli nocciole tradizionale

Prima della raccolta, è fondamentale preparare il terreno e livellare la superficie per facilitare il recupero dei frutti caduti. Le macchine operano raccogliendo le nocciole attraverso sistemi di aspirazione o spazzolatura e integrano meccanismi di separazione delle impurità, come foglie e piccoli detriti.

Tradizionalmente, per l'attività di raccolta, venivano utilizzate delle macchine scavaltrici che comprendevano essenzialmente due integrazioni: 1) per tutta l'altezza del tunnel di raccolta verranno aggiunti dei battitori, mentre 2) per tutta la parte interna del tunnel verrà apposto anteriormente un convogliatore per la raccolta della vegetazione.

Negli ultimi anni, tuttavia, mediante il modello super-intensivo, le aziende costruttrici di scavallatrici hanno lanciato sul mercato raccoglitrici specifiche maggiormente performanti in termini di dimensioni del tunnel di raccolta, capacità di carico del prodotto e comodità di guida. Tutti questi elementi, insieme ad una corretta gestione agronomica dell'impianto, consentono di poter effettuare la raccolta in poco meno di 2 ore di lavoro per ha, consentendo di avere un'incidenza dei costi pari a 3 centesimi di euro per kg di prodotto.

Con l'utilizzo di tale raccoglitrice le perdite di prodotto sono diventate inferiori a quelle della raccolta convenzionale del 4/5%, ed i danni scaturiti dal passaggio della macchina sulle piante, espressi in percentuale di assi vegetativi rotti, sono pari solamente all'1-2%.

Un altro dei vantaggi della raccolta con macchina raccoglitrice scavallatrice è proprio quello della rapidità di esecuzione di detta operazione, che permette, in questo modo, di essere puntuali e precisi al momento della raccolta.

Ingombro in pianta 1:100

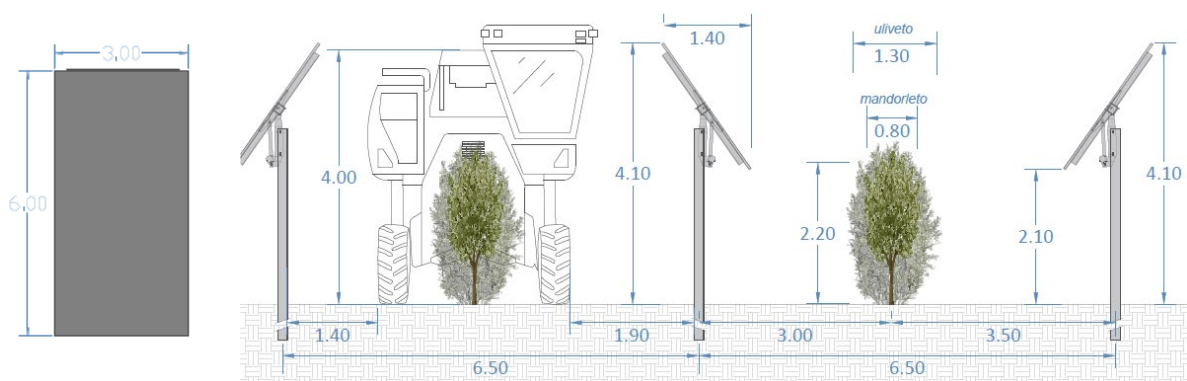


Figura 59 – Prospetto macchina scavallatrice

Inoltre, come in altri settori, con la raccolta meccanizzata risulta essere possibile sia il monitoraggio dello stadio di maturazione delle drupe, sia la scelta del momento opportuno di raccolta per le caratteristiche del prodotto desiderato, mediante l'utilizzo di specifici indici di maturazione, strettamente collegati alle caratteristiche fisiologiche, fisiche e biochimiche dello sviluppo.

11.7 RIEPILOGO OPERAZIONI

Uliveto e Corileto

- Aratura
- Ripuntatura
- Concimazione di fondo
- Trapianto
- 2/3 concimazioni annue
- Diserbo
- Trattamenti fitosanitari (>4 annui)
- Raccolta

Seminativo

Aratura Aratura di terreno in piano eseguita con mezzi meccanici, alla profondità: di 0,25-0,30 m
Erpicatura Affinamento del letto di semina mediante le adeguate operazioni su terreno lavorato a qualsiasi profondità: a due passate
Sementi Grano tenero
Semina
Concimazione Di fondo Fornitura letame (200 kg/ha) Spandimento di letame realizzato con 2 spandiletame da 8 mc e benna caricatrice (minimo 1 h).
In copertura (3 operazioni) Concimazione-Spandimento Fornitura NP18-46 Fornitura Urea Fornitura PK20-20
Diserbo Decespugliamento per superfici superiori a 5 ha, eseguito con trinciasarmenti o trinciacespugli portati da trattore con potenza di 70 kW.
Trattamenti fitosanitari 3 trattamenti
Raccolta Mietitrebbiatura

Figura 60 - Riepilogo operazioni seminativo

12. PRINCIPALI PROBLEMATICHE ED INTERFERENZE

Di seguito una disamina delle eventuali interferenze tra la componente elettrica ed agricola.

12.2 OMBREGGIAMENTO ED ALTEZZA DELLE COLTURE

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola.

L'impianto in progetto, ad inseguimento a doppio pannello, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo nel periodo primaverile/estivo e la maturazione nel periodo autunnale evitando i mesi prettamente invernali.

È bene far presente che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici andrà a creare svantaggi alle colture nel periodo invernale, ma si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione nel periodo estivo quando le piante necessitano di maggiore apporto idrico. Tutto ciò pur considerando, tuttavia, che nei periodi più caldi dell'anno si procederà, seppur in minima quantità, all'apporto di acqua derivante da pozzi artesiani in loco all'azienda.

L'altezza delle piante sarà contenuta a circa 2,50 m da terra con opportune operazioni di topping ripetute una volta all'anno a ridosso della stagione autunnale; non vi sarà pertanto il rischio di proiettare ombre sui pannelli, anche se saranno nell'immediata vicinanza con la loro proiezione al suolo.

Per garantire la sicurezza e l'efficienza delle operazioni, le corsie di transito sono state progettate con una larghezza sufficiente a consentire il passaggio agevole dei mezzi, evitando interferenze con le colture e gli impianti (cfr. 3.3.1).

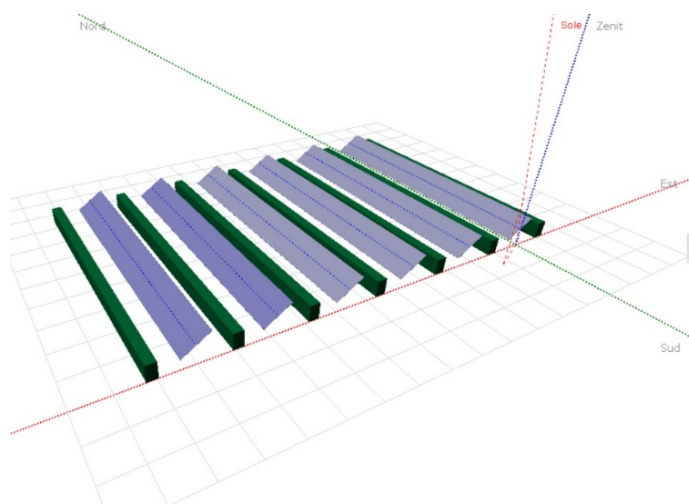


Figura 61 - Schema con pannelli inclinati 10 AM

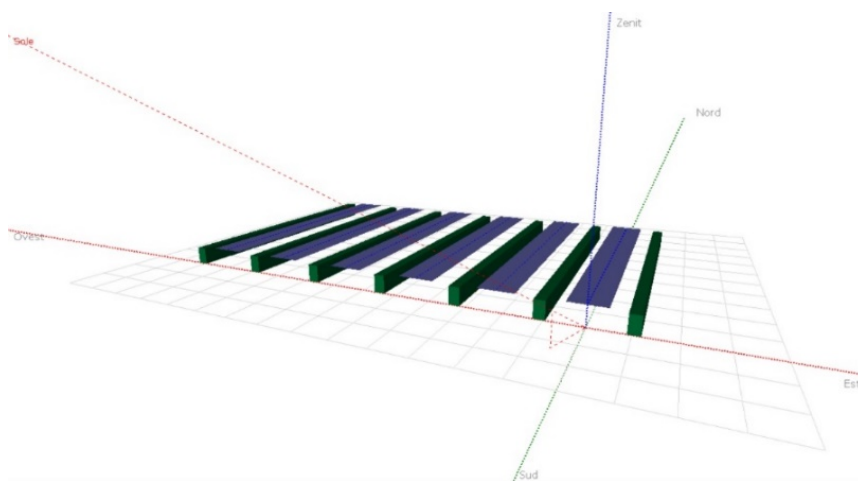


Figura 62 - Schema con pannelli orizzontali 12-13 AM

12.3 POLVERI

Per ovviare alla problematica dell'emissione di polveri che, depositandosi sulla superficie fotosensibile, potrebbero limitare la produttività dei pannelli, si è provveduto a programmare per la gestione del suolo solo operazioni a) di trincia nell'interfila delle piante e b) di aratura/trinciatura tra le file.

In particolare:

- a) Per le operazioni di trincia saranno utilizzati specifici macchinari con ruote o rulli atti a non permettere il contatto tra le mazze trincianti e il suolo, evitando la emissione di polveri di qualsiasi genere.
- b) Le operazioni di gestione fitosanitaria delle colture saranno realizzate mediante specifica attrezzatura con recupero della deriva per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli. Durante tutte le operazioni meccaniche per salvaguardare la sicurezza degli operai, i moduli saranno riposti in posizione parallela al suolo (quindi con angolazione di 55° rispetto ai sostegni).



Figura 63 - Vista di atomizzatore Friuli Drift Monofile 600⁴⁰

⁴⁰ <https://www.agricolmeccanica.it/wp-content/uploads/2025/02/drift-recovery-monofila-600.pdf>

I trattamenti fitosanitari dovranno essere effettuati nelle prime ore del mattino o nel tardo pomeriggio, evitando le ore centrali della giornata, al fine di ridurre l'evaporazione del prodotto e massimizzarne l'efficacia. Durante l'esecuzione degli interventi, i pannelli si troveranno inclinati per consentire il passaggio delle macchine operatrici; pertanto, i trattamenti non dovranno essere eseguiti in condizioni di forte soleggiamento o elevata ventosità, al fine di prevenire fenomeni di deriva e garantire l'applicazione del prodotto.

Per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari verranno impiegate irroratrici dotate di sistemi di recupero del prodotto, al fine di ridurre al minimo la dispersione nell'ambiente e ottimizzare l'efficacia dell'applicazione. Queste macchine operatrici consentono di recuperare il prodotto in eccesso, riducendo i fenomeni di deriva e minimizzando l'impatto ambientale, oltre a garantire un utilizzo più efficiente dei prodotti fitosanitari.

13.CALCOLO DEI PARAMETRI DELL'AGRIVOLTAICO

L'impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un'efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva. A tal fine entrambe le attività saranno gestite in modo professionale.

I parametri più facili da rispettare sono quindi quelli B “produttività”.

B1 “Continuità dell'attività agricola”, la coltivazione precedente è frumento o foraggio, da dati medi nella regione il *Reddito Lordo Standard* per ettaro è, in questi casi, compreso tra 500 e 1.000 €/ha. Bisogna quindi distinguere:

- 1- L'indirizzo seminativo, avrà un rendimento medio in linea, se non leggermente superiore, a quello precedente. In linea di massima stimabile in 1.400 €/ha⁴¹;
- 2- Il nuovo indirizzo produttivo con mandorlo a spalliera ha un reddito atteso di circa 6000,00 €/ha su circa 23 ha netti produttivi mandorlicoli.

Parametro soddisfatto.

⁴¹ <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5391>

B2 “Producibilità elettrica minima”, la produzione di un impianto fisso è stimabile in 1.380 kWh/kW, mentre l’impianto progettato ha una produttività di 1.509 kWh/kW (+ 27%).

Parametro soddisfatto.

Quindi i parametri A.

A.1 “*superficie minima per l’attività agricola*”. Il calcolo richiede di definire la S_{tot} dell’impianto e quindi la superficie “dedicata all’attività agricola” nelle singole “tessere”.

Quindi richiede di definire “attività agricola” e “superficie dedicata”.

La “*attività agricola*” è definita (1.1 “Definizioni”, a) come “produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli”. Si tratta di una definizione conforme al Reg (CE) n. 1782/03, che, però, prosegue con “nonché il mantenimento della terra in buone condizioni agronomiche ed ambientali”.

La “*superficie dedicata*” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree rizoma”⁴² o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno⁴³, le aree di lavorazione necessarie per lo spostamento dei mezzi agricoli, la raccolta, le operazioni di coltivazione in generale.

Nel caso in oggetto la S_{tot} è stata considerata quella recintata, al netto delle aree di mitigazione, di quelle naturalistiche, ed anche di aree agricole produttive, ma esterne alla recinzione e quindi non intersecanti con l’impianto fotovoltaico. Quindi 29,5 ha per i mandorleti e 72 ha per il seminativo.

La “superficie dedicata” all’“attività agricola”, invece le aree dedicate sono l’intera superficie, incluso quella a prati fioriti

Ai fini del calcolo del parametro, dunque, va considerato il rapporto tra la S_{tot} e la SA_T .

⁴² - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

⁴³ - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

Mandorleto a spalliera: 23 ha / 29,5 ha = 77 %

- 1- Seminativo: 58,6 ha / 73 ha = 81 %
- 2- Nocciolo sperimentale: 1,7 ha / 2,2 ha = 80%
- 3- Oliveto sperimentale: 0,8 ha / 1,1 ha = 73%
- 4- Seminativo sperimentale: 1,9 ha / 2,3 ha = 82%

(S_{tot} / SA_T)

Parametro soddisfatto.

A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”, $LAOR < 40\%$ della S_{tot} . Ai nostri fini, ed a vantaggio di calcolo, useremo la più contenuta Superficie Recintata (S_{rec}), avendo significative superfici non produttive esterne.

- 1- Mandorleto a spalliera: 8,6 ha / 29,5 ha = 29 %
- 2- Seminativo: 24,6 ha / 73 ha = 34 %
- 3- Nocciolo sperimentale: 0,5 ha / 2,3 ha = 21%
- 4- Oliveto sperimentale: 0,2 ha / 1,1 ha = 34%
- 5- Seminativo sperimentale: 0,5 ha / 2,3 ha = 21%

Parametro soddisfatto.

Sono anche da considerare i Requisiti C.

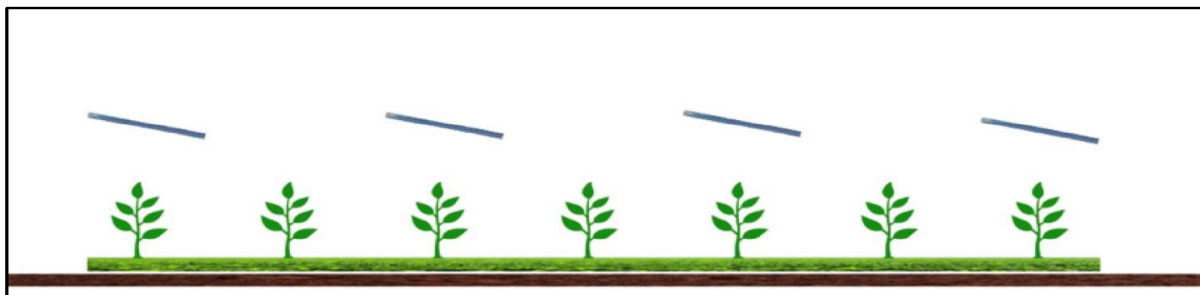
Per questi il punto cruciale è che, come indica la norma di cui all’art. 65, comma 1-quater, del DL 24 gennaio 2021, n.1, l’impianto agrovoltico adotti “*soluzioni innovative con moduli elevati da terra*”. Più in dettaglio, ai fini delle Linee Guida del 2022, bisogna considerare che l’altezza da terra è pertinente per l’utilizzo agricolo del suolo e quindi, specificamente, a che si possa utilizzare a fini agricoli l’intera superficie anche sotto i moduli.

La schematizzazione delle Linee Guida tende a ricondurre gli impianti a seconda siano nel Tipo 1, Tipo 2 o Tipo 3. La differenza cruciale è se “*l’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto i moduli fotovoltaici*”⁴⁴.

⁴⁴ - Linee Guida, Mite 2022, p. 23.

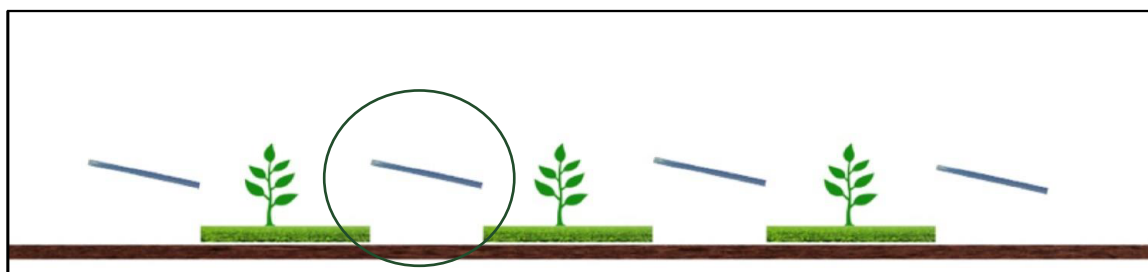
Si ha, in tal caso, doppio uso del suolo e protezione della coltura.

Lo schema è il seguente.



L'elemento distintivo per definire se si è in presenza del "Tipo 1" o del "Tipo 2" è quindi se sotto i moduli avviene una coltivazione o un'attività zootecnica.

Lo schema concettuale alternativo è, infatti:



Tenendo conto di tale obiettivo, un parametro caratteristico per determinare la differenza è, dicono le Linee Guida, "l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici". Il testo continua:

"In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra"⁴⁵.

[va] "Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- *1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il*

⁴⁵ - Linee Guida, cit., p. 25

passaggio con continuità dei capi di bestiame);

2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione)".

L'intera area è coltivata in quanto soggetta a mandorlo per una parte e frumento per l'altra, e la complementare attività di impollinazione sotto i moduli (prato fiorito). Il prato fiorito sarà perfettamente gestibile con mezzi per la semina e il trattamento periodico in considerazione dell'altezza media idonea. Dal punto di vista della classificazione Ateco l'attività agricola complessiva si qualifica come 01.50 "Coltivazioni agricole associate all'allevamenti di animali: attività mista" (che esclude di poter associare più raccolti di cui ai gruppi 01.1 con 01.2 e più allevamenti di animali diversi di cui al gruppo 01.4, mentre consente l'associazione di allevamenti e colture). Una classificazione che è da considerare appropriata nel caso, ad esempio, di associazioni tecnicamente ed agronomicamente sinergiche, come alberi da frutto e impollinatori. A loro volta gli impollinatori sono classificati con il codice Ateco 01.49 (conigli, animali da pelliccia, apicoltura, bachicoltura, altri animali). Peraltro, come recita l'art 2 della Legge 24 dicembre 2004, n. 31, "la conduzione zootecnica delle api, denominata 'apicoltura', è considerata a tutti gli effetti attività agricola ai sensi dell'articolo 2135 del Codice civile".

L'impianto fa uso di un tracker che rispetta i 2,1 metri di altezza minima.

Tutto ciò considerato si dichiara che l'impianto in oggetto è, ai sensi delle definizioni delle Linee Guida, "Tipo 1", in quanto durante le lavorazioni agricole sotto i pannelli (preparazione del terreno, semina del prato fiorito, operazioni di risemina) conservano l'altezza minima prescritta.

Parametro soddisfatto.

D.2 "*monitoraggio della continuità della produzione*". Si tratta di un parametro ex post che sarà soddisfatto, anno dopo anno, dal gestore agricolo che in questo progetto è specificamente indicato e presente.

Parametro soddisfatto.

14.ALLEGATI – ANALISI PEDOLOGICHE

Rapporto di prova n°: **2500214-003**

Descrizione: **FE3**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso Argilloso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	55		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	33		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	8,9		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,2		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,1		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	76		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	173		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	408		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-003**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	491		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	140		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2911		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	186		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	49,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	28,0		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,6		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,9		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,97		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	21,3		
Valore elevato					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,33		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,86		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,22		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,47		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-003**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,19		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-020**

Descrizione: **FE20**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso Argilloso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	8		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	51		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	41		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	9,8		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,0		
Valore elevato					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,6		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	35		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	81		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	617		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-020**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	743		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	95		
Valore normale					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2679		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	271		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	40,0		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	22,8		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,8		
Valore normale					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,1		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,28		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	19,0		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	7,43		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,17		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,15		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,41		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-020**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,23		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394
Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio				II Responsabile del Laboratorio			
Alberto Tornambe				Alessandro Sala			
Mattia Richeldi							
Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-019**

Descrizione: **FE19**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	8		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	57		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	35		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12,5		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	10,3		
Valore molto elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,0		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,7		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	23		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	53		
Valore elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	529		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: **RPPROGETTO V_Terreno_RDP_**

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-019**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	637		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	58		
Valore normale					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2545		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	223		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	38,2		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23,6		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,7		
Valore normale					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,2		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,88		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14,0		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,57		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,79		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,09		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,36		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-019**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,20		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-018**

Descrizione: **FE18**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	30		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	52		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	18		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	8,2		
Terreno alcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,6		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,4		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,1		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	39		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	89		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	576		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-018**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	694		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1432		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1699		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	280		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23,0		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,9		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,2		
Valore basso					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	17,7		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	3,94		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,9		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,92		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	44,61		
Valore elevato					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,68		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,56		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-018**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,51		
Valore normale					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio	
Alberto Tornambe		Alessandro Sala	
Mattia Richeldi			

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-017**

Descrizione: **FE17**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	42		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	38		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,3		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	10,7		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,3		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,9		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,6		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	51		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	116		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	499		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-017**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	601		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	191		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2066		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	130		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	26,3		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	18,7		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,6		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,2		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	2,74		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,4		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,24		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,19		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,35		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,84		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-017**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,37		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-016**

Descrizione: **FE16**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	40		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	42		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	18		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,5		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,8		
Valore normale					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,3		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,5		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,0		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	58		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	134		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	358		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-016**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	431		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	142		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1993		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	111		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	30,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14,8		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,3		
Valore basso					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,1		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	2,58		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,2		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	8,33		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,67		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,27		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,00		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-016**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,41		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-015**

Descrizione: **FE15**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	44		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	38		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	18		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,5		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,7		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,0		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	12		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	28		
Valore normale					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	375		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: **RPPROGETTO V_Terreno_RDP_**

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-015**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	452		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	64		
Valore normale					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2041		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	108		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	25,7		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	19,7		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,4		
Valore basso					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,9		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,06		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,0		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	9,37		
Valore normale					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,13		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,12		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,93		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-015**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,17		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-014**

Descrizione: **FE14**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	33		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	47		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,6		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,8		
Valore normale					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,4		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,8		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,3		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	13		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	31		
Valore normale					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	435		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-014**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	524		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	68		
Valore normale					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2154		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	136		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	35,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	37,0		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,1		
Valore normale					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,87		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14,2		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	7,81		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,07		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,12		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,01		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-014**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,21		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-013**

Descrizione: **FE13**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	32		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	46		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	22		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,8		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,3		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,1		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	18		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	40		
Valore elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	291		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-013**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	350		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	100		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2092		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	123		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	32,6		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	26,9		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,8		
Valore normale					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,1		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,96		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,5		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,68		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,21		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,18		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,36		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-013**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,16		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

Il Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-012**

Descrizione: **FE12**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	32		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	48		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,6		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	9,7		
Valore normale					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,5		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,8		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,3		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	19		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	43		
Valore elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	326		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-012**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	392		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	71		
Valore normale					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2114		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	141		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	33,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	31,2		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,0		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,9		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,97		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,4		
Valore basso					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	8,08		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	22,46		
Valore elevato					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,13		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,39		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-012**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,18		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-011**

Descrizione: **FE11**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	44		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	42		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,6		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,8		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,2		
Valore elevato					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,6		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	19		
Valore elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	44		
Valore elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	701		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-011**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	844		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	320		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2105		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	269		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	30,5		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	30,9		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,8		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	10,3		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,26		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	15,5		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	7,77		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	8,98		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,55		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,23		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-011**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,21		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-010**

Descrizione: **FE10**
Accettazione: **2500214**
Data Prelievo: **07/02/2025**
Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**
Data Rapp. Prova: **07/03/2025**
Tipo Prove: **Terreno**
Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**
Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:
PROGETTO VERDE S.R.L.
Via Matteotti, 81
45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	44		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	41		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	16		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14,5		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,9		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,4		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,0		
Valore basso					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	69		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	157		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	179		
Valore elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-010**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	215		
Valore elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	107		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2066		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	86		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	24,3		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23,0		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,4		
Valore basso					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,9		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,68		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,4		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	8,28		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,04		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,20		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,54		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-010**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,15		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-009**

Descrizione: **FE9**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	48		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	37		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	16		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,0		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,5		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,2		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	156		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	357		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	229		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-009**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	275		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	104		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2114		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	80		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	38,1		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20,4		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,8		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,9		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,79		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12,3		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,96		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,68		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,19		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,13		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-009**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,16		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-008**

Descrizione: **FE8**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	56		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	21		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	9,7		
Valore normale					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,3		
Valore normale					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,7		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,5		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	65		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	149		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	466		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-008**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	562		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	103		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2386		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	110		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	54,9		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	24,4		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,9		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,8		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,45		
Valore normale					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,9		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,73		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,21		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,18		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,76		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-008**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,24		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-007**

Descrizione: **FE7**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	45		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	42		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	14,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,6		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,2		
Valore elevato					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,0		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	220		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	505		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	506		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-007**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	609		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	107		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1819		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	89		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	40,0		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	15,2		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,9		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,6		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	0,95		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,2		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	12,07		
Valore elevato					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,13		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,21		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,56		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-007**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,16		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

Il Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-006**

Descrizione: **FE6**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	60		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	27		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	8,7		
Valore normale					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,1		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,0		
Valore elevato					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,0		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	55		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	127		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	285		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-006**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	344		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	105		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2780		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	140		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	29,9		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	22,1		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,2		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,6		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,17		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20,3		
Valore elevato					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,94		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	2,23		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,17		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,58		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-006**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,16		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-005**

Descrizione: **FE5**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	25		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	56		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	19		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,4		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,5		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,0		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	77		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	177		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	351		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-005**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	422		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	102		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2321		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	126		
Valore normale					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	49,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	22,4		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,7		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,8		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,01		
Valore elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12,6		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	8,14		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	3,51		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,18		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,15		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-005**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,19		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

Il Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-004**

Descrizione: **FE4**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	38		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	45		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	17		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,8		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	15,5		
Valore molto elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,6		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,3		
Valore basso					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1,4		
Valore normale					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	66		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	152		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	234		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-004**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	282		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	194		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	1940		
Valore normale					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	103		
Valore basso					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	34,8		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	20,0		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,9		
Valore normale					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	5,3		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,51		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	13,4		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	5,53		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	6,30		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,37		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,42		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-004**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,18		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

Il Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-002**

Descrizione: **FE2**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso Argilloso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	10		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	61		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	29		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,6		
Terreno subcalcalino					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	9,1		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,2		
Valore elevato					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,4		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	195		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	446		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	677		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-002**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	815		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	277		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2829		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	237		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	41,7		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	26,4		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	4,3		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	9,3		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	2,86		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	22,3		
Valore elevato					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	5,34		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	5,39		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,43		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,13		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-002**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,25		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio		II Responsabile del Laboratorio
Alberto Tornambe		Alessandro Sala
Mattia Richeldi		

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Rapporto di prova n°: **2500214-001**

Descrizione: **FE1**

Accettazione: **2500214**

Data Prelievo: **07/02/2025**

Data Arrivo Camp.: **07/02/2025**

Data Inizio Prova: **17/02/2025**

Data Rapp. Prova: **07/03/2025**

Data Fine Prova: **06/03/2025**

Tipo Prove: **Terreno**

Prelevatore: **A cura del committente**

Spettabile:

PROGETTO VERDE S.R.L.

Via Matteotti, 81

45020 PINCARA

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Tessitura		S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	Franco Limoso		
Sabbia (2,0-0,05 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	12		
Limo (0,05-0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	65		
Argilla (<0,002 mm)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23		
pH in acqua a 20 °C rapporto 1:2,5	/	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,7		
Terreno subcalcinio					
Carbonati totali (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	11,6		
Valore elevato					
Calcare attivo (CaCO ₃)	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	7,1		
Valore elevato					
Sostanza organica	%	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,0		
Valore normale					
Azoto (N) totale	‰	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2,6		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P)	mg/Kg	Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.	189		
Valore molto elevato					
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/Kg	Calcolo (Metodi di analisi del suolo adottati dal servizio di analisi terreni della R.E.R.)	434		
Valore molto elevato					
Potassio scambiabile (K)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	417		
Valore molto elevato					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: **RPPROGETTO V_Terreno_RDP_**

Pagina 1 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	503		
Valore molto elevato					
Sodio scambiabile (Na)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	183		
Valore elevato					
Calcio scambiabile (Ca)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	2663		
Valore elevato					
Magnesio scambiabile (Mg)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	206		
Valore elevato					
Ferro assimilabile (Fe)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	23,6		
Valore elevato					
Manganese assimilabile (Mn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	19,9		
Valore elevato					
Zinco assimilabile (Zn)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	3,8		
Valore elevato					
Rame assimilabile (Cu)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	6,5		
Valore elevato					
Boro solubile (B)	mg/Kg	S.O. nr. 185 alla G.U., Serie Generale n. 248 del 21/10/1999 + APAT IRSA-CNR, Manuali e Linee Guida 29/2003	1,88		
Valore molto elevato					
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 gr	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	17,2		
Valore normale					
Rapporto Carbonio/Azoto (C/N)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,47		
Valore basso					
E.S.P. (Percentuale di sodio scambiabile sulla CSC) %		Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	4,61		
Valore normale					
S.A.R. (Rapporto di assorbimento del sodio)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	0,29		
Valore basso					
Rapporto Magnesio/Potassio (Mg/K)	/	Calcolo (S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999)	1,59		
Valore basso					

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 2 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367

Segue rapporto di prova n°: **2500214-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Lim.Min.	Lim.Max.
Conduttività elettrica dell'estratto acquoso (2:1) a 25°C	dS/m	S.O. nr. 185 alla Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 248 del 21/10/1999	0,22		
Valore basso					

Note prova: dove presente il valore indicato dopo il simbolo < corrisponde al limite di quantificazione del metodo adottato

Responsabile di Laboratorio: Dott. Alessandro Sala, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04394

Responsabile di Servizio: Dott. Mattia Richeldi, Albo Professionale dell'Ordine dei Biologi dell'Emilia-Romagna e delle Marche n° ERM_A04545

I Responsabili di Servizio

Alberto Tornambe

Mattia Richeldi

II Responsabile del Laboratorio

Alessandro Sala

Firmatario	Certification Authority	Cod. Fiscale	Stato	Organizzazione	Cod.Ident.	Validità Cert. fino al	Data CRL
Alessandro Sala	InfoCert Qualified Electronic Signature CA	IT-SLALSN96S12H223W	IT	bject: C=IT	2024504644548	2027 Mar 29 00:00:00	2024 Mar 29 16:19:3 (UTC Time)

Il laboratorio è responsabile di tutte le informazioni presenti sul rapporto di prova, tranne la descrizione del campione e la data del prelievo fornite dal cliente. I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. L'incertezza estesa e/o i limiti di confidenza (in accordo alla UNI EN ISO 8199:2018), ove riportati, vengono espressi con fattore di copertura K=2 ed una probabilità P= 0,95. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. Se il presente Documento è in formato elettronico con firma digitale qualsiasi sua stampa è da considerarsi copia dell'originale.

Documento Elettronico con Firma Digitale: RPPROGETTO V_Terreno_RDP_

Pagina 3 di 3

Cap. Soc.: - Reg.Ditta: - P. Iva: 02794110367