



REPUBBLICA ITALIANA
Regione Sicilia
Comune di Petralia Sottana



Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Impianto Agrivoltaico Avanzato Petralia Sottana", per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MWp sito nel comune di Petralia Sottana (PA) in località "Ciampanella e Tudia" e delle relative opere connesse.

- PROGETTO DEFINITIVO -

Petralia S.r.l.

a Company of TOZZIgreen

COMMITTENTE

Petralia S.r.l.
Capitale Sociale € 10.000,00 i.v.
R.E.A. n. RA-253435
VAT IT02762620397

Tel. +39 0544 525311

Sede legale ed Uffici Amministrativi
Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA) Italy
tozzi.re@legalmail.it

Fax. +39 0544 525319

www.tozzigreen.com



PROGETTAZIONE

I.C.A. engineering s.a.s.
C.F./P.IVA 01718630856
Sede legale Via Malta, 5 - 93100 Caltanissetta (CL)
tel. 0934-556646\ fax 0934-555464
e-mail info@icaengineering.it
www.icaengineering.it

Organizzazione con Sistema di Gestione per la Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001:2015 (certificato n. 3847 rilasciato da ISE. CERT. SRL)

PROGETTAZIONE GENERALE
Ing. Fabio S. Corvo
Ing. Dario D. Corvo

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Ing. Fabio S. Corvo
Ing. Fabio Alabiso

PROGETTAZIONE VIABILITA'
Ing. Dario D. Corvo

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Ing. Fabio S. Corvo

STUDIO GEOLOGICO
dott.geol. Massimiliano M. Rizzo

STUDIO AGRONOMICO
dott.for. Giacomo Maria Vincenzo Lo Piccolo
dott.for. Vincenzo Caruana

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA
Ing. Dario D. Corvo

VERIFICA PREVENTIVA INTERESSE ARCHEOLOGICO
dott. Filippo Ianni

COLLABORAZIONE S.I.A. ED ELABORAZIONI GRAFICHE
Arch. Giovanni La Rocca

ASSICURAZIONE QUALITA'
Ing. Fabio S. Corvo

ELABORATO

RELAZIONE PEDOLOGICA

PROGETTAZIONE:

COMMITTENTE

Scala

Pratica

Codice elaborato

261pr

RS06REL0013A0

B						
A	FEBBRAIO 2024	PRIMA EMISSIONE	FABIO S. CORVO	CINZIA CICCHITTI	FABIO TORREGROSSA	CRISTIANO VITALI
Rev	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato

Questo documento e' di nostra proprieta' esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione.

Sommario

<i>Premessa</i>	2
<i>1. Inquadramento dell'area di progetto</i>	3
<i>2 Caratterizzazione pedologica</i>	6
<i>2.1 Rilevamento pedologico</i>	7
<i>2.2 Unità tassonomiche</i>	8
<i>2.3 Carta dei Suoli</i>	8
<i>2.4 Profilo AFV P1</i>	11
<i>2.5 Profilo AFV P2</i>	14
<i>3 Commento e valutazione</i>	17

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Premessa

Il presente elaborato è finalizzato alla caratterizzazione della componente pedologica attuale dell'area prevista per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Petralia Sottana" ubicato in agro di Petralia Sottana (PA), in località c. da Ciampanella e c. da Tudia, e delle relative opere connesse ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e di Villalba (CL) necessarie alla connessione alla RTN. La Società proponente è la Petralia S.r.l., con sede in Mezzano (Ravenna), via Brigata Ebraica n. 50.

L'impianto in oggetto avrà una potenza elettrica pari a 40,57 MWp quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 6 sottocampi di potenza ciascuno pari a 6,76 MWp. Ciascun sottocampo è costituito da n. 9.265 moduli monocristallini di potenza unitaria pari a 730 Wp. I moduli saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno ad inseguimento solare monoassiale infisse nel terreno e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati.

L'energia prodotta dal campo agrivoltaico avanzato verrà convogliata e trasformata tramite n.6 *Transformer Station*. A ciascuna *Transformer Station* afferisce una quota-parte del generatore fotovoltaico. Le *Transformer Station* sono state opportunamente dislocate all'interno dell'area di proprietà del committente.

Le varie sotto-aree di impianto sono collegate fra loro mediante cavidotti interrati in AT che convogliano la potenza verso la cabina di sezionamento nelle vicinanze della Stazione Elettrica Terna (nuova SE Caltanissetta 380 / 150 / 36 kV).

Per il collegamento alla RTN sono previste le seguenti opere:

- cavidotti interrati, aventi lunghezza complessiva di circa 16 Km, che si diparte dall'impianto e seguendo il tracciato delle SP 121 e SS121 raggiunge la cabina di sezionamento ubicata nel Comune di Villalba (CL);
- cabina di sezionamento, nel Comune di Villalba (CL), avente accesso da viabilità pubblica che si diparte dalla SS 121;
- collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV della nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380 / 150 / 36 kV della RTN, da inserire in entra –esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaromonte Gulfi – Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

L'impianto "agrivoltaico avanzato" proposto, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1- quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm., è stato redatto in ottemperanza alle indicazioni di cui alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (MITE, 27 giugno 2022), col

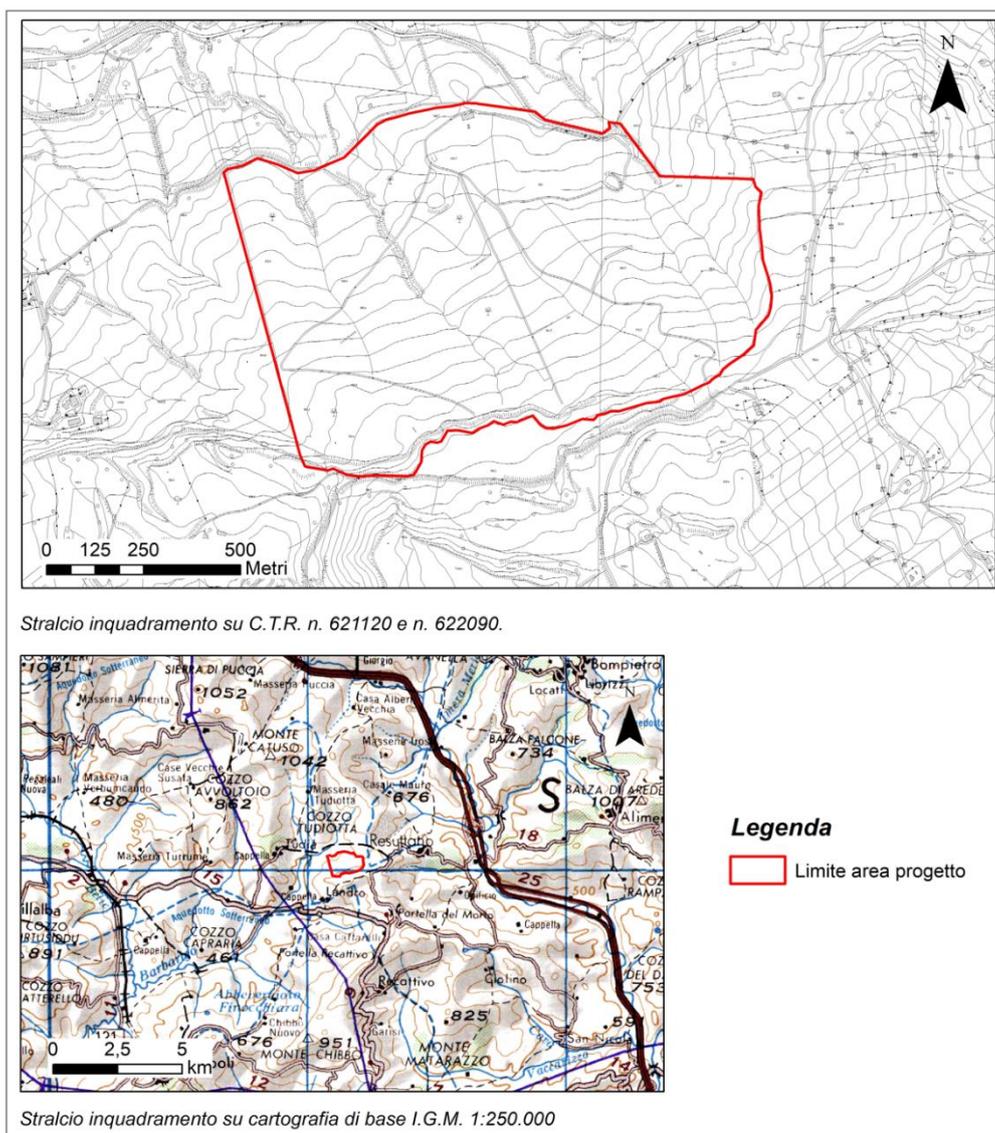
fine di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

1. Inquadramento dell'area di progetto

L'area di impianto dell'agrivoltaico avanzato proposto è prevista nella Sicilia centrale nel territorio comunale di Petralia Sottana (PA), in un comprensorio agricolo posto a circa 2 km ad ovest del centro abitato di Resuttano.

