

Comune di: ROTELLO

Provincia di: CAMPOBASSO

Regione: MOLISE



PROponente

PODINI S.P.A

Via Lattuada, 30 – 20135 MILANO (MI)

C.F. e P.IVA IT02246400218

OPERA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 43.298,50 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

“SOLARE ROTELLO-PIANO DELLA FONTANA”

OGGETTO

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

DATA:

11/03/2024

N°/CODICE ELABORATO:

REL 010

Tipologia: REL (RELAZIONI)

I TECNICI

PROGETTISTI:

EDILSAP s.r.l.
Via di Selva Candida, 452 - 00166 ROMA
Ing. Fernando Sonnino Project Manager



Prof. Geol. Alfonso Russi
Via Friuli, 5 - 06034 FOLIGNO



PROFESSIONISTI:

Dott. Agronomo Alberto Dazzi



00	202202141	Emissione per Progetto Definitivo	Dott. Agr. Alberto Dazzi	Prof. Geol. Alfonso Russi	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

INDICE

PREMESSA.....	1
1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	3
1.1 Localizzazione geografica	3
1.2 Descrizione dell'area	5
1.3 Inquadramento catastale	7
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
2.1 Dati generali di progetto	10
2.2 Criteri di progettazione	11
2.3 Layout d'impianto	12
2.4 Componenti dell'impianto	14
2.4.1 Componenti FV e strutture di sostegno.....	14
2.4.2 Recinzione e fascia perimetrale di mitigazione.....	15
2.4.3 Viabilità interna	15
2.4.4 Drenaggio	16
3 ASPETTI AMBIENTALI	17
3.1 Inquadramento climatico dell'area di intervento.....	17
3.1.1 Dati termopluviometrici	17
3.1.2 Diagrammi climatici.....	18
3.1.3 Bilancio idrologico.....	19
3.2 Inquadramento vegetazionale	21
3.2.1 Inquadramento vegetazionale dell'area vasta e fasce bioclimatiche	21
3.3 Inquadramento vegetazionale dell'area di intervento.....	23
3.4 Uso del suolo	24
4 INQUADRAMENTO DEL SISTEMA PRODUTTIVO AGROALIMENTARE	25
4.1 Introduzione	25
4.2 Quantità e dimensione delle aziende agricole	26
4.3 Principali coltivazioni	28
4.4 Agricoltura biologica	31
4.5 Produzioni di qualità	32
4.5.1 Prodotti di qualità nel contesto di intervento.....	32
5 CARATTERISTICHE GEOPEDOLOGICHE DELL'AREA DI INTERVENTO	35
6 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION, LCC).....	43
6.1 Introduzione	43
6.2 La metodologia.....	44
6.3 Griglia di valutazione	46

6.4	Analisi del sito di progetto.....	47
6.4.1	Riepilogo delle varie classi per proprietà.....	51
	APPENDICE I: ANALISI DEL TERRENO	53
	APPENDICE II: INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO	57

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agronomo Alberto Dazzi, iscritto all'Ordine dei dottori agronomi e forestali delle province di Pisa, Lucca e Massa-Carrara al n. 522, ha ricevuto incarico di redigere una Relazione Pedo-Agronomica, da presentare nell'ambito del procedimento autorizzativo di un progetto di un impianto agrivoltaico. Il fine è quello di valutare le caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli coinvolti, rilevare le produzioni agricole di qualità dell'area, gli elementi caratterizzanti il paesaggio agrario e l'eventuale presenza di coltivazioni di pregio.

L'azienda proponente è la PODINI S.P.A, società Italiana con sede in Milano.

Il coordinatore scientifico del progetto è il Prof. Geologo Alfonso Russi.

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale pari a 43.298,50 kWp da realizzare in regime agrivoltaico avanzato nel territorio comunale di Rotello (CB), per l'installazione del campo fotovoltaico e dell'interconnessione alla RTN.

Il progetto nel suo complesso ha contenuti economici-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati sottoposti a mitigazione.

L'agrivoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

L'energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell'energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno: perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terrieri/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico.

In riferimento a quanto previsto dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 Giugno 2022, il presente progetto è definito come impianto agrivoltaico di tipo avanzato in quanto rispondente ai seguenti requisiti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

- REQUISITO B: 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;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

- REQUISITO C: Il sistema agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra per consentire il proseguimento dell'attività agricola su tutta la superficie interessata da progetto

- REQUISITI D ed E: Il sistema agrivoltaico è dotato di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate e vari altri parametri;

Nello specifico nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico saranno monitorati i seguenti parametri:

D1) il risparmio idrico;

D2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

E1) il recupero della fertilità del suolo;

E2) il microclima;

E3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

In sintesi, il progetto consente il proseguo delle attività di coltivazione agricola in sinergia ad una produzione energetica da fonti rinnovabili, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 5 m e i pannelli sono rialzati dal terreno (altezza minima di 2,10 m) in modo da permettere la coltivazione anche al di sotto dei pannelli stessi senza ostacolare la meccanizzazione delle operazioni, così da minimizzare le perdite di rendimento annuo in termini di produttività agricola.

1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

1.1 Localizzazione geografica

L'area di progetto è situata in Molise, all'interno della Provincia di Campobasso, nel comune di Rotello (Figura 1-1).

Dal punto di vista geomorfologico, la zona si colloca nella sub-regione del Basso Molise, area fortemente agricola caratterizzata da dolci colline, situata al confine con i Monti Dauni e l'Alto Tavoliere delle Puglie e che si estende fino al Mare Adriatico.

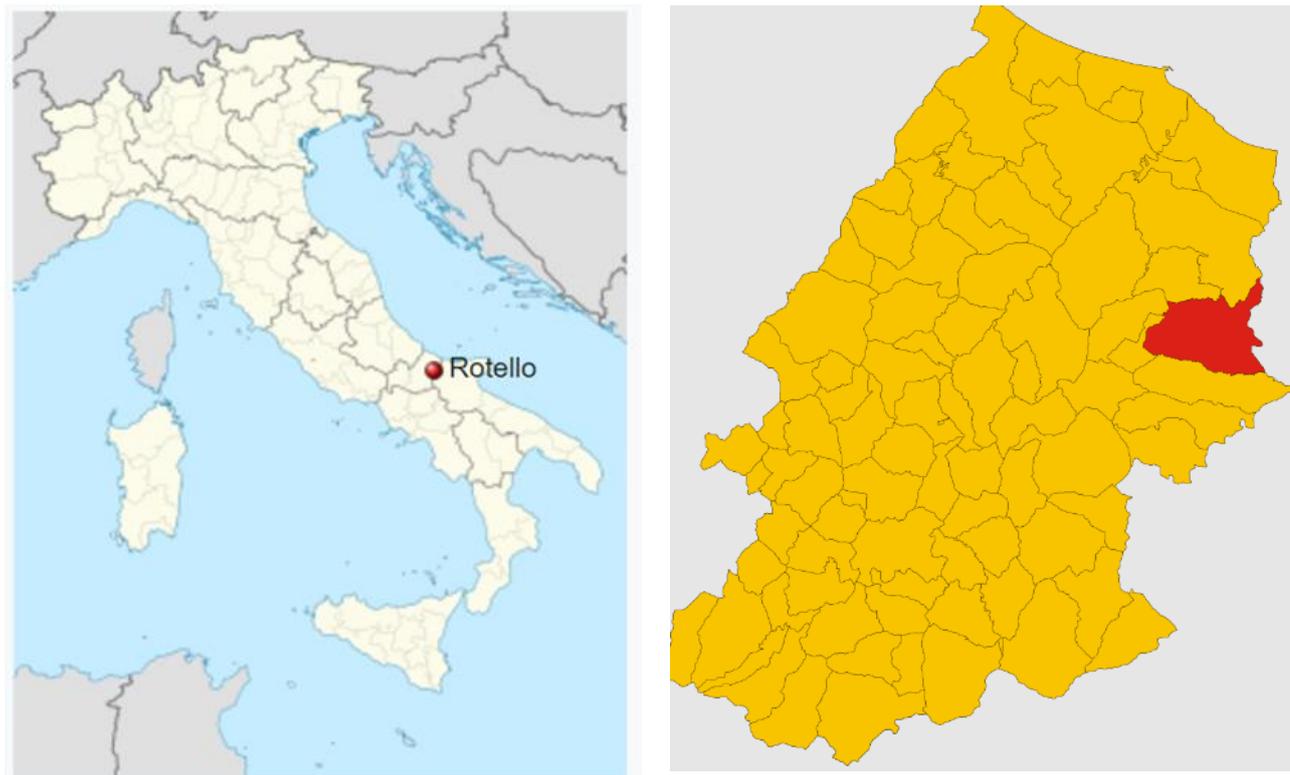


Figura 1-1. Localizzazione del Comune di Rotello.

Il sito di impianto nello specifico si trova in posizione grossomodo centrale rispetto all'estensione amministrativa del Comune.

Rotello confina complessivamente con sette diversi comuni, di cui 5 Molisani (San Martino in Pensilis e Ururi a nord, Montorio nei Frentani e Montelongo a ovest, Santa Croce di Magliano a sud) e 2 Pugliesi (Serracapriola e Torremaggiore a ovest), tutti situati all'interno di un raggio di 5 km dai confini dell'area di intervento (Figura 1-2).

I centri abitati più vicini all'area di progetto sono quelli di Rotello che si trova circa 3 km a sud-ovest e Ururi, circa 5 km a nord, che contano rispettivamente 1.130 e 2.399 abitanti (ISTAT, 2023).



Figura 1-2: Localizzazione dell'area di progetto (in rosso) e confini amministrativi dei Comuni più prossimi

1.2 Descrizione dell'area

Di seguito si riporta l'inquadratura su ortofoto dell'area di progetto nel territorio circostante, con indicazione dei confini di impianto evidenziati in rosso e del percorso dell'elettrodo fino alla SSE in blu.



Figura 1-3. Ortofoto con indicazione perimetro impianto.

Complessivamente l'area di progetto si estende per circa 81 ha e risulta costituita da 10 distinte tessere o lotti, che ricalcano l'andamento degli appezzamenti agricoli preesistenti.

Tali lotti sono stati rinominati progressivamente da lotto 1 a lotto 10 come indicato in Figura 1-4.

L'estensione di ognuno di essi è riportata nella tabella che segue:

Tessera (lotto)	Estensione (ha)	Tessera (lotto)	Estensione (ha)
1	13,42	6	1,96
2	1,38	7	4,44
3	4,84	8	1,13
4	2,42	9	28,3
5	10,77	10	12,53

Tabella 1-1. Estensione delle tessere.



Figura 1-4. Denominazione delle tessere di progetto.

Dal punto di vista morfologico gli appezzamenti presentano tutti un andamento pianeggiante o sub-pianeggiante con pendenze raramente superiori al 5% e una quota variabile a seconda dei lotti considerati all'incirca fra i 150 e i 180 m s.l.m.

L'intera superficie ad oggi risulta impiegata totalmente a seminativo, principalmente per la produzione di cereali e girasole, eccezion fatta per una piccola area di circa 5000 mq impiegata ad oliveto all'interno del lotto 5.

Negli immediati dintorni, in tutte le direzioni sono ampiamente diffusi seminativi e piccoli oliveti (vedi appendice II per inquadramento fotografico).

In generale l'area è caratterizzata da una forte vocazione agricola: l'intero territorio è attivamente coltivato e modellato dall'azione dell'uomo e i pochi caratteri di naturalità residua sono confinati alla vegetazione nei margini dei coltivi e sulle sponde dei corsi d'acqua.

Sono totalmente assenti nuclei abitativi e gli unici fabbricati esistenti nei dintorni dell'area di progetto sono finalizzati alla conduzione agricola dei terreni. Nonostante ciò, l'area risulta ben servita e facilmente raggiungibile grazie al passaggio della Strada Provinciale 78 di Campobasso e ad una fitta rete di viabilità minore in buone condizioni.

1.3 Inquadramento catastale

I terreni interessati da progetto ricadono all'interno dei fogli 13, 16, 17, 28 e 29 del comune di Rotello.

La qualità catastale dei terreni è per la maggior parte quella di seminativi non irrigui, confermata anche attraverso i sopralluoghi effettuati sul posto. Nel lotto 5 sono presenti inoltre delle superfici ridotte investite ad oliveto.

Nella tabella che segue (Tabella 1-2), è riportato il piano particellare dettagliato con indicazione della superficie totale per ogni singola particella.

TESSERE	FOGLIO	PARTICELL A	Coltura accertata	AREA PARTICELLA		
				ETTARI	ARE	CENTIARE
Tessera 1	13	29	SEMINATIVO	0	75	70
	13	33	SEMINATIVO	12	3	0
	13	53	SEMINATIVO	0	63	20
SUPERFICIE TESSERA N.1				13	41	90
Tessera 2	16	57	SEMINATIVO	0	69	30
	16	192	SEMINATIVO	0	33	90
	16	226	SEMINATIVO	0	35	20
SUPERFICIE TESSERA N.2				1	38	40
Tessera 3	16	117	SEMINATIVO	0	20	40
	16	118	SEMINATIVO	0	79	20
	16	119	SEMINATIVO	0	83	0
	16	180	SEMINATIVO	0	39	50
	16	134	SEMINATIVO	0	39	80
	16	309	SEMINATIVO	0	25	0
	16	310	SEMINATIVO	0	93	30
	16	121	SEMINATIVO	1	3	80
SUPERFICIE TESSERA N.3				4	84	0
Tessera 4	16	146	SEMINATIVO	1	2	40
	16	158	SEMINATIVO	0	62	0
	16	162	SEMINATIVO	0	37	90
	16	218	SEMINATIVO	0	39	50
SUPERFICIE TESSERA N. 4				2	41	80
Tessera 5	16	219	SEMINATIVO	0	26	50
	16	161	SEMINATIVO	0	73	20
	16	165	SEMINATIVO	0	27	0
	16	124	SEMINATIVO	1	3	60
	16	138	SEMINATIVO	0	89	30
	16	152	SEMINATIVO	0	29	30
	16	202	SEMINATIVO	0	8	60
	16	246	ULIVETO	0	49	90
	16	111	SEMINATIVO	0	41	50
	16	229	SEMINATIVO	0	41	50
	16	96	SEMINATIVO	1	7	30
	16	88	SEMINATIVO	0	43	60
	16	89	SEMINATIVO	0	77	80
	16	97	SEMINATIVO	0	91	0
	16	83	SEMINATIVO	0	22	40
	16	179	SEMINATIVO	0	5	60
	16	311	SEMINATIVO	0	12	80
	16	312	SEMINATIVO	0	76	80
16	313	SEMINATIVO	0	12	20	
16	314	SEMINATIVO	1	37	50	
SUPERFICIE TESSERA N. 5				10	77	40
Tessera 6	16	140	SEMINATIVO	0	79	60
	16	141	SEMINATIVO	0	97	50
	16	142	SEMINATIVO	0	18	50

SUPERFICIE TESSERA N. 6				1	95	60
Tessera 7	16	66	SEMINATIVO	0	40	60
	16	67	SEMINATIVO	0	39	20
	16	193	SEMINATIVO	0	43	50
	16	46	SEMINATIVO	1	56	40
	16	68	SEMINATIVO	1	21	90
	16	70	SEMINATIVO	0	33	20
	16	71	SEMINATIVO	0	9	0
SUPERFICIE TESSERA N. 7				4	43	80
Tessera 8	16	72	SEMINATIVO	0	12	50
	16	73	SEMINATIVO	1	0	40
SUPERFICIE TESSERA N. 8				1	12	90
TESSERE	FOGLIO	PARTICELLA	Coltura accertata	AREA PARTICELLA		
				ETTARI	ARE	CENTIARE
Tessera 9	28	38	SEMINATIVO	0	53	60
	28	40	SEMINATIVO	0	80	80
	28	47	SEMINATIVO	0	72	40
	28	54	SEMINATIVO	1	9	60
	28	62	SEMINATIVO	0	45	90
	28	63	SEMINATIVO	0	45	0
	28	82	SEMINATIVO	0	66	60
	28	92	SEMINATIVO	0	62	0
	28	137	SEMINATIVO	0	32	10
	29	2	SEMINATIVO	0	81	20
	29	3	SEMINATIVO	0	77	80
	29	4	SEMINATIVO	0	45	20
	29	5	SEMINATIVO	0	97	10
	29	6	SEMINATIVO	0	93	50
	29	101	SEMINATIVO	0	44	0
	29	12	SEMINATIVO	0	93	0
	29	14	SEMINATIVO	1	47	20
	29	36	SEMINATIVO	0	59	10
	29	37	SEMINATIVO	1	41	10
	29	124	SEMINATIVO	0	25	0
	29	125	SEMINATIVO	0	60	0
	29	42	SEMINATIVO	0	13	50
	29	43	SEMINATIVO	1	60	90
	29	23	SEMINATIVO	0	41	40
	29	24	SEMINATIVO	0	82	30
	29	87	SEMINATIVO	0	65	80
	29	17	SEMINATIVO	0	97	30
	29	121	SEMINATIVO	0	82	0
	29	32	SEMINATIVO	0	92	20
	29	33	SEMINATIVO	0	78	70
29	40	SEMINATIVO	0	71	60	
29	89	SEMINATIVO	0	69	70	
29	47	SEMINATIVO	1	28	50	
29	119	SEMINATIVO	0	76	60	
29	22	SEMINATIVO	0	69	80	
29	27	SEMINATIVO	0	76	50	
29	28	SEMINATIVO	0	63	50	
SUPERFICIE TESSERA N. 9				28	2	50
Tessera 10	17	55	SEMINATIVO	0	93	40
	17	57	SEMINATIVO	0	68	90
	17	58	SEMINATIVO	0	70	30
	17	59	SEMINATIVO	0	52	80
	17	163	SEMINATIVO	0	21	80
	17	80	SEMINATIVO	0	69	20
	17	81	SEMINATIVO	0	82	20
	17	82	SEMINATIVO	0	81	10
	17	84	SEMINATIVO	1	14	60
	17	107	SEMINATIVO	1	8	50
	17	108	SEMINATIVO	0	45	50

	17	109	SEMINATIVO	0	95	70
	17	110	SEMINATIVO	0	75	30
	17	111	SEMINATIVO	0	88	90
	17	112	SEMINATIVO	0	84	50
	17	86	SEMINATIVO	0	48	20
	17	180	SEMINATIVO	0	52	10
SUPERFICIE TESSERA N. 10				12	53	0
SUPERFICIE COMPLESSIVA				80	91	30

Tabella 1-2. Piano particellare.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Dati generali di progetto

Nella Tabella 2-1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

OGGETTO	DESCRIZIONE
Richiedente	Podini S.P.A.
Luogo di installazione:	Comune di Rotello – Provincia di Foggia
Denominazione impianto:	SOLARE ROTELLO- PIANO DELLA FONTANA
Dati catastali area impianto	Particelle varie nei fogli 13, 16, 17, 28 e 29 del Comune di Rotello
Potenza di picco (MWp):	43.298,50 kWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto
ConneSSIONE:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Trackers monoassiali
Inclinazione piano dei moduli:	-55° +55° tipo Trackers
Tipologia moduli:	Bifacciali
Azimuth di installazione:	0°
Totale Tracker:	2026 (vela 1x28) 586 (vela 1x14)
Totale moduli:	64.932
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PRG del Comune di Rotello colloca le opere di progetto in Zona E (Agricola)

Tabella 2-1. Dati generali di progetto.

2.2 Criteri di progettazione

I criteri con cui è stata redatta la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- Rispetto delle normative pianificazione territoriale e urbanistica;
- Analisi del PAI;
- Scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra fisso con tecnologia moduli bifacciali;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- Rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- Soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- Impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

2.3 Layout d'impianto

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- Rispetto dei confini dei siti disponibili;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- Interfila tra le schiere calcolate al fine di limitare fenomeni di ombreggiamento e garantire la meccanizzazione delle operazioni agricole;
- Zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- Zona di rispetto al reticolo idrografico;
- Zona di rispetto agli elettrodotti;
- Zona di rispetto delle infrastrutture;
- Rispetto delle colture di particolare pregio presenti.

Nel caso specifico, all'interno dell'area disponibile la continuità dei pannelli è interrotta i vari punti in corrispondenza di una:

- Fascia nell'intorno dei tralicci dell'elettrodotto che attraversano la tessera 1, la tessera 4 e la tessera 9 in più punti;
- Area interna alla tessera 7 inserita nel PAI in Rischio frane moderate.

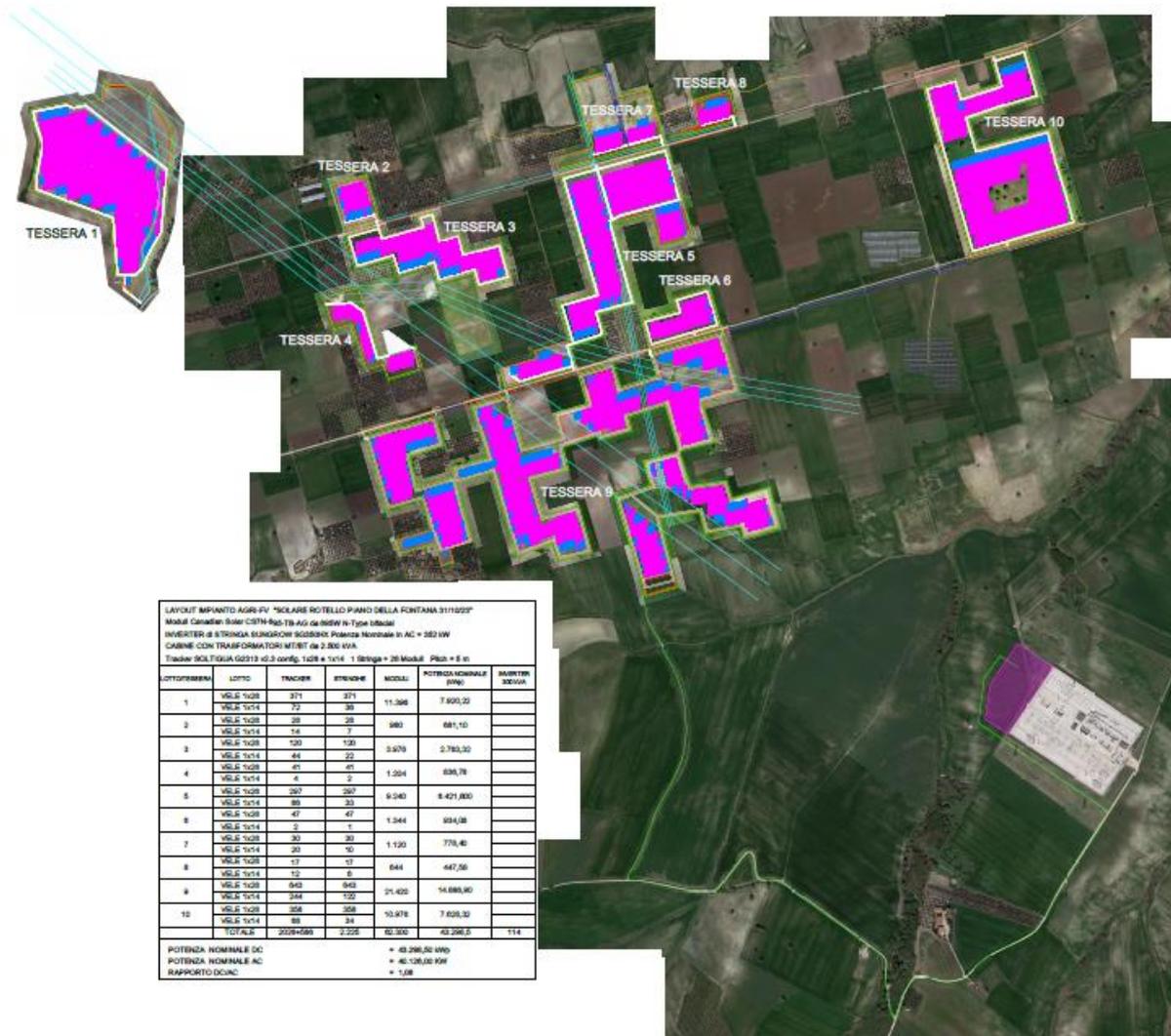


Figura 2-1. Layout d'impianto.

2.4 Componenti dell'impianto

Si riportano di seguito le caratteristiche salienti di parte delle componenti dell'impianto che rivestono maggior interesse ai fini della progettazione agronomica.

2.4.1 Componenti FV e strutture di sostegno

Il progetto prevede l'impiego di moduli FV bifacciali, modello Canadian solar CS7N-695-TB-AG da 695 W, montati orizzontalmente su di una struttura metallica di tipo tracker est-ovest con fondazione su pali infissi nel terreno in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a $+55^\circ$ / -55° . La configurazione della struttura tracker è costituita da gruppi di 1x28 o 1x14 moduli che si ripetono lungo l'asse Nord-Sud.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- Materiale: acciaio zincato a caldo;
- Tipo di struttura: Tracker monoassiale fissato su pali con vele di 1x28 o 1x14 moduli;
- Inclinazione sull'orizzontale $+55^\circ$ - 55° ;
- Esposizione (azimuth): 0° ;
- Altezza min: 2,10 m (rispetto al piano di campagna);
- Altezza max: 4,07 m (rispetto al piano di campagna);
- Pitch: 5 m;
- Distanza minima fra moduli in posizione orizzontale: 2,61 m.

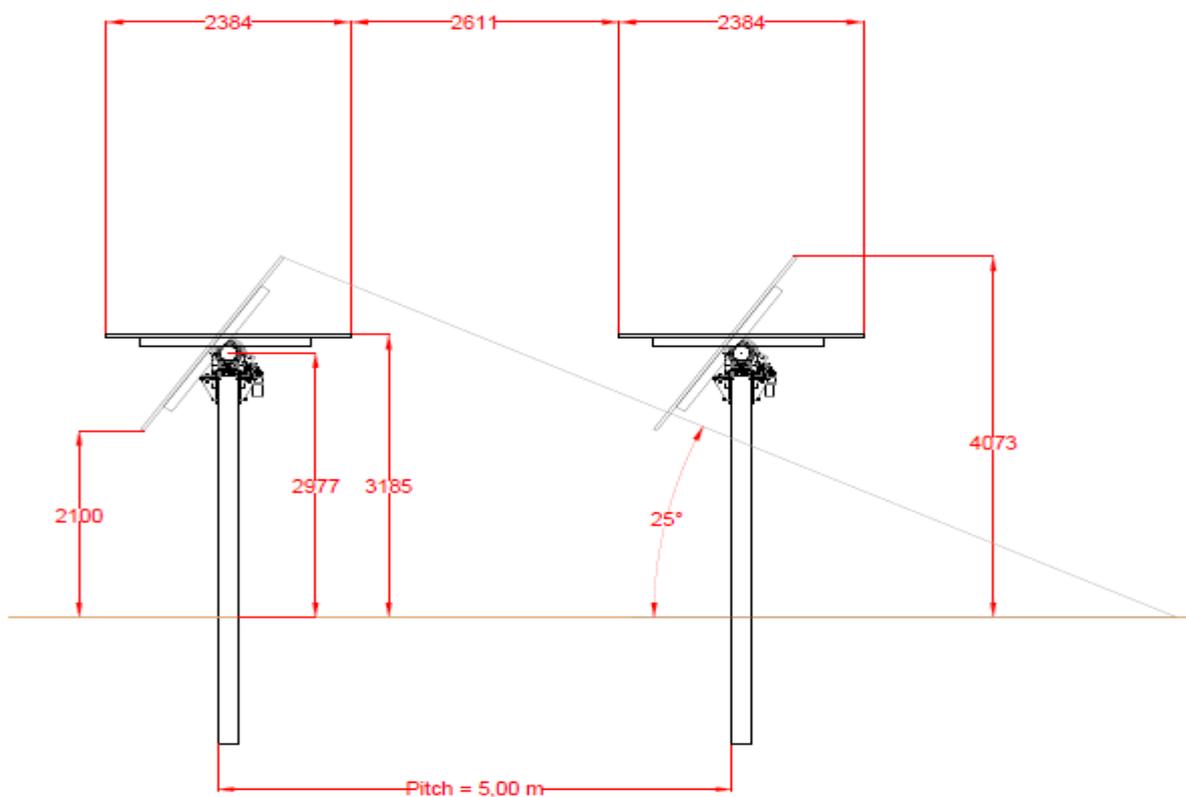


Figura 2-2. Sezione est-ovest delle strutture tracker.

2.4.2 Recinzione e fascia perimetrale di mitigazione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 30 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

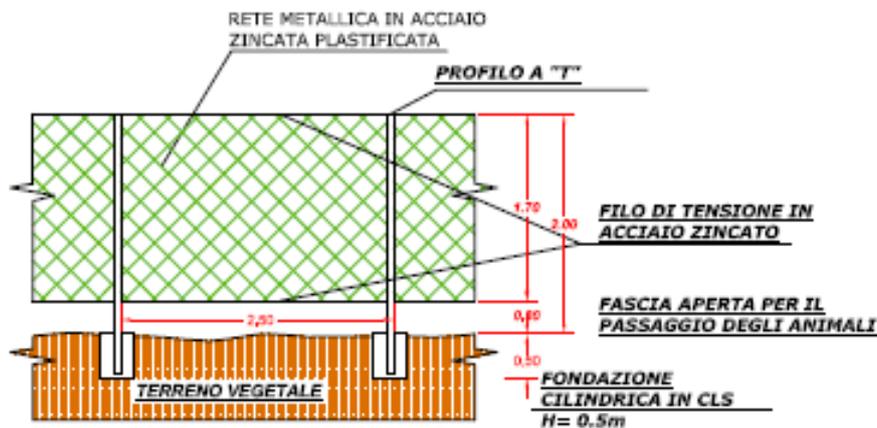


Figura 2-3. Particolare della recinzione.

La recinzione sarà posizionata ad una distanza minima di 6,5 metri dalle strutture tracker; esternamente ad essa sarà posizionata una fascia di mitigazione, larga 5 m, all'interno del sito catastale. Per i dettagli relativi alla progettazione di quest'ultima si rimanda alla REL013. Il perimetro sarà inoltre corredato di opere accessorie, quali impianti di illuminazione e videosorveglianza.

2.4.3 Viabilità interna

All'interno del campo sarà realizzata una viabilità interna (larghezza carreggiata netta 4 m) per garantire facile accesso e la possibilità di ispezionare l'area di impianto. La localizzazione della viabilità è indicata all'interno del layout di progetto.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine della fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Ai lati della viabilità scorreranno i cavidotti interrati.

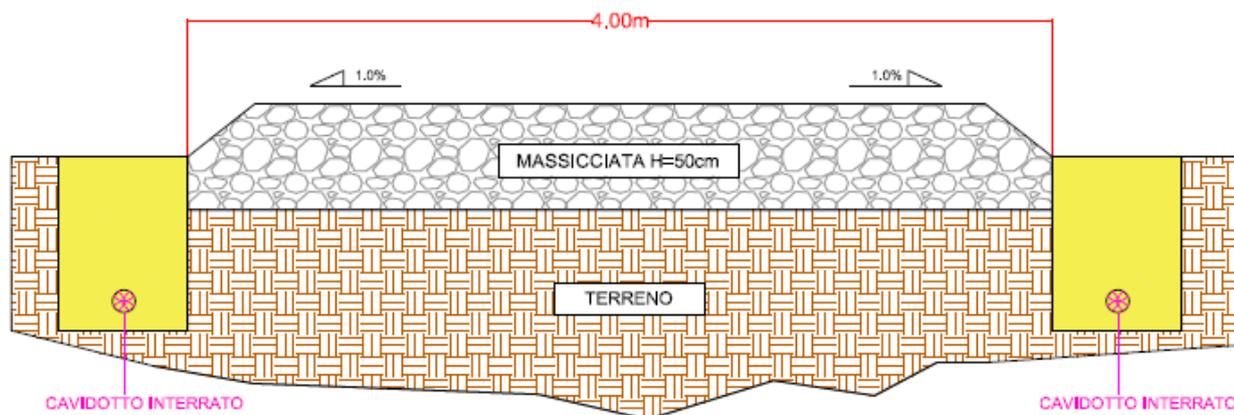


Figura 2-4. Sezione tipo di viabilità interna.

2.4.4 Drenaggio

Il sistema per la regimazione delle acque meteoriche prevede la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale di parte del sito tramite un sistema costituito da canalette a cielo aperto che garantiscono il recapito delle acque meteoriche ai recettori esistenti.

Le canalette di drenaggio sono costituite da semplici fossi di drenaggio ricavati sul terreno a seguito della sistemazione superficiale definitiva dell'area mediante la semplice sagomatura del terreno ed il posizionamento di un rivestimento litoide eseguito con materiale grossolano a protezione dell'erosione del fondo e delle scarpatine laterali.

3 ASPETTI AMBIENTALI

3.1 Inquadramento climatico dell'area di intervento

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame è stato utilizzato il software DIACLI della Tecnovia Srl, ceduto alla Microsoft del gruppo Namirial per la distribuzione commerciale. La valenza statistica delle serie P/T permette di trarre delle conclusioni valide anche per l'area in esame che è riconducibile per caratteristiche climatiche al centro di Rotello.

I dati esposti sono stati acquisiti secondo quanto previsto dalla Norma UNI 10349 e sono relativi a medie raccolte su un periodo minimo di 30 anni, risultando pertanto idonee a rappresentare il clima nell'area di intervento.

L'area in esame presenta caratteristiche riconducibili a quelle tipiche del clima mediterraneo, caratterizzato da un regime di precipitazioni invernali e primaverili e da aridità estiva, con inverni miti.

Le condizioni meteorologiche rispecchiano le vicende stagionali dell'area del Mediterraneo orientale, per effetto delle interferenze fra l'anticiclone eurasiatico, di origine termica, e l'anticiclone subtropicale delle Azzorre, di origine dinamica.

Durante l'inverno, una fascia depressionaria (sede di ciclogenese) si instaura nell'area mediterranea con orientamento SO-NE, separando la zona di alta pressione eurasiatica da quella delle Azzorre; nei mesi estivi, la zona anticiclonica eurasiatica scompare e l'anticiclone delle Azzorre si intensifica e si sposta verso nord. I venti predominanti provengono dai quadranti settentrionale e meridionale, di norma con valori medi di intensità alti e distribuiti in modo piuttosto uniforme durante il corso dell'anno.

3.1.1 Dati termopluviometrici

L'area di intervento è caratterizzata da scarsa piovosità; il regime pluviometrico può essere incluso in quello di tipo mediterraneo proprio di tutta l'area.

Le precipitazioni totali annuali medie sono pari a soli 386 mm.

Nella tabella che segue si riportano le medie mensili.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
29	27	27	23	23	25	24	32	44	45	46	41

Tabella 3-1. Precipitazioni medie mensili (in mm).

La maggior parte delle precipitazioni, che sono a carattere di pioggia, cadono nel semestre autunno-inverno:

Periodo	mm	% annua
Apr-Set	171	44
Ott-Mar	215	56

Tabella 3-2. Precipitazioni, ripartizione semestrale.

Per quanto riguarda le temperature, valori più alti di si registrano nel mese di agosto ed i più bassi in quello di gennaio. Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno risulta di media entità, passando da massimi estivi intorno ai 25 °C ai minimi non inferiori ai 7°C.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
6,2	6,7	9,0	12,1	16,8	20,6	23,8	24,0	20,5	15,7	10,9	7,5

Tabella 3-3. Temperature medie mensili (in gradi celsius).

3.1.2 Diagrammi climatici

Per un'analisi di maggior dettaglio, si riportano due tipologie di diagrammi climatici ottenuti dall'elaborazione dei dati, fra i più utilizzati nella definizione del clima di un'area:

Diagramma ombro-termico

Il diagramma ombro-termico, ideato da Bagnouls e Gaussen, e impiegato soprattutto all'interno di studi ecologici e prende in considerazione i dati termo pluviometrici per stabilire le condizioni di umidità e aridità dei singoli mesi.

In particolare, nei tratti in cui la spezzata delle temperature supera quella delle precipitazioni, ossia quando la quantità delle precipitazioni è inferiore al valore doppio della temperatura ($P < 2T$), si iniziano a verificare condizioni di aridità fisiologica del suolo che comporta appassimento delle piante più esigenti dal punto di vista idrico.

Nel caso in esame i mesi definibili "aridi" sono maggio, giugno, luglio e agosto.

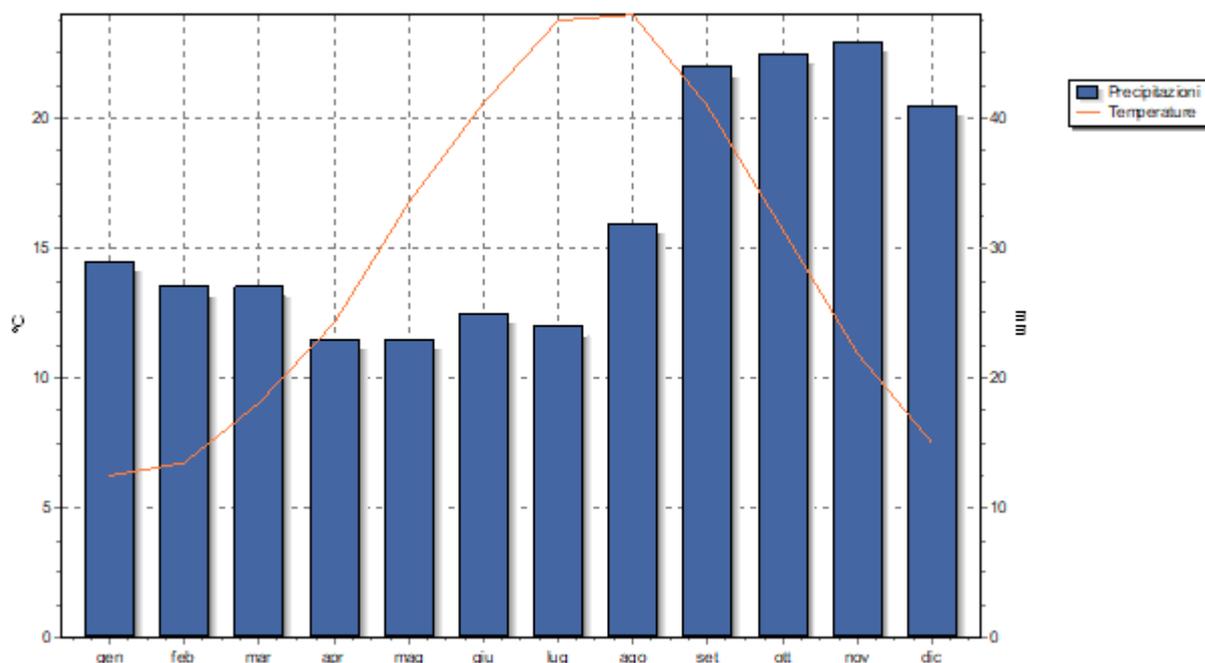


Figura 3-1. Diagramma ombro-termico.

Climogramma di Peguy

Il climogramma di Peguy riassume le condizioni termopluviometriche di una località, sulla base dei valori medi mensili di temperatura e delle precipitazioni cumulate mensili. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Péguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo ed umido, arido, caldo ed umido.

Da tale rappresentazione, per la località di riferimento maggio, giugno, luglio ed agosto appaiono fra i mesi aridi mentre i restanti rientrano in una classificazione temperata.

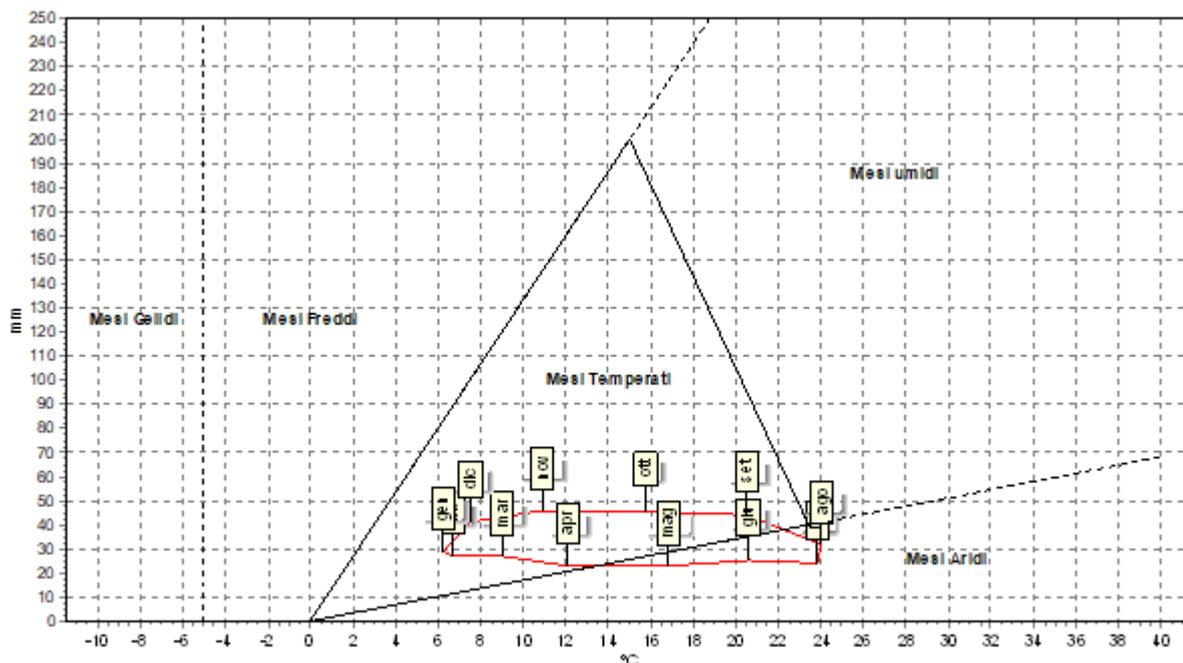


Figura 3-2. Climogramma di Peguy.

Entrambe le rappresentazioni riportate sono concordi nel definire l'aridità dei mesi estivi; la coltivazione di specie annuali con ciclo primaverile-estivo e delle specie arboree con maggiori esigenze risulta pertanto vincolata alla possibilità di irrigazione.

In sintesi, il quadro che emerge dall'analisi dei dati è quello di un contesto climatico che non si discosta in maniera significativa da quello medio presente nell'area del Tavoliere delle Puglie, caratterizzato da precipitazioni scarse e concentrate nel periodo autunno invernale, estati calde ed inverni miti.

3.1.3 Bilancio idrologico

Per una valutazione quantitativa delle acque, si è proceduto ad effettuare il Bilancio Idrologico secondo Thornthwaite, elaborato statisticamente nell'arco dei 12 mesi.

Dall'analisi dei dati, si evidenzia che, a fronte di 386 mm/anno di precipitazioni, si registra un'evapotraspirazione potenziale (Etp) di ben 950 mm/anno. Ciò evidenzia una situazione di aridità, alquanto marcata, nel periodo estivo; infatti il deficit idrico (D) è di ben 564 mm/anno e si concentra nel periodo da luglio a settembre.

Anche i dati relativi all'acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (PAW) sono d'interesse.

Infatti, il quantitativo totale, che potrebbe apparire significativo con i suoi 193,6 mm/anno, è concentrato nei mesi da novembre a aprile, in netta contrapposizione con il marcato deficit. Il ruscellamento (R) risulta essere nullo.

Modello di Thornthwaite

Bilancio idrico mensile

z	0,8	m	Profondità apparato radicale
FC	0,3	m ³ /m ³	Capacità di ritenzione idrica
PWP	0,18	m ³ /m ³	Punto di appassimento
mxPAW=(FC-PWP) * z	96	mm	Acqua massima utilizzabile dalle piante

MESE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Precipitazioni	29,0	27,0	27,0	23,0	23,0	25,0	24,0	32,0	44,0	45,0	46,0	41,0	386,0
Etp	13,5	15,9	30,7	57,1	98,0	142,4	175,5	168,9	116,9	70,5	38,2	22,5	950,0
dS	15,5	11,1	-3,7	-34,1	-15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	18,5	
PAW	41,9	53,0	49,3	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	26,3	193,6
AET	13,5	15,9	30,7	57,1	38,2	25,0	24,0	32,0	44,0	45,0	38,2	22,5	
R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	59,8	117,4	151,5	136,9	72,9	25,5	0,0	0,0	564,0

Legenda

dS = ritenuta idrica del suolo, mm H₂O
 PAW = acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (mm H₂O)
 AET = evapotraspirazione reale (mm H₂O)
 R = surplus; ruscellamento o drenaggio
 D = deficit idrico

Tabella 3-4. Bilancio idrologico dell'area di intervento.

3.2 Inquadramento vegetazionale

3.2.1 Inquadramento vegetazionale dell'area vasta e fasce bioclimatiche

Pur essendo una Regione dalla limitata estensione territoriale, il Molise racchiude un'ampia varietà di paesaggi e ambienti fortemente eterogenei che danno origine ad una notevole ricchezza floristica e fitocenotica. In particolare contribuiscono notevolmente la morfologia territoriale, la posizione centrale rispetto alla penisola Italiana e la posizione di transizione fra i versanti Adriatico e Tirrenico (molte specie raggiungono qui i limiti dei propri areali di distribuzione).

Il paesaggio vegetale è tuttavia fortemente influenzato dalla secolare attività agrosilvopastorale per cui tutta la Regione è storicamente vocata, tanto è vero che le formazioni naturali sono limitate quasi unicamente alle aree acclivi o impervie in cui l'influenza antropica è meno accentuata.

Analizzando la Carta dei macrobioclimi italiani (Pesaresi et al.,2017), che suddivide il territorio in fasce con caratteristiche omogenee in rapporto alle esigenze degli organismi viventi (ed in particolare le piante) è possibile distinguere, in Molise tre zone omogenee:

- Basso Molise, nel quale ricade l'area di progetto, caratterizzato da quote al di sotto dei 600 m. s.l.m. con bioclina mediterraneo (vegetazione climax: querce, olivi, cipressi, pini marittimi, macchia);
- Alto Molise comprendente aree collinari e montane al di sopra dei 600 metro con bioclina temperato submediterraneo (vegetazione climax castagni, cerri, farnie, ecc.);
- Parte di territorio limitata ai Monti del Matese, al confine con la Campania, e ai Monti della Meta e Mainarde, al confine con l'Abruzzo, al di sopra dei 1800 metri con bioclina temperato (vegetazione climax con faggi, abeti, pino nero).

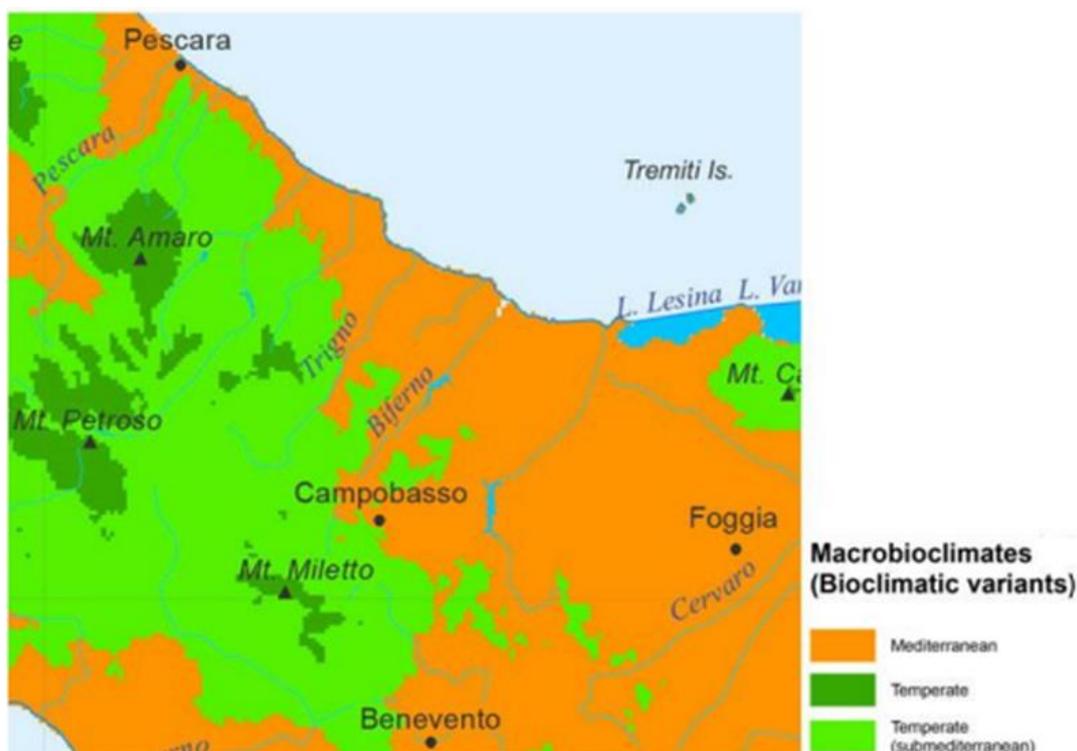


Figura 3-3. Estratto di carta bioclimatica d'Italia (Pesaresi, 2017).

Semplificando, si può affermare che la distribuzione della vegetazione segue l'andamento della distribuzione bioclimatica.

A partire dalla costa il paesaggio dunale risulta essere ben conservato soprattutto nelle aree a ridosso del confine della Puglia dove è possibile rinvenire l'intera sequenza catenale (il cakileto alonitrofilo delle dune embrionali, l'ammofileto delle dune più mature, i pratelli terofitici interdunali e la macchia a ginepro e lentisco)

Oltre a queste cenosi si osservano cenosi igrofile associate alle foci dei torrenti minori e dei fiumi, rappresentate per lo più da pioppeti, saliceti e canneti.

Muovendosi verso l'interno si incontrano vaste superfici pianeggianti e collinari densamente coltivate e dominate dalla presenza di oliveti e seminativi, dove la componente naturale risulta fortemente limitata.

Spostandoci sulle aree montane la faggeta rappresenta la vegetazione climax. Accanto al faggio è possibile trovare l'agrifoglio e l'acero, frequente è anche la presenza del cerro e dell'abete bianco. Via via che si sale in quota il faggio diventa dominante e, al di sopra del limite del bosco, si rileva la presenza di cespuglieti nani a *Juniperus communis* e di praterie primarie e secondarie, originate dall'attività pastorale.

Nei fondivalle alluvionali è presente la tipica vegetazione azonale ripariale ed igrofila caratterizzata da cenosi arboree, arbustive e lianose tra cui sono abbondanti i salici, i pioppi, l'olmo campestre e la sanguinella. Questa vegetazione risulta essere distribuita lungo i bacini dei fiumi principali e lungo le rive dei relativi affluenti.

3.3 Inquadramento vegetazionale dell'area di intervento

L'area in cui si colloca il progetto risulta fortemente antropizzata ed è suddivisa in numerosi appezzamenti coltivati per lo più in maniera estensiva e a carattere misto, comprendenti sia seminativi che oliveti.

Non si registra la presenza di consorzi o di specie di particolare pregio o di interesse conservazionistico.

All'interno delle aree coltivate la vegetazione spontanea, che si limita ad elementi tipici della vegetazione ruderale e postcolturale trova spazio unicamente all'interno delle siepi campestri, nelle aree al margine dei coltivi, nei filari inerbiti degli oliveti e negli incolti lasciati a rotazione o tenuti a sfalcio e contribuisce ad un generale incremento della biodiversità diffusa.

Nei dintorni, sono presenti inoltre fasce di vegetazione ripariale, con essenze arbustive e arboree all'interno degli alvei dei torrenti e dei canali più grandi che attraversano la zona. Si incontrano in particolare filari di salice, pioppo bianco, olmi, acacie e arbusti vari.

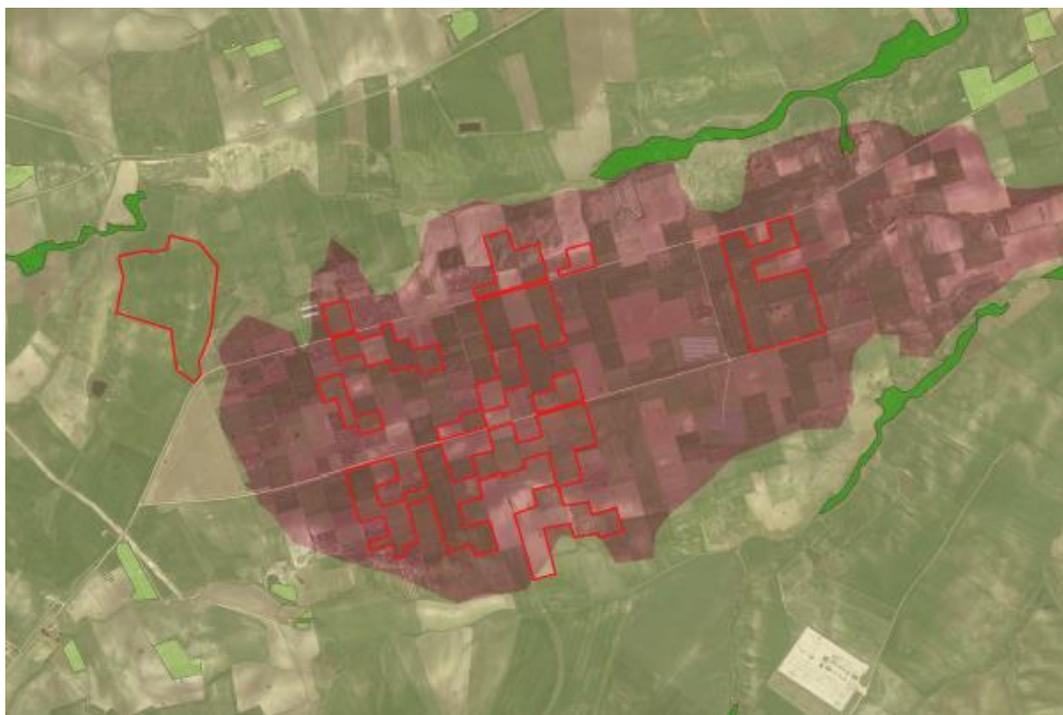
Il progetto non interferisce in alcun modo su tali aree, che risultano sempre ben distanziate dai confini (vedi Figura 3-5).



Figura 3-4. Veduta su aree di progetto.

3.4 Uso del suolo

Come già anticipato l'area oggetto di studio ricade in territorio non urbanizzato dedito prevalentemente all'attività agricola: per un'analisi di dettaglio nella figura seguente si riporta uno stralcio dell'elaborato E016 (Carta uso del suolo), ricavata a partire dalla Corine Land Cover – CLC 2018, modificata sulla base delle osservazioni effettuate in campo e dell'interpretazione delle immagini satellitari disponibili più recenti.



LEGENDA

Oliveti	
Seminativi	
Vegetazione ripariale	
Sistemi particellari e colturali complessi	
Confini impianto	
Aree progetto	

Figura 3-5. Estratto Carta Uso del suolo.

Come è possibile osservare, il campo fotovoltaico ricade interamente all'interno di un'area classificata come "sistemi colturali e particellari complessi" (codice 242 del CLC). Ci si riferisce con tale classificazione ad un'area caratterizzata dalla presenza di un fitto mosaico di appezzamenti con coltivazioni diverse.

Nel caso specifico, l'area risulta organizzata in numerosissimi appezzamenti di piccole dimensioni (intorno all'ettaro), occupati da colture erbacee (soprattutto cereali/girasole e in minima parte orticole di pieno campo) e da oliveti.

A contorno si estendono in tutte le direzioni ampie estensioni coltivate a seminativi non irrigui, che occupano la stragrande maggioranza della superficie del Comune di Rotello.

Avvicinandosi al tessuto urbano, sui terreni declivi che circondano il centro, domina invece la coltivazione dell'olivo.

4 INQUADRAMENTO DEL SISTEMA PRODUTTIVO AGROALIMENTARE

4.1 Introduzione

Secondo i rapporti dell'ultimo censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2021), il Molise presenta una SAU di 183.642 ha, il che la colloca al terz'ultimo posto fra le regioni Italiane. Il dato di per sé è tuttavia poco significativo data la scarsa estensione territoriale regionale.

Si tratta nei fatti di una regione dalla connotazione fortemente rurale in cui l'agricoltura riveste un ruolo centrale a livello economico ed impiega attivamente oltre il 50% del territorio totale. L'importanza del settore primario è ben testimoniata dalla quantità di aziende agricole in proporzione alle aziende totali: in Molise si registra una percentuale del 28,4%, nettamente più alta della media nazionale (12,8%) e del meridione (17,8%).

4.2 Quantità e dimensione delle aziende agricole

Nel corso degli ultimi dieci anni si è assistito nel Molise ad un deciso calo nel numero di aziende agricole (-30,7%, dato comunque in linea con la media nazionale). Non di pari passo è andata la diminuzione di SAU coltivata che si assesta intorno al 6%. Si assiste di conseguenza ad una progressiva concentrazione dei terreni agricoli e degli allevamenti in un numero più ridotto di aziende maggiormente strutturate. Il fenomeno appena descritto, comune negli ultimi decenni a tutta l'Italia, è tuttavia ancora abbastanza lento se rapportato ad altre realtà Regionali. È significativo di ciò ad esempio il dato relativo alle forme giuridiche aziendali: oltre il 98% delle aziende agricole molisane si configurano come individuali o familiari (dato più alto in Italia) e sono queste ultime a gestire oltre il 90% della SAU totale.

L'insieme di dati raccolti restituisce in sintesi il quadro di una Regione nella quale il settore Primario riveste una forte importanza strategica ma per cui il processo di strutturazione e modernizzazione delle aziende è ancora limitato.

Regione / Ripartizione	Aziende agricole				
	Numero		Composizioni %		Variazioni % 2020/2010
	2020	2010	2020	2010	
Piemonte	51.703	67.148	4,6	4,1	-23,0
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	2.503	3.554	0,2	0,2	-29,6
Lombardia	46.893	54.333	4,1	3,4	-13,7
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	20.023	20.247	1,8	1,2	-1,1
Trento	14.236	16.446	1,3	1,0	-13,4
Veneto	83.017	119.384	7,3	7,4	-30,5
Friuli-Venezia Giulia	16.400	22.316	1,4	1,4	-26,5
Liguria	12.873	20.208	1,1	1,2	-36,3
Emilia-Romagna	53.753	73.466	4,7	4,5	-26,8
Toscana	52.146	72.686	4,6	4,5	-28,3
Umbria	26.956	36.244	2,4	2,2	-25,6
Marche	33.800	44.866	3,0	2,8	-24,7
Lazio	66.328	98.216	5,9	6,1	-32,5
Abruzzo	44.516	66.837	3,9	4,1	-33,4
Molise	18.233	26.272	1,6	1,6	-30,6
Campania	79.353	136.872	7,0	8,4	-42,0
Puglia	191.430	271.754	16,9	16,8	-29,6
Basilicata	33.829	51.756	3,0	3,2	-34,6
Calabria	95.538	137.790	8,4	8,5	-30,7
Sicilia	142.416	219.677	12,6	13,6	-35,2
Sardegna	47.077	60.812	4,2	3,8	-22,6
ITALIA	1.133.023	1.620.884	100,0	100,0	-30,1

Tabella 4-1. Numero di aziende agricole per Regione e variazione negli ultimi 10 anni (ISTAT, 2021)

Per quanto riguarda la dimensione media, le aziende molisane con 10,1 ha si trovano poco al di sotto della media nazionale (11,1 ha).

SAU media per regione (ha)

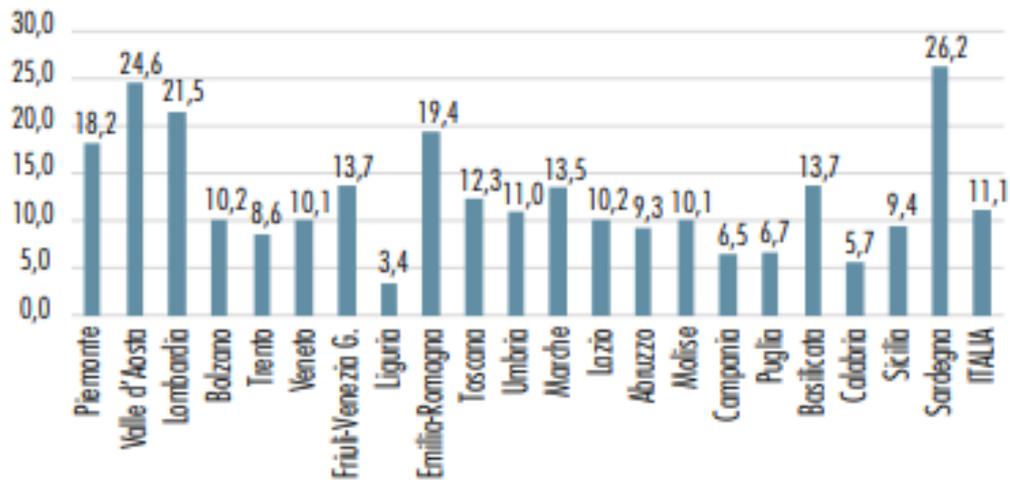


Figura 4-1. Dimensione media aziende per Regione (ISTAT, 2021).

4.3 Principali coltivazioni

La struttura geomorfologica del territorio regionale influenza fortemente la ripartizione delle macrocolture (con macrocolture ci si riferisce alle quattro grandi categorie di coltivazioni considerate nelle indagini di settore: legnose agrarie, seminativi, prati e pascoli permanenti e orti familiari). Nonostante l'esigua estensione territoriale, in Molise si trova una discreta varietà di paesaggi e conseguentemente di contesti produttivi che vedono contrapporsi aree di pianura particolarmente favorevoli allo sviluppo dell'attività agricola intensiva ad aree interne collinari e montuose maggiormente svantaggiate.

Semplificando, è possibile suddividere il territorio in due macrozone che corrispondono grossomodo all'estensione delle 2 province attualmente esistenti.

La provincia di Campobasso, caratterizzata da colline dolci e poche pianure che declinano fino al mare ad est e verso il Tavoliere delle Puglie a sud, è naturalmente più predisposta alla coltivazione di seminativi.

Al contrario, il territorio di Isernia, maggiormente montuoso, favorisce la coltivazione delle legnose agrarie.

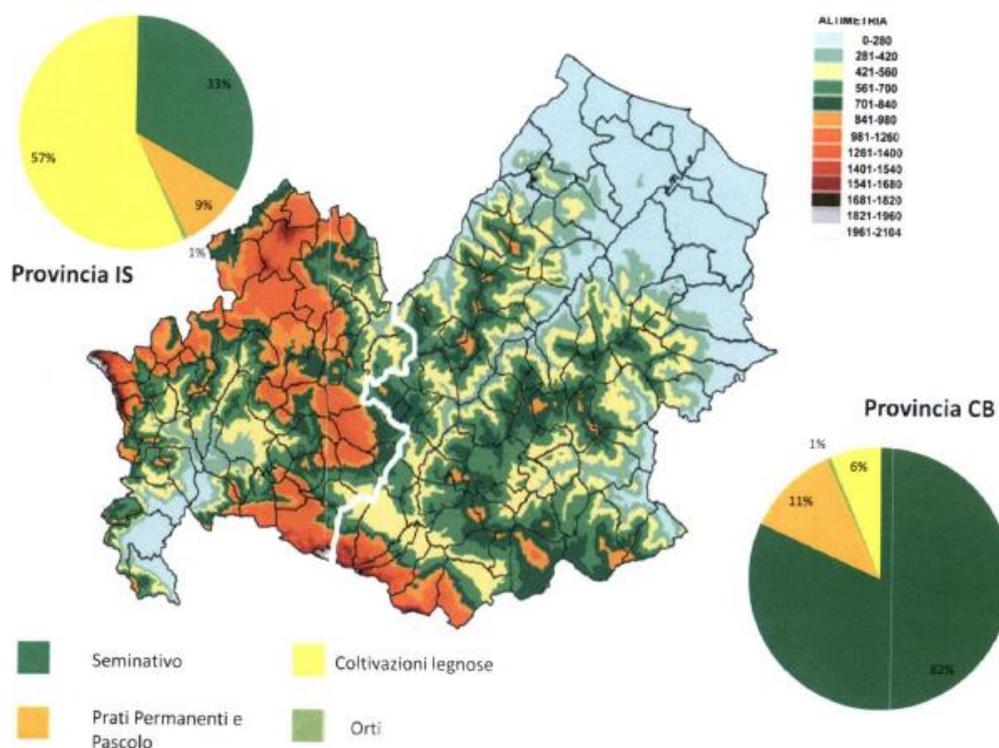


Figura 4-2. Altimetria del territorio regionale e % di terreno occupata dalle diverse macrocolture nelle 2 province.

Fra i seminativi il grano duro fa da assoluto padrone: per aree investite in questa coltura strategica per l'Italia, il "modesto" Molise rientra nelle prime otto Regioni, praticamente alla pari con il Lazio e a breve distanza da Toscana ed Emilia-Romagna. Fra gli altri cereali trovano uno spazio decisamente minore mais, orzo e avena.

Il grano duro è inserito normalmente all'interno di classici avvicendamenti con leguminose da granella (cece, lenticchia, fava, ecc.) e foraggiere varie che infatti si presentano immediatamente dopo per superfici investite.

Una certa importanza è rivestita anche dalle piante industriali ed in particolare il girasole, anch'esso impiegato spesso all'interno delle rotazioni colturali.

Infine, anche per gli ortaggi di pieno campo si registra una buona presenza.

Regione / Ripartizione	Frumento duro	Mais	Legumi	Patata	Altre piante da radice	Piante industriali	Ortaggi	Foraggiere avvicendate
Piemonte	6.033	147.038	7.604	1.218	96	24.583	7.665	145.577
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	7	23	6	77	0	12	35	1.665
Lombardia	16.545	194.174	8.620	790	178	38.928	14.949	258.931
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	109	213	56	650	11	251	805	12.269
Trento	174	632	35	443	8	103	398	5.702
Veneto	16.758	161.648	5.472	3.052	553	126.853	14.187	89.727
Friuli-Venezia Giulia	1.368	47.580	1.810	255	32	42.113	1.317	30.670
Liguria	383	185	214	412	9	470	1.131	2.894
Emilia- Romagna	52.608	68.607	13.604	5.169	1.547	55.205	37.073	361.918
Toscana	54.211	9.214	19.376	793	71	27.008	7.870	180.329
Umbria	11.680	5.942	15.032	324	15	20.557	2.521	64.772
Marche	99.960	3.669	21.756	212	122	44.162	5.417	117.836
Lazio	44.570	9.654	12.381	1.759	305	8.284	23.887	186.326
Abruzzo	26.006	3.513	9.482	3.925	672	3.204	11.561	69.442
Molise	41.527	1.129	9.700	84	85	6.923	2.364	39.615
Campania	40.401	8.457	6.839	2.169	184	5.210	20.633	103.834
Puglia	285.483	599	53.060	1.312	465	9.510	44.301	83.144
Basilicata	98.795	450	21.364	121	51	1.293	8.827	53.008
Calabria	18.578	1.656	5.422	3.157	96	507	9.875	65.529
Sicilia	213.343	267	38.362	1.008	584	1.034	22.200	240.284
Sardegna	31.825	2.118	14.498	990	229	1.637	13.731	297.277
ITALIA	1.060.364	666.768	264.693	27.920	5.313	417.847	250.747	2.410.749

Tabella 4-2. Superficie in ettari investita nelle varie colture erbacee in diverse regioni (ISTAT, 2021). Molise evidenziato.

Fra le colture arboree, l'assoluto protagonista è l'olivo da olio.

La coltivazione dell'olivo rappresenta infatti un'attività produttiva di grande rilievo a livello Regionale: sul territorio sono state individuate ben 25 cultivar autoctone coltivate. La più diffusa è la Gentile di Larino, che copre circa il 25% della rassegna varietale molisana, seguita da Aurina, Oliva Nera di Colletorto, Rosciola di Rotello ed altre ancora.

Una discreta importanza è assunta anche dalla coltivazione della vite da vino, dalla quale si producono diversi prodotti di qualità (vedi paragrafo 4.6).

Le altre colture da frutto rivestono invece ad oggi limitata importanza. Al 2021 ben poche di esse superavano i 100 ha di superficie su tutto il territorio regionale (meli, albicocchi, mandorli e noci), risultando ad oggi di fatto legate solo a economie locali e di piccola scala.

Regione Ripartizione	Vite per la produzione di altri vini	Uva da tavola	Vite per la produzione di uva passa	Totale vite	Olivo da tavola	Olivo per olio	Totale olivo
Piemonte	3.254	674	20	43.282	56	2.249	2.305
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	57	18	0	437	3	57	60
Lombardia	1.395	271	4	24.725	136	7.868	8.004
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	193	42	0	5.607	2	184	186
Trento	346	52	0	10.910	4	594	598
Veneto	10.340	618	488	101.432	44	11.439	11.483
Friuli-Venezia Giulia	2.123	628	1	26.349	10	641	651
Liguria	356	57	0	1.379	458	8.348	8.806
Emilia-Romagna	17.521	763	54	54.842	123	5.678	5.801
Toscana	5.979	1.403	9	58.664	460	73.765	74.225
Umbria	2.693	132	5	9.237	209	26.343	26.552
Marche	3.060	910	6	14.827	117	12.126	12.243
Lazio	5.000	498	1	15.640	979	57.279	58.258
Abruzzo	7.342	236	8	29.230	315	36.562	36.877
Molise	2.705	43	0	3.682	38	11.453	11.491
Campania	9.659	534	2	21.701	423	55.205	55.628
Puglia	39.519	25.119	95	96.551	3.158	343.011	346.169
Basilicata	1.624	552	10	3.848	176	19.819	19.995
Calabria	3.313	324	3	6.874	787	157.984	158.771
Sicilia	12.754	12.081	34	89.625	3.921	121.969	125.890
Sardegna	7.388	678	9	17.110	562	29.765	30.327
ITALIA	136.621	45.633	749	635.952	11.981	982.339	994.320

Tabella 4-3. Superficie in ettari investita nelle varie colture erbacee in diverse regioni (ISTAT, 2021). Molise evidenziato.

4.4 Agricoltura biologica

Le produzioni certificate biologiche sono ad oggi poco diffuse nel Molise che registra una % di superfici agricole biologiche fra le più basse delle Regioni Italiane e di gran lunga la più bassa un tutto il Centro-Sud.

	Incidenza delle superfici biologiche	Incidenza delle aziende agricole biologiche
	%	%
Italia	17,4	6,6
Nord	8,7	5,9
Nord-Ovest	5,4	4,7
Piemonte	5,4	5,1
Valle D'Aosta	2,4	1,9
Liguria	15,3	4,2
Lombardia	5,3	4,5
Nord-Est	11,4	6,5
P.A. Bolzano	6,0	9,3
P.A. Trento	8,4	12,8
Veneto	6,2	3,7
Friuli-Venezia Giulia	9,2	4,8
Emilia-Romagna	17,0	8,9
Centro	26,7	9,4
Toscana	34,1	13,8
Umbria	15,2	5,9
Marche	24,7	10,1
Lazio	26,5	7,6
Sud	22,6	6,3
Abruzzo	15,3	4,6
Molise	6,6	2,0
Campania	19,0	7,6
Puglia	22,3	4,3
Basilicata	25,0	7,8
Calabria	34,5	10,1
Isole	17,8	6,0
Sicilia	22,0	6,6
Sardegna	12,7	4,3

Tabella 4-4. Percentuali di superfici biologiche per Regione.

4.5 Produzioni di qualità

Nonostante il Molise sia una Regione dalla forte vocazione e tradizione agricola, è piuttosto scarsa l'istituzione di marchi di qualità Europei sul territorio. Si contano solo 12 prodotti fra IGP e DOP di cui 6 vini:

- Prodotti zootecnici: Salamini Italiani alla Cacciatora DOP, Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP, Caciocavallo Silano DOP, Mozzarella di Bufala Campana DOP e Ricotta di Bufala Campana DOP;
- Prodotti oleari: Olio Extravergine di Oliva Molise DOP;
- Prodotti vinicoli: Biferno DOP, Pentro di Isernia DOP, Molise DOP, Tintilia del Molise DOP, Osco IGP, Rotae IGP.

Di questi prodotti, solo i vini e l'Olio Extravergine di Oliva Molise DOP, sono originari esclusivi del territorio Molisano; i prodotti zootecnici citati comprendono invece areali molto vasti e interessano varie Regioni. Non sono invece presenti prodotti legati a coltivazioni erbacee.

4.5.1 Prodotti di qualità nel contesto di intervento

Analizzando nello specifico l'area del comune di Rotello ed escludendo i prodotti zootecnici, dal momento che nelle vicinanze dell'area di impianto non sono presenti allevamenti, le produzioni DOP e IGP realizzabili risultano da secondo i disciplinari di produzione le seguenti: Olio extravergine di Oliva Molise DOP, Biferno DOP, Tintilia del Molise DOP, Molise DOP e Osco IGP. I rimanenti vini sono produzioni esclusive della provincia di Isernia.

Di seguito si riporta un breve riassunto delle caratteristiche salienti dei prodotti individuati. Per maggiori informazioni si rimanda ai singoli disciplinari presenti sul sito della Regione.

Olio extravergine di Oliva Molise DOP

È prodotto in tutto il territorio Regionale, con una prevalenza di vocazione nella zona del basso Campobasso, fino al confine con la Puglia.

L'olio extravergine di oliva Molise DOP presenta colore giallo-verde, odore fruttato da leggero a medio e sapore anch'esso fruttato, con delicata sensazione di piccante o di amaro.

Le varietà e le relative percentuali dalle quali è possibile produrre olio DOP Molisano sono le seguenti: per almeno l'80% Aurina (o Licinia), Gentile di Larino, Oliva nera di Colletorto e Leccino; il restante 20% può essere costituito da olio proveniente dalle varietà autoctone Paesana bianca, Sperone di gallo, Olivastro e Rosciola di Rotello.

I sesti di impianto, le forme di allevamento e i sistemi di potatura degli oliveti devono essere quelli capaci di meglio valorizzare le caratteristiche qualitative degli oli.

Nella oleificazione delle olive destinate alla produzione di oli, sono ammessi soltanto i processi meccanici e fisici atti a garantire l'ottenimento di oli esenti da alterazioni. La gramolatura, a prescindere dal sistema di estrazione adottato, viene effettuata con acqua termoregolata alla temperatura massima di 25° C. e per tempi compatibili ai sistemi di lavorazione.

Biferno DOP

La zona di produzione del Biferno DOP comprende il territorio di numerosi comuni in provincia di Campobasso.

Comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso e Rosato.

Le uve utilizzabili sono per le varie tipologie:

- Bianco: Trebbiano Toscano 60-70%, Malvasia Bianca massimo 10%, da soli o con aggiunta di uve a bacca di colore analogo provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 40%.
- Rosso (anche Riserva e Superiore) e Rosato: Montepulciano 70-80%, Aglianico 15-20%, da soli o con aggiunta di uve a bacca di colore analogo provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 15%.

Tintilia del Molise DOP

La zona di produzione del Tintilia del Molise DOP comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Campobasso e Isernia, nella regione Molise.

Comprende le seguenti tipologie di vino: Rosso e Rosato.

La varietà impiegata per la vinificazione deve essere Tintilia per minimo il 95%, da solo o con aggiunta di uve a bacca di colore analogo, non aromatiche, provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 5%.

Vino Molise DOP

La zona di produzione del Molise DOP o del Molise DOP comprende il territorio di numerosi comuni appartenenti alle province di Campobasso e Isernia, nella regione Molise.

Comprende le seguenti tipologie di vino: Rosso, Rosato, Spumante Bianco, Spumante Rosso, Spumante Rosé, Novello; Passito (solo con indicazione da vitigno). La denominazione include anche numerose specificazioni da vitigno.

Il Molise DOP o del Molise DOP può presentare le specificazioni dei vitigni sottoindicati. Da vitigno bianco: Moscato Bianco (anche Frizzante, Spumante, Passito), Pinot Grigio (anche Frizzante, Spumante), Fiano (anche Frizzante, Spumante), Malvasia (anche Frizzante, Spumante), Chardonnay (anche Frizzante, Spumante), Falanghina (anche Spumante, Passito), Greco Bianco, Pinot Bianco (anche Frizzante, Spumante), Sauvignon, Trebbiano, ciascuno minimo 85%, da soli o con aggiunta di uve a bacca di colore analogo provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 15%. Da vitigno rosso: Aglianico (anche Riserva), Cabernet Sauvignon, Sangiovese, Merlot (anche Frizzante, Novello), Tintilia (anche Riserva, Bovale grande), Pinot Nero ciascuno minimo 85%, da soli o con aggiunta di uve a bacca di colore analogo provenienti da altri vitigni idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 15%. Le caratteristiche di colore, profumo e gusto di ciascuna specifica sono quelle tipiche del vitigno e del terroir di provenienza.

Osco IGP

La zona di produzione dell'Osco IGP o Terre degli Osci IGP comprende il territorio della provincia di Campobasso, nella regione Molise.

Comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato, Passito e Novello. L'indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno.

Il vino deve essere ottenuto da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, da uno o più vitigni a bacca bianca o rossa idonei alla coltivazione nell'area interessata.

La specificazione di uno dei vitigni idonei alla coltivazione per la regione Molise, è riservata ai vini ottenuti da uve provenienti da vigneti composti nell'ambito aziendale, per almeno l'85% dai corrispondenti vitigni. Possono concorrere, da sole o congiuntamente, alla produzione dei mosti e dei vini sopraindicati le uve dei vitigni a bacca di colore analogo, non aromatici, idonei alla coltivazione nell'ambito dell'area interessata fino a un massimo del 15%. I vini Osco IGP o Terre degli Osci IGP

con la specificazione del vitigno, oltre alle caratteristiche indicate per i vini del corrispondente colore, devono presentare le caratteristiche organolettiche proprie del vitigno.

5 CARATTERISTICHE GEOPEDOLOGICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area in esame presenta suoli con potenza variabile, mediamente pari a $0,5 \div 1,0$ m. Localmente il terreno vegetale è di colore bruno, limo-argilloso con una percentuale di sabbia di circa il 15%.

Il rilevamento pedologico, effettuato tramite osservazioni dirette, ha permesso di riscontrare una copertura di terreno di significativa potenza.

La regione pedologica indagata presenta formazioni prevalentemente limo-argillose ed è caratterizzata da un uso agricolo estensivo, in prevalenza per la coltivazione di cereali e, a tratti, oliveti e coltivazioni orticole in campo pieno.

Il rilevamento di dettaglio, eseguito in data 26 aprile 2023, ha comportato il prelievo di n.2 campioni di terreno che sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio, presso il laboratorio ChemService Italia di Catania (analisi riportate in appendice).

I campioni sono stati prelevati all'interno dei lotti 9 e 10, nei punti indicati nella seguente corografia. Si ritiene che le due prove siano sufficientemente rappresentative dell'intera area di progetto, che per caratteristiche si presenta molto omogenea.



Figura 5-1. Ubicazione delle stazioni pedologiche (S1 – S2).

La granulometria è risultata prevalentemente limosa (43,3 – 46,9 %), passante ad argillosa (37,5 – 40,0 %) e a sabbiosa (15,6 – 16,7 %). Nelle indagini effettuate, lo scheletro è poco presente (1,9 – 2,7 %).

Dato l'andamento pianeggiante, il ricorso a particolari sistemazioni del terreno (per ridurre eventuali impaludamenti) è consigliato, soprattutto intervenendo lungo le cunette e i fossi di guardia che si presentano con scarsissimo livello di manutenzione.

Il campione S1 è stato prelevato in minipit (pozzetto a sezione variabile, profondo circa 30 cm e largo 25x25 cm) nel punto ritenuto di interesse e di seguito indicato:

- Campione S1 (rapporto di prova n. 23/05004-00)

Lat. 41° 16' 10,62" Long. 15° 04' 2,93"



Figura 5-2: Minipit S1.

Dai rilievi effettuati in sito e dai risultati delle citate analisi di laboratorio si evince quanto segue:

Campione S1

- a) La quota della stazione è di 172 m s.l.m.
- b) La superficie è pianeggiante.
- c) In base ai dati granulometrici si ottiene:
 - 46,9 % Limo
 - 37,5% Argilla
 - 15,6% Sabbia
- d) Pertanto, il terreno si può definire come A “Argilloso”.
- e) In base alle Munsell Soil Color Charts si può definire 4/3 Tab.10 YR
- f) Il pH (logaritmo negativo della concentrazione idrogenionica della soluzione acquosa del suolo), indica il grado di acidità e di alcalinità del terreno. Questo campione, con pH pari a 7,9 si può definire “Moderatamente alcalino”.
- g) Per la dotazione di Sostanza Organica ($S.O. = 1,72 \cdot Corg$) il giudizio sulla valutazione agronomica si può definire “Medio”.
- h) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire “Alta”.

RILIEVO PEDOLOGICO – Rotello S1				
Parametro		Unità di misura Standard adottato	Valore	Definizione Classificazione
1	Colore	Munsell (hue-value-chroma)	10 YR – 4/3	
2	Quota	m s.l.m.	172	
3	Clivometria	%	---	Superficie pianeggiante
4	Esposizione	°	---	
5	Uso suolo	ISSDS 97	200	Seminativo avvicendato (frumento)
6	Rocciosità	%	0	Assente
7	Pietrosità	%	0	Assente
8	Curvatura morfometrica	Shoeneberger	LL	Lineare-Lineare
9	Forma	Carnicelli&Wolf	FTI	Terrazzo fluviale disseccato
10	Durezza	Shoeneberger	S	Soffice
11	Erosione reale	ISSDS 97	---	Assente
12	Rischio inondazione	Carnicelli&Wolf	---	Assente
13	Adesività	Carnicelli&Wolf	32	Debolmente adesivo
14	Grado di aggregazione	ISSDS 97	2	Massivo
15	Densità apparente	USDA	2	Media
16	Drenaggio interno	SSM	5	Piuttosto mal drenato
17	Capacità di accettazione piogge	Jarvis e Mackney	4	Bassa
18	Conducibilità idraulica	SSM	L-47/A-38	Bassa
19	Presenza radici	SSM	2 ÷ 5	Medie e fini
20	Presenza tracce attività biologica	SINA	4	Molluschi

Tabella 5-1. Parametri del rilievo pedologico S1.

Il campione S2 è stato prelevato in minipit (pozzetto a sezione variabile, profondo circa 30 cm e largo 25x25 cm) nel punto ritenuto di interesse e di seguito indicato:

- Campione S2 (rapporto di prova n. 23/05004-00)

Lat. 41° 45' 53,94" Long. 15° 03' 9,55"



Figura 5-3. Minipit S2.

Dai rilievi effettuati in sito e dai risultati delle citate analisi di laboratorio si evince quanto segue:

Campione S2

- a) La quota della stazione è di 193 m s.l.m.
- b) La superficie è pianeggiante.
- c) In base ai dati granulometrici si ottiene:
 - 43,3 % Limo
 - 40,0 % Argilla
 - 16,7% Sabbia
- d) Pertanto, il terreno si può definire come AL “Argilloso-limosa”.
- e) In base alle Munsell Soil Color Charts si può definire 4/3 Tab.10 YR
- f) Il pH (logaritmo negativo della concentrazione idrogenionica della soluzione acquosa del suolo), indica il grado di acidità e di alcalinità del terreno. Questo campione, con pH pari a 7,8 si può definire “Debolmente alcalino”.
- g) Per la dotazione di Sostanza Organica (S.O. = 1,72 • Corg) il giudizio sulla valutazione agronomica si può definire “Elevato”.
- h) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire “Alta”.

RILIEVO PEDOLOGICO – Rotello S2				
Parametro		Unità di misura Standard adottato	Valore	Definizione Classificazione
1	Colore	Munsell (hue-value-chroma)	10 YR – 4/3	
2	Quota	m s.l.m.	193	
3	Clivometria	%	---	Superficie pianeggiante
4	Esposizione	°	---	
5	Uso suolo	ISSDS 97	200	Seminativo avvicendato (frumento)
6	Rocciosità	%	0	Assente
7	Pietrosità	%	0	Assente
8	Curvatura morfometrica	Shoeneberger	LL	Lineare-Lineare
9	Forma	Carnicelli&Wolf	FTI	Terrazzo fluviale disseccato
10	Durezza	Shoeneberger	S	Soffice
11	Erosione reale	ISSDS 97	---	Assente
12	Rischio inondazione	Carnicelli&Wolf	---	Assente
13	Adesività	Carnicelli&Wolf	32	Debolmente adesivo
14	Grado di aggregazione	ISSDS 97	2	Massivo
15	Densità apparente	USDA	2	Media
16	Drenaggio interno	SSM	5	Piuttosto mal drenato
17	Capacità di accettazione piogge	Jarvis e Mackney	4	Bassa
18	Conducibilità idraulica	SSM	L-43/A-40	Bassa
19	Presenza radici	SSM	2 ÷ 5	Medie e fini
20	Presenza tracce attività biologica	SINA	3 – 4	Artropodi e Molluschi

Tabella 5-2. Parametri del rilievo pedologico S2.

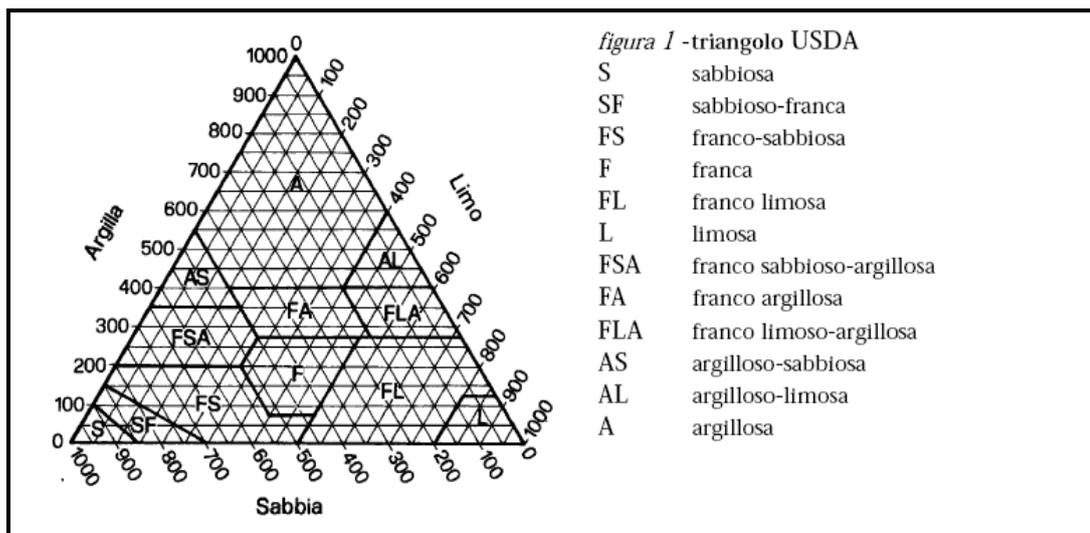


Figura 5-4. Diagramma granulometrico ternario USDA.

Rotello (CB)	
Classificazione (pH in acqua)	Reazione
Ultra acido	< 3,5
Estremamente acido	3,5 - 4,4
Molto fortemente acido	4,5 - 5,0
Fortemente acido	5,1 - 5,5
Moderatamente acido	5,6 - 6,0
Debolmente acido	6,1 - 6,5
Neutro	6,6 - 7,3
Debolmente alcalino	7,4 - 7,8
Moderatamente alcalino	7,9 - 8,4
Fortemente alcalino	8,5 - 9,0
Molto fortemente alcalino	> 9,0

Tabella 5-3. Classificazione pH (in H₂O).

Rotello (CB)				
GIUDIZIO	Dotazione di sostanza organica %			CLASSE DI DOTAZIONE PER SCHEDE STANDARD
	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FAS)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)	
Molto basso	<0,8	<1,0	<1,2	Scarsa
Basso	0,8-1,4	1,0-1,8	1,2-2,2	
Medio	1,5-2,0	1,9-2,5	2,3-3,0	Normale
elevato	>2,0	>2,5	>3,0	Elevata

Tabella 5-4. Classificazione dotazione sostanza organica.

Rotello (CB)	
C.S.C. (meq/100 g di suolo)	Valutazione agronomica (terreni)
< 5	Molto bassa
5 – 10	Bassa
11 – 20	Media
> 20	Alta

Tabella 5-5. Classificazione di valutazione agronomica – CSC.

Per meglio definire il livello di assorbimento e permeabilità, nella parte più superficiale del suolo, è stata eseguita una prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale, secondo lo standard A.G.I. 1977:

$$Permeabilità (K) = h_1 - \frac{h_2}{t_2} - t_1 * 1 + \frac{\left(\frac{2h_m}{b}\right)}{27 * \left(\frac{h_m}{b}\right) + 3}$$

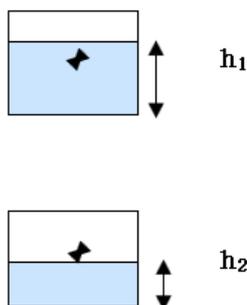


Figura 5-5. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (Standard AGI, 1977).

DATI	Unità di misura	Misura 1	Misura 2	Misura 3	Media
h_1 = altezza iniziale del livello dell'acqua	cm	149,0	148,0	147,0	
h_2 = altezza finale del livello dell'acqua	cm	148,0	147,0	146,0	
$t_2 - t_1$ = tempo trascorso per il raggiungimento di h_2	min	1,05	2,13	12,5	
h_m = altezza media tra h_1 e h_2	cm	148,5	148,5	148,5	
b = lato della base del pozzetto	cm	25,0	25,0	25,0	
K = coefficiente di permeabilità	cm/sec	0,00002	0,00001	0,000008	0,000013

Tabella 5-6. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto S1.

DATI	Unità di misura	Misura 1	Misura 2	Misura 3	Media
h_1 = altezza iniziale del livello dell'acqua	cm	152,0	151,0	150,0	
h_2 = altezza finale del livello dell'acqua	cm	151,0	150,0	149,0	
$t_2 - t_1$ = tempo trascorso per il raggiungimento di h_2	min	0,96	2,21	12,80	
h_m = altezza media tra h_1 e h_2	cm	151,5	150,5	149,5	
b = lato della base del pozzetto	cm	25,0	25,0	25,0	
K = coefficiente di permeabilità	cm/sec	0,000023	0,000009	0,000007	0,000012

Tabella 5-7. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto S2.

k (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
GRADO DI PERMEABILITÀ	alto			medio		basso		molto basso		impermeabile		
DRENAGGIO	buono					povero			praticamente impermeabile			

Tabella 5-1. Schema sintetico dei rapporti tra il coefficiente di permeabilità e il drenaggio.

Come si evince dal risultato della Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard A.G.I., 1977), il grado di permeabilità è medio basso e, di conseguenza, il drenaggio è al limite fra buono e povero.

Ciò è imputabile, prevalentemente, alle recenti arature e allo stato di fessurazione del suolo, in quanto le caratteristiche granulometriche del suolo, come si evince dalle prove di laboratorio eseguite, presentano una componente argillosa e limosa significativa.

6 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION, LCC)

6.1 Introduzione

La classificazione della capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC) è fra i metodi di valutazione delle Terre più diffuso a livello mondiale.

Elaborata in origine dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961), ha ottenuto un buon successo ed è stata importata in molti paesi Europei ed extraeuropei, perché fornisce un modello efficace e semplice per valutare le potenzialità dei territori. La LCC è ampiamente utilizzata anche in Italia e sono numerosi gli esempi di utilizzo di questa classificazione applicata alle indagini e alle cartografie pedologiche nel campo della programmazione e pianificazione territoriale, con notevoli impatti sulle scelte decisionali degli amministratori. Basti citare fra le Regioni che si sono dotate di cartografie tematiche sulla LCC, il Piemonte, la Lombardia, l'Emilia-Romagna, la Toscana, la Campania, la Calabria, ecc.

Il metodo applicato non è sempre uguale ma può presentare adattamenti e leggere modifiche realizzate per adattare le specifiche alla realtà territoriale oggetto di indagine.

6.2 La metodologia

La LCC, prendendo in considerazione varie proprietà, consente di stabilire quanto più oggettivamente possibile l'attitudine potenziale di determinati suoli all'utilizzazione in campo agricolo e/o forestale, valutandone le potenzialità produttive, la possibilità di riferirsi a un largo spettro colturale e il ridotto rischio di degradazione nel tempo. L'insieme di aspetti valutati si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio indagato e non ad una coltura in particolare.

Fra gli aspetti salienti della metodologia, va subito chiarito che essa considera esclusivamente parametri fisici e chimici del suolo permanenti, o comunque difficilmente modificabili. Non sono prese invece in considerazione qualità che possono essere migliorate o risolte tramite l'applicazione di opportuni interventi agronomici praticati nella normale gestione agricola (sistemazioni idrauliche, drenaggi, concimazioni, ecc.). Allo stesso modo, non sono presi in considerazione aspetti sociali ed economici, in quanto per natura difficilmente oggettivabili.

Lo scopo finale del metodo è quello di assegnare una determinata classe al suolo considerato.

Le classi, che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono in tutto otto, indicate solitamente con numeri romani, e talvolta vengono suddivise in due raggruppamenti principali. Il primo, comprendente le classi da I a IV, è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo, comprendente le classi da V a VIII, contiene suoli non adatti alla coltivazione, con alcune eccezioni al limite per la classe V (vedi Tabella 6-1 e Figura 6-1).

Classe I	Limitazioni all'uso scarse o nulle. Ampia possibilità di scelte colturali e usi del suolo.
Classe II	Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative.
Classe III	Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.
Classe IV	Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.
Classe V	Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Pascolo e bosco sono usi possibili insieme alla conservazione naturalistica.
Classe VI	Limitazioni severe che rendono i suoli generalmente non adatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo, alla forestazione, al bosco o alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
Classe VII	Limitazioni molto severe che rendono i suoli non adatti alle attività produttive e che restringono l'uso al bosco naturaliforme, alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
Classe VIII	Limitazioni che precludono totalmente l'uso produttivo dei suoli, restringendo gli utilizzi alla funzione ricreativa e turistica, alla conservazione naturalistica, alla riserva idrica e alla tutela del paesaggio.

Tabella 6-1. Descrizione delle varie classi di LCC.

CRESCENTI LIMITAZIONI E RISCHI
DECRESCENTE ADATTABILITÀ E LIBERTÀ DI SCELTA FRA USI
POSSIBILI

CLASSI DI CAPACITÀ D'USO	AMBIENTE NATURALE	FORESTAZIONE	PASCOLO			COLTIVAZIONI AGRICOLE			
			LIMITATO	MODERATO	INTENSO	LIMITATE	MODERATE	INTENSIVE	MOLTO INTENSIVE
I	■	■	■	■	■	■	■	■	■
II	■	■	■	■	■	■	■	■	■
III	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IV	■	■	■	■	■	■	■	■	■
V	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VI	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VII	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VIII	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 6-1. Possibili utilizzi di un terreno in base alla LCC.

Le classi sono ulteriormente specificate mediante una sottoclasse, indicata solitamente con lettera minuscola posta a seguito del numero di classe, che specifica meglio i tipi di limitazione presenti. In particolare, sono individuate limitazioni dovute al suolo (sottoclasse s), all'eccesso idrico (sottoclasse w), al rischio di erosione ed alle lavorazioni agrarie (sottoclasse e) e al clima (sottoclasse c).

La Classe I è l'unica che non presenta sottoclassi in quanto i suoli ad essa afferenti presentano scarse o nulle limitazioni.

Per la determinazione della classe, come già anticipato, è necessario raccogliere informazioni pedologiche su tutta una serie di parametri. Una volta eseguite le opportune indagini sull'area, i valori raccolti vengono confrontati con una griglia di valutazione (ne esistono diverse a seconda dei contesti e delle caratteristiche che si vogliono valutare e ad ogni parametro è assegnata di conseguenza una classe).

La classe definitiva assegnata al suolo, viene attribuita applicando un concetto ampiamente impiegato in agronomia, ovvero la legge di Liebig (o "legge del minimo"): la capacità d'uso non viene determinata cioè dalla media dei caratteri pedologici, ma dal parametro considerato come più limitante. Per questo motivo ad esempio un terreno che presenti tutti parametri di classe I e anche solo uno di classe inferiore, è comunque classificato nella classe inferiore.

6.3 Griglia di valutazione

La griglia di valutazione di Capacità d'uso dei suoli impiegata ai fini della stesura della presente relazione viene riportata nella figura seguente ed è tratta da: COSTANTINI, E.A.C., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922, pubblicata anche dall'ex Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali e dall'Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo Agricolo e Forestale sulla Collana dei metodi analitici per l'agricoltura diretta da Paolo Sequi, vol. 7.

I parametri presi in considerazione, 12 in tutto, sono i seguenti: Profondità utile per le radici; AWC, acqua disponibile fino alla profondità utile; Tessitura USDA orizzonte superficiale; Scheletro superficiale; Pietrosità superficiale grande e media; Rocciosità; Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale; Salinità; Drenaggio interno; Rischio d'inondazione; Pendenza; Erosione; Interferenza climatica.

CLASSE DI CAPACITÀ D'USO								
PROPRIETÀ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Profondità utile per le radici (cm)	>100 elevata e molto elevata	>100 elevata e molto elevata	50-100 moderatamente elevata	25-49 scarsa	25-49 scarsa	25-49 scarsa	10-24 molto scarsa	<10 molto scarsa
AWC: acqua disponibile fino alla profondità utile (mm)	≥ 100 da moderata a elevata	≥ 100 da moderata a elevata	51-99 bassa	≤ 50 molto bassa	-	-	-	-
Tessitura USDA orizzonte superficiale *	S, SF, FS, F, FA	I, FI, FAS, FAL, AS, A	AL	-	-	-	-	-
Scheletro orizzonte superficiale e pietrosità piccola superficiale %	<5 assente o scarso	5-15 comune	16-35 frequente	36-70 abbondante	>70 pendenza < 5%	>70 molto abbondante	-	-
Pietrosità superficiale media e grande %	<0,3 assente e molto scarsa	0,3-1 scarsa	1,1-3 comune	3,1-15 frequente	>15 pendenza < 5%	15,1-50 abbondante	15,1-50 abbondante	>50 molto abbondante e affioramento pietre
Rocciosità %	0 assente	0 assente	≤ 2 scarsamente roccioso	2,1-10 roccioso	>10 pendenza < 5%	10,1-25 molto roccioso	25,1-50 estrem. roccioso	>50 estrem. roccioso
Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale **	buona	parzialmente buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	-
Salinità dell'orizzonte superficiale mS/cm	<2	2-4	2,1-8	>8	-	-	-	-
Salinità dell'orizzonte sotto superficiale (<1 m) mS/cm ***	<2	2-8	>8	>8	-	-	-	-
Drenaggio interno	ben drenato, moderatamente ben drenato	ben drenato, moderatamente ben drenato	piuttosto mal drenato, talvolta eccessivamente drenato	mal drenato, eccessivamente drenato	molto mal drenato e pendenza < 5%	molto mal drenato e pendenza > 5%	-	-
Rischio d'inondazione	assente	lieve	moderato	moderato	alto e/o golene aperte	-	-	-
Pendenza %	<13 pianeggiante o a pendenza moderata	14-20 rilevante	21-35 forte	36-60 molto forte	-	36-60 molto forte	61-90 scoscesa	>90 ripida
Erosione	assente	diffusa moderata	diffusa e circoscritta moderata o colata moderata o diffusione	incanalata forte o colata forte	-	erosione di massa per crollo e scoscendimento	-	-
Interferenza climatica ****	assente	lieve	moderata	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte	molto forte	-

Figura 6-2. Griglia di valutazione dei diversi parametri di LCC.

6.4 Analisi del sito di progetto

Il Molise non è fra le Regioni Italiane che hanno reso disponibili dati cartografici fruibili relativi a mappe tematiche di LCC del territorio e di conseguenza non è stato possibile rinvenire dati pre-elaborati relativi all'area di interesse. È stata dunque effettuata una valutazione della LCC specifica del sito di progetto.

La base da cui estrapolare i valori dei parametri da confrontare con le griglie di valutazione, sono state le osservazioni effettuate durante il sopralluogo in sito e le analisi chimiche di laboratorio effettuate su campioni di terreno prelevati nelle aree interessate da progetto da laboratorio certificato secondo Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Chem Service Italia) e i cui risultati sono riportati in appendice. Di seguito si riportano brevemente le considerazioni per ogni parametro analizzato.

Profondità utile per le radici

Dai rilievi eseguiti, il suolo dell'area è risultato essere avere una buona potenza (0,5-1 m) ed essere privo di orizzonti limitanti per la crescita delle radici. Pertanto, la Classe assegnata è la II.

Acqua disponibile fino a profondità utile

L'acqua disponibile viene stimata attraverso il metodo tessiturale, che fornisce una stima dell'acqua disponibile (Ad), espressa in mm/ cm di profondità utile, in funzione della tessitura del suolo. I valori di riferimento sono i seguenti:

classe USDA	Ad orizzonte superficiale (mm di acqua per cm di suolo)
sabbiosa	1,2
sabbioso-franca	1,3
franco-sabbiosa; franco-sabbioso- argillosa; argilloso-sabbiosa	1,7
argilloso-limosa	
franca	2,0
franco-limosalimosa	2,3
franco-limoso-argillosa	1,9
franco-argillosa	1,8
argillosa	1,7
materiali torbosi	5,5

Tabella 6-2. Ad sulla base delle caratteristiche tessiture.

Prendendo come parametro medio la profondità utile di 100 cm, l'acqua disponibile risulta essere di circa 170-190 mm, valore molto elevato ascrivibile alla Classe I.

Tessitura USDA orizzontale superficiale

La tessitura del terreno è stata rinvenuta inserendo nel triangolo di Shepard (triangolo di tessitura ufficiale USDA) le percentuali di classi dimensionali delle particelle risultanti dalle analisi granulometriche del terreno. Per maggiori approfondimenti si rimanda al capitolo 5 della presente relazione.

Il tipo di terreno risultante è risultato al limite fra l'argilloso e l'argilloso-limoso.

La Classe assegnata per questa tipologia di granulometria è al limite fra la II e la III, dal momento che terreni di questo tipo necessitano di lavorazioni accurate per evitare situazioni di asfissia radicale alle colture più suscettibili.

Scheletro

Lo scheletro, ovvero la componente del terreno composta da particelle dal diametro superiore ai 2 mm, è scarsamente presente, in una percentuale inferiore al 2%. La Classe del parametro risulta di conseguenza I.

Rocciosità

Non vi è nessuna traccia di rocciosità affioranti in superficie. Classe I.

Pietrosità superficiale media e grande

Dalle osservazioni effettuate in loco, la pietrosità superficiale è risultata abbastanza comune (si vedano le foto degli appezzamenti non lavorati al momento del sopralluogo). Per tale parametro si stima dunque una Classe III.

Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale

La fertilità chimica dell'orizzonte coltivato rappresenta certamente uno dei parametri più importanti per definire la vocazione agricola di un determinato terreno. La fertilità non è ovviamente definibile dall'analisi di un singolo valore. Vengono perciò prese in considerazione varie proprietà chimiche per stabilire la classe d'uso relativa a questo parametro (vedasi tabella riportata sotto).

Descrizione	Classe LCC	pH	T.S.B.	CaCO ₃ totale	C.S.C.	E.S.P.
buona	I	6,6-8,4	e >50	e <40%	e >10	e <8
parzialmente buona	II	5,6-6,5	o 35-50	o >40%	o 5-10	e <8
moderata	III	4,5-5,5 o >8,4	o <35	o qualsiasi	o <5	o <8 e 8-15 entro 1m
bassa	IV	<4,5	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o <15 e qualsiasi entro 1m
da buona a bassa	V	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e <8 e qualsiasi entro 1m
da buona a bassa	VI	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e <8 e qualsiasi entro 1m
molto bassa	VII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e >15
qualsiasi	VIII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi

Tabella 6-3. Valori di riferimento per la valutazione della fertilità.

Come si può osservare, non sono considerate alcune proprietà oggetto di analisi e di fondamentale importanza sotto l'aspetto agronomico, quali sostanza organica, azoto totale, singole basi scambiabili presenti, ecc. La motivazione è che si tratta di proprietà influenzabili con le normali tecniche agronomiche quali la concimazione in primis. Come già anticipato, sono dunque valutati solo aspetti per la cui modifica insorgerebbero notevoli difficoltà di natura tecnica ed economica.

Per tutti questi ultimi, i terreni oggetto di progetto rientrano ampiamente all'interno della classe I.

Salinità degli orizzonti superficiale e sottosuperficiale

Per la salinità sono disponibili solo dati relativi agli orizzonti superficiali. La salinità dell'estratto saturo di terreno si attesta sugli 0,9 ms/cm. Il risultato è molto basso e adatto alla quasi totalità delle specie coltivate. Per entrambi i parametri si considera dunque la classe di capacità d'uso I.

Drenaggio interno

Il drenaggio interno, ovvero la capacità di un suolo di allontanare rapidamente acqua per percolazione, è stata valutata in base ad alcune caratteristiche prontamente visibili in campo. La natura granulometrica, ricca di limo e argilla tende a rallentare il passaggio dell'acqua, tuttavia il fenomeno è stemperato dall'ottima struttura del terreno che si è riscontrata. Si stima dunque che il terreno sia moderatamente ben drenato (Classe II).

Rischio inondazione

Il rischio di inondazione dei terreni oggetto di progetto, verificato in base alle caratteristiche del sito, alla posizione dei corsi d'acqua circostanti e alle classi di rischio assegnate dai PGRA, è risultata estremamente bassa per cui la Classe assegnata è la I.

Pendenza

La pendenza è assente in alcuni punti e molto moderata in altri, comunque con valori sempre inferiori al 10%. Da questo punto di vista non vi è dunque alcun ostacolo alla meccanizzazione e allo svolgimento delle normali pratiche agricole (Classe I).

Erosione

La valutazione dei fenomeni erosivi dei suoli è effettuata utilizzando il modello LEAM (Land Erodibility Assessment Methodology using soil survey data based on Soil Taxonomy) che richiede la stima di tre parametri:

-Fattore di erosività (ER) basato sulle piogge e la loro distribuzione

$$ER = \sum_{m=1}^{12} \frac{Pm^2}{Pa}$$

Dove:

Pm = piovosità mensile

Pa = piovosità annuale.

La classe di erosività si ottiene dalla seguente tabella:

Classe		Fattore di erosività
ER1	molto bassa	<50
ER2	bassa	50 - 100
ER3	moderata	100 - 200
ER4	alta	200 - 300
ER5	molto alta	> 300

Tabella 6-4: Classi di erosività.

- Fattore di erodibilità (k). Si calcola mediante la formula di seguito riportata:

$$k = (2,77 * G^{1.14} * 10^{-7} * (12-SO) + 0,0043 * (St-2) + 0,0033 * (Ksat-3)) * 10$$

Dove:

G= (frazione granulometrica da 0,1 a 0,002 mm in %) * (100- %argilla);

SO= sostanza organica in %;

St= indice relativo alla struttura del suolo: 1 (granulare molto fine), 2 (granulare fine), 3 (granulare media o grossola), 4 (prismatica, lamellare o massiva); Norme tecniche per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica 21;

Ksat= indice relativo alla permeabilità del suolo: 6 (molto bassa), 5 (bassa), 4 (moderatamente bassa), 3 (moderatamente alta), 2 (alta), 1(molto alta). Il valore di k così ottenuto è espresso in t *ha⁻¹*cm⁻¹.

La relativa classe di erodibilità si ottiene dalla seguente tabella:

classe		fattore di erodibilità (t *ha ⁻¹ *cm ⁻¹)
k1	molto bassa	< 0,13
k2	bassa	0,13 - 0,26
k3	moderata	0,26 - 0,39
k4	moderatamente alta	0,39 - 0,52
k5	alta	0,52 - 0,65
k6	molto alta	> 0,65

Tabella 6-5: Classi di erodibilità.

- Fattore topografico (S). Si calcola mediante la formula di seguito riportata:

$$LS = 0.045 * S + 0.0065 * S^2$$

Dove:

S esprima la pendenza (in %) del versante.

La relativa classe del rischio dovuto al fattore topografico si ottiene dalla seguente tabella:

classe	fattore topografico LS
S1.1	0 – 1
S1	1 – 2
S2	2 – 4
S3	4 – 6
S4	> 6

Tabella 6-6: Classi di fattore topografico

Infine, si stima la classe di erodibilità (E) e il rischio di erosione potenziale mediante la seguente tabella:

rischio potenziale di erosione	Classe di erodibilità	sottoclasse
molto basso	E1	S1.1, ER1-ER3, k1-k3
basso	E2	S1.1, ER4-ER5, k4-k6 S1, ER1-ER3, k1-k3
moderato	E3	S1, ER1-ER3, k4-k6 S1, ER4-ER5, k1-k3 S2, ER1-ER3, k1-k3
alto	E4	S1, ER4-ER5, k4-k6 S2, ER4-ER5, k1-k3 S2, ER1-ER3, k4-k6 S3, ER1-ER3, k1-k3 S4, ER1-ER3, k1-k6
molto alto	E5	S3, ER4-ER5, k4-k6 S4, ER4-ER5, k1-k6

Tabella 6-7. Attribuzione del rischio di erosione potenziale.

Il terreno in base ai calcoli sopracitati riceve la seguente classificazione S1, ER2, k2 (Classe di erodibilità E1): tali valori riportano il terreno ad un rischio di erosione molto basso, per cui la Classe LCC risulta I.

Interferenza climatica

Per i dettagli relativi al clima dell'area si rimanda al capitolo 3, nel quale sono riportati i dati medi termopluviometrici dell'area e varie analisi. Sulla base di questi ultimi è possibile affermare che le limitazioni legate al clima dell'area sono classificabili al limite fra lievi e moderate e legate per lo più al deficit idrico che si verifica periodo tardo primaverile-estivo. La classe in assenza di irrigazione è al limite fra II e III, in presenza di irrigazione I.

Codice	Classe	Descrizione
1	Assente	
2	Lieve	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole in alcuni anni (ad esempio, occasionali ritorni di freddo nei fondivalle e nebbie per gli oliveti e vigneti)
3	Moderata	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole nella maggior parte degli anni (ad esempio, aree a pedoclima xerico secco, dove è più alto il rischio di "stretta" dei cereali e dove è più diffusa la pratica del maggese)
4	Forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore silvo-pastorale (ad esempio, aree di montagna)
5	Molto forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore pastorale (ad esempio, pascoli di alta quota, oltre al limite della vegetazione forestale)

6.4.1 Riepilogo delle varie classi per proprietà

PROPRIETA'	CLASSE
Profondità utile per le radici	II/III

Acqua disponibile fino a profondità utile	I
Tessitura USDA orizzontale superficiale	II/III
Scheletro	I
Rocciosità	I
Pietrosità superficiale media e grande	II/III
Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale	I
Salinità degli orizzonti superficiale e sottosuperficiale	I
Drenaggio	II
Rischio inondazione	I
Pendenza	I
Erosione	I
Interferenza climatica	II

Per gran parte delle proprietà considerate il terreno si presenta ottimale e senza alcuna limitazione all'impiego agricolo, come del resto era possibile aspettarsi data la vocazione del territorio. Gli unici fattori limitanti sono rappresentati da alcune caratteristiche del terreno (tessitura, pietre in superficie) e in parte dal clima (soprattutto bassa piovosità in alcune annate). La classe definitiva assegnata in base all'analisi effettuata è al limite fra IIIs o IIIs a seconda dei singoli appezzamenti.

Le caratteristiche appaiono ottimali ai fini progettuali in quanto, per l'installazione dell'impianto non si influenzerebbero terreni di prima scelta dedicati a colture di pregio ma comunque terreni di buone potenzialità da valorizzare attraverso piani di gestione appositi.

APPENDICE I: ANALISI DEL TERRENO



Il laboratorio, su base volontaria,
opera in accordo a quanto
disposto dalla **NORMA UNI CEI
EN ISO/IEC 17025:2018**



Il laboratorio è Socio
S.I.L.P.A e partecipa ai
loro Ring Test con
esiti soddisfacenti



RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05004-00 del 19/05/2023

Pagina 1 di 2

DATI DEL CLIENTE

Nome / Ragione Sociale **Alfonso Russi**
Indirizzo **Via Friuli, 5 – Foligno PG**

DATI DEL CAMPIONE

Etichetta campione **ROTELLO 1**
Descrizione del campione **Terreno agricolo**
Esame richiesto **Analisi chimica completa**
Luogo e punto di prelievo **Comune di Rotello**
Metodo campionamento **D.M. 13/09/1999**
Prelievo eseguito da **Cliente**
Data di accettazione **04/05/2023**
Data inizio prova **08/05/2023**

Data prelievo **02/05/2023**
Note in accettazione **//**
Data fine prova **18/05/2023**

RISULTATI DELLE PROVE

Parametro	Risultato	U ±	U.M.	Metodo	V.N.
Scheletro	1,9	0,2	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	-
pH in acqua a 20 °C	Estratto saturo 7,9	0,1	Unità pH	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. III.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	6,5 - 7,5
Conducibilità elettrica a 25 °C	Estratto saturo 0,90	0,04	mS/cm	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. IV.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	0,2 - 2,0
Azoto Totale	N 1,27	0,06	g/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIV.2, XIV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 1
Carbonio Organico	1,46	0,07	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 1,7
Sostanza Organica	2,51	0,13	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 3
Tessitura					
Argilla	37,5	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 +	3 - 25
Limo	46,9			D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	15 - 40
Sabbia	15,6				50 - 85
Calcare Totale	CaCO ₃ 15,2	0,8	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	10 - 15
Calcare Attivo	CaCO ₃ 5,8	0,3	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	< 10
Fosforo assim.	P ₂ O ₅ 183	9	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	60 - 140
Basi di Scambio					
Calcio scamb.	Ca 4312	216	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	5000 - 6500
Magnesio scamb.	Mg 215	11	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	400 - 650
Sodio scamb.	Na 175	9	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	< 300 (400)
Potassio scamb.	K 325	16	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	150 - 300
C.S.C.	24,9	-	meq/100g	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	25 - 30



Chem Service Italia
Centro analisi e consulenza su
ambiente e alimenti

Mobile: 393.9353700
chemserviceitalia@gmail.com
www.chem-service.it

Dott. Tino Loria
P.IVA 05436680879
Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

M-002
Rev.04 del
20/03/2018



Il laboratorio, su base volontaria,
opera in accordo a quanto
disposto dalla **NORMA UNI CEI
EN ISO/IEC 17025:2018**



Il laboratorio è Socio
S.I.L.P.A e partecipa ai
loro Ring Test con
esiti soddisfacenti



RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05004-00

del 19/05/2023

Pagina 2 di 2

Rapporti Agronomici

ESP (% Sodio Scambiabile)	3,06	-	%	Da calcolo	< 5
Rapporto C/N	11,4	-	-	Da calcolo	-
Rapporto Mg/K	0,7	-	-	Da calcolo	-
Rapporto Ca/Mg	20,0	-	-	Da calcolo	-

RIFERIMENTI I valori normali si riferiscono, con le opportune specifiche valutazioni agronomiche, ai terreni a tessitura medio impasto. I risultati delle prove sono espressi sulla sostanza secca come indicato nel D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.2 .

Le seguenti unità di misura sono equivalenti:

dS/m \equiv mS/cm;

ppm \equiv mg/Kg

Per convertire il risultato da % a g/Kg, moltiplicare per un fattore 10.

LEGENDA

U.M. = unità di misura; n.a. = Non applicabile; LoQ = Limite di Quantificazione; ss = sostanza secca;

R% = Recupero medio percentuale (non viene utilizzato per correggere il dato).

U = Incertezza estesa, espressa nelle stesse unità di misura del risultato, calcolata adottando un fattore di copertura K=2 (se non diversamente specificato) per assicurare un livello di fiducia prossimo al 95%;

NOTE

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova. Il laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento se effettuato dal Cliente.

La presente copia può essere riprodotta solo per intero, la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio. Tempi di conservazione del campione dopo l'analisi: 7 giorni.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge ai sensi degli articoli:
Art.16 R.D. 01/03/1928 n° 842; Art.li 16 e 18 Legge 19/07/1957
n°679; D.M. 21/06/1978; Art. 8 c.3 D.M. 25/03/1986 "Per le
prestazioni analitiche deve essere rilasciato un certificato firmato
dal Chimico".

FINE RAPPORTO DI PROVA

IL RESPONSABILE DI LABORATORIO
Dott. TINO LORIA



Chem Service Italia
Centro analisi e consulenza su
ambiente e alimenti

Mobile: 393.9353700
chemserviceitalia@gmail.com
www.chem-service.it

Dott. Tino Loria
P.IVA 05436680879
Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

M-002
Rev.04 del
20/03/2018



Il laboratorio, su base volontaria,
 opera in accordo a quanto
 disposto dalla **NORMA UNI CEI**
EN ISO/IEC 17025:2018



Il laboratorio è Socio
S.I.L.P.A e partecipa ai
 loro Ring Test con
 esiti soddisfacenti



RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05005-00 del 19/05/2023

Pagina 1 di 2

DATI DEL CLIENTE

Nome / Ragione Sociale **Alfonso Russi**
 Indirizzo **Via Friuli, 5 – Foligno PG**

DATI DEL CAMPIONE

Etichetta campione **ROTELLO 2**
 Descrizione del campione **Terreno agricolo**
 Esame richiesto **Analisi chimica completa**
 Luogo e punto di prelievo **Comune di Rotello**
 Metodo campionamento **D.M. 13/09/1999**
 Prelievo eseguito da **Cliente**
 Data di accettazione **04/05/2023**
 Data inizio prova **08/05/2023**

Data prelievo **02/05/2023**
 Note in accettazione **//**
 Data fine prova **18/05/2023**

RISULTATI DELLE PROVE

Parametro	Risultato	U ±	U.M.	Metodo	V.N.
Scheletro	2,7	0,3	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	-
pH in acqua a 20 °C	Estratto saturo 7,8	0,1	Unità pH	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. III.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	6,5 - 7,5
Conducibilità elettrica a 25 °C	Estratto saturo 0,76	0,03	mS/cm	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. IV.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	0,2 - 2,0
Azoto Totale	N 1,38	0,07	g/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIV.2, XIV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 1
Carbonio Organico	1,88	0,09	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 1,7
Sostanza Organica	3,25	0,16	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 3
Tessitura					
Argilla	40,0	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 +	3 - 25
Limo	43,3			D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	15 - 40
Sabbia	16,7				50 - 85
Calcare Totale	CaCO ₃ 0,4	0,1	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	10 - 15
Calcare Attivo	CaCO ₃ 0,4	0,1	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	< 10
Fosforo assim.	P ₂ O ₅ 204	10	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	60 - 140
Basi di Scambio					
Calcio scamb.	Ca 4602	230	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	5000 - 6500
Magnesio scamb.	Mg 361	18	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	400 - 650
Sodio scamb.	Na 26	1	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	< 300 (400)
Potassio scamb.	K 591	30	mg/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	150 - 300
C.S.C.	27,6	-	meq/100g	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	25 - 30



Chem Service Italia
 Centro analisi e consulenza su
 ambiente e alimenti

Mobile: 393.9353700
 chemserviceitalia@gmail.com
 www.chem-service.it

Dott. Tino Loria
 P.IVA 05436680879
 Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

M-002
 Rev.04 del
 20/03/2018



Il laboratorio, su base volontaria,
opera in accordo a quanto
disposto dalla **NORMA UNI CEI**
EN ISO/IEC 17025:2018



Il laboratorio è Socio
S.I.L.P.A e partecipa ai
loro Ring Test con
esiti soddisfacenti



RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05005-00

del 19/05/2023

Pagina 2 di 2

Rapporti Agronomici

ESP (% Sodio Scambiabile)	0,41	-	%	Da calcolo	< 5
Rapporto C/N	13,6	-	-	Da calcolo	-
Rapporto Mg/K	0,6	-	-	Da calcolo	-
Rapporto Ca/Mg	12,8	-	-	Da calcolo	-

RIFERIMENTI I valori normali si riferiscono, con le opportune specifiche valutazioni agronomiche, ai terreni a tessitura medio impasto. I risultati delle prove sono espressi sulla sostanza secca come indicato nel D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.2 .

Le seguenti unità di misura sono equivalenti:

dS/m \equiv mS/cm;

ppm \equiv mg/Kg

Per convertire il risultato da % a g/Kg, moltiplicare per un fattore 10.

LEGENDA

U.M. = unità di misura; n.a. = Non applicabile; LoQ = Limite di Quantificazione; ss = sostanza secca;

R% = Recupero medio percentuale (non viene utilizzato per correggere il dato).

U = Incertezza estesa, espressa nelle stesse unità di misura del risultato, calcolata adottando un fattore di copertura K=2 (se non diversamente specificato) per assicurare un livello di fiducia prossimo al 95%;

NOTE

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova. Il laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento se effettuato dal Cliente.

La presente copia può essere riprodotta solo per intero, la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio. Tempi di conservazione del campione dopo l'analisi: 7 giorni.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge ai sensi degli articoli:
Art.16 R.D. 01/03/1928 n° 842; Art.li 16 e 18 Legge 19/07/1957
n°679; D.M. 21/06/1978; Art. 8 c.3 D.M. 25/03/1986 "Per le
prestazioni analitiche deve essere rilasciato un certificato firmato
dal Chimico".

IL RESPONSABILE DI LABORATORIO

Dott. TINO LORIA



FINE RAPPORTO DI PROVA



Chem Service Italia
Centro analisi e consulenza su
ambiente e alimenti

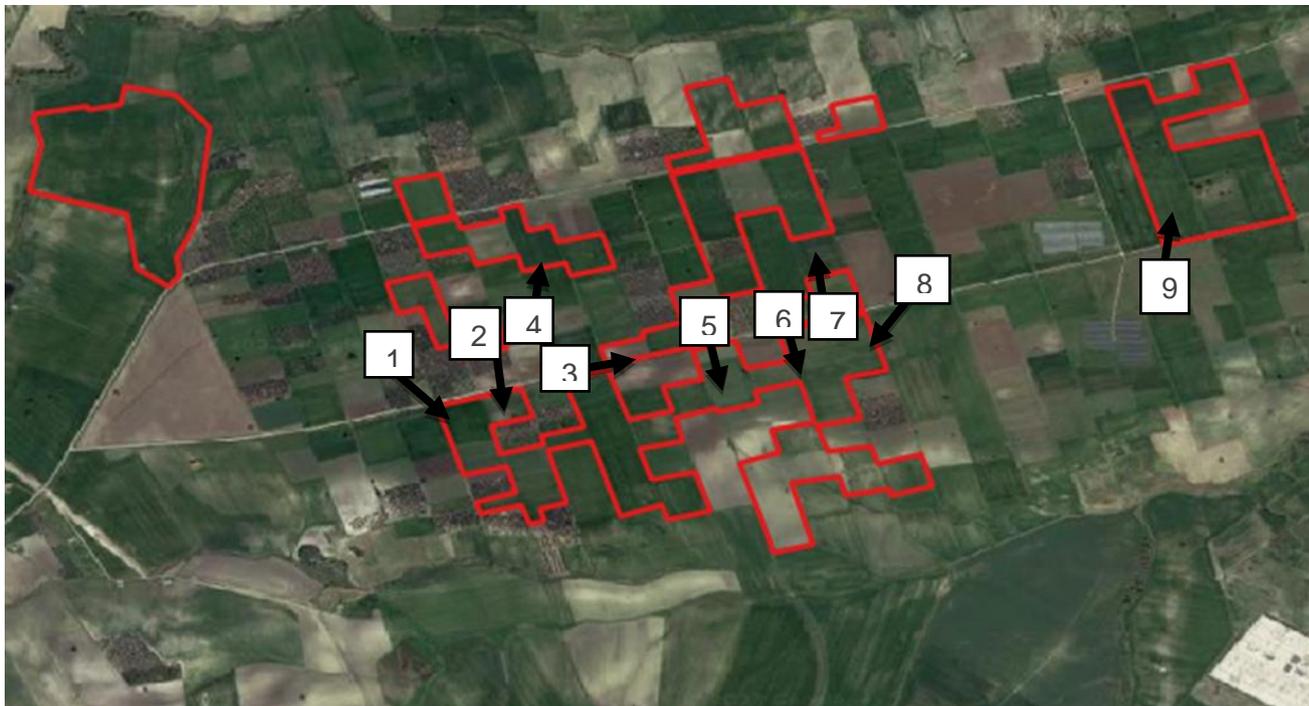
Mobile: 393.9353700
chemserviceitalia@gmail.com
www.chem-service.it

Dott. Tino Loria
P.IVA 05436680679
Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

M-002
Rev.04 del
20/03/2018

APPENDICE II: INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO

Si riporta di seguito l'inquadratura fotografica dell'area di intervento con relativa corografia, realizzato attraverso il materiale raccolto durante il sopralluogo in sito effettuato in data 15/05/2023.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