Il sito di installazione dei pannelli ricade topograficamente nelle Tavole I.G.M. scala 1:25.000 n. 260 III S.O. (Resuttano), 259-II-SE (Vallelunga Pratameno) e 267-I-NE (Villalba); nella Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) sezioni n. 621120 e n. 622090. In Fig. 1/A stralcio inquadramento cartografico.

Figura 1/A – Stralcio inquadramento cartografico



Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Relazione pedologica

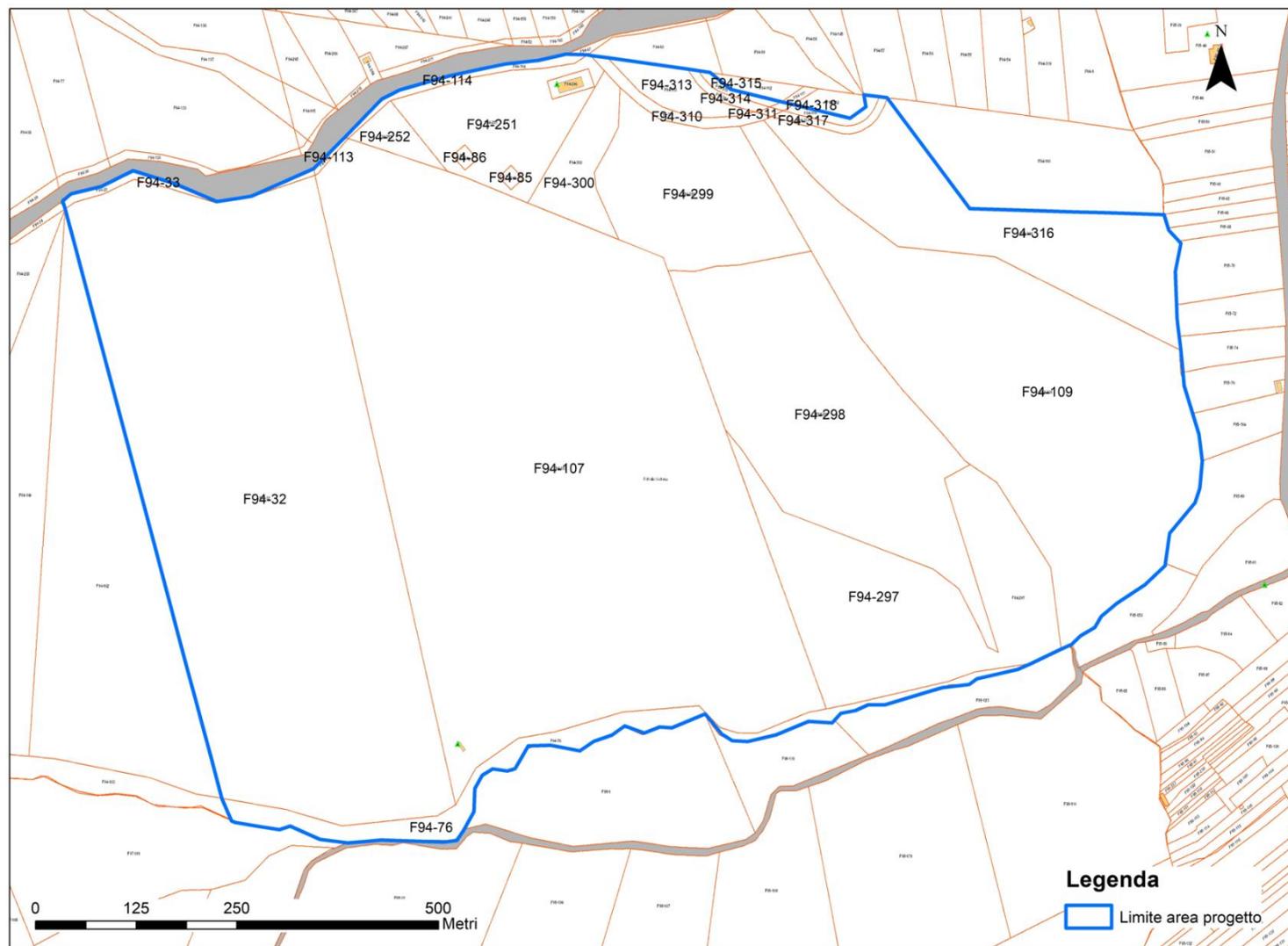
Nello specifico, l'area destinata al parco agrivoltaico avanzato è costituita da un unico lotto di terreno (circa 96 ettari) ricadente nel Foglio di Mappa n. 94, come meglio specificato nella seguente tabella:

Tabella 1/A – *Elenco particelle costituenti l'appezzamento in oggetto*

Comune	Foglio	Particella	Sup. Catastale [m ²]
PETRALIA SOTTANA	94	32	235.526
PETRALIA SOTTANA	94	33	1.920
PETRALIA SOTTANA	94	76	19.466
PETRALIA SOTTANA	94	85	460
PETRALIA SOTTANA	94	86	470
PETRALIA SOTTANA	94	107	291.241
PETRALIA SOTTANA	94	109	127.920
PETRALIA SOTTANA	94	113	348
PETRALIA SOTTANA	94	114	2.720
PETRALIA SOTTANA	94	251	26.447
PETRALIA SOTTANA	94	252	4.440
PETRALIA SOTTANA	94	297	65.218
PETRALIA SOTTANA	94	298	79.863
PETRALIA SOTTANA	94	299	29.818
PETRALIA SOTTANA	94	300	11.984
PETRALIA SOTTANA	94	310	3.220
PETRALIA SOTTANA	94	312	141
PETRALIA SOTTANA	94	313	5.363
PETRALIA SOTTANA	94	315	938
PETRALIA SOTTANA	94	316	49.064
PETRALIA SOTTANA	94	318	1.276
Totale superficie m²			957.843,00

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Peralia Sottana", per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località "Ciampanella e Tudia" e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Figura 1/B – Individuazione catastale dell'area di progetto



Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Relazione pedologica

In base al P.R.G. del comune di Petralia Sottana (PA), l'area in oggetto risulta classificata come area agricola (zona E).

La realizzazione del parco agrivoltaico interesserà esclusivamente un'area caratterizzata da colture estensive (seminativi di cereali e di leguminose) e una modesta porzione di superficie interessata attualmente da arboricoltura da legno; invece, il versante scosceso che delimita il confine sud dell'area di progetto, in cui si riscontra una certa naturalità, e il rimboschimento a conifere (lato nord e parzialmente lato sud) non saranno oggetto dell'installazione dei pannelli costituenti il parco in oggetto.

Le aree dell'impianto agrivoltaico avanzato proposto sono nelle disponibilità della Società richiedente in forza del contratto preliminare per la costituzione di diritti di superficie e di servitù, sottoscritto con il proprietario delle aree interessate, regolarmente registrato e trascritto.

2 Caratterizzazione pedologica

L'area oggetto di rilevamento ricade nell'associazione n.13 della Carta dei Suoli della Sicilia. I suoli rilevati nell'area rappresentano una inclusione (presenza inferiore al 5%) di questa associazione, definiti come ***Vertisuoli - Typic Chromoxererts e/o Typic Pelloxererts Chromic e/ o Pellic Vertisols***. La principale caratteristica dei vertisuoli è rappresentata dal fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo si espande e si contrae, con l'alternarsi rispettivamente dei periodi umidi e dei periodi asciutti.

Al sopravvenire della stagione asciutta il suolo comincia ad essiccarsi in virtù dell'intensa evaporazione. Tale essiccamento è sufficientemente elevato da provocare la formazione di crepacciature nello strato superficiale del suolo che, col progredire della stagione asciutta, possono approfondirsi fino ad oltre un metro di profondità. Contemporaneamente, in superficie si forma un caratteristico strato di self-mulching che, cadendo insieme ai residui vegetali delle colture all'interno delle crepacciature fino in alcuni casi a riempirne la base, contribuisce a rendere fortemente omogenei i vertisuoli lungo tutto il loro profilo.

Infatti, i grumi terrosi formati in superficie e caduti entro le crepacciature, per effetto del vento o delle prime acque o della gravità, vengono risospinti verso l'alto dalla forza di compressione esercitata dalle pareti delle crepacciature stesse durante la fase di chiusura. Si origina così un continuo rimescolamento che conferisce ai vertisuoli un considerevole grado di uniformità lungo tutto il profilo in molte delle loro proprietà fisico-chimico-idrologiche condizionate in particolare dalla presenza di argilla, che non è mai inferiore al 30% e spesso supera il 50%, e dalle proprietà dei minerali argillosi.

Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-Bss o meglio Ap-Bss, di notevole uniformità e spessore e non di rado raggiunge i due metri. La materia organica, anche se presente in modeste quantità è sempre ben umificata, fortemente legata alle micelle montmorillonitiche, molto stabile e conferisce in superficie la buona

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Petralia Sottana", per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località "Ciampanella e Tudia" e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

struttura granulare e il caratteristico colore molto scuro o più spesso nero che contraddistingue i vertisuoli di tale colore dai più diffusi vertisuoli che presentano un colore più chiaro e dai suoli bruni vertici della collina siciliana. La dotazione in elementi nutritivi è discreta ed ottima per il potassio, la reazione è sub-alcalina (pH 7,5-8,0), la capacità di scambio oscilla intorno a 35 m.e. e risulta sempre saturata in ioni calcio. La capacità di ritenzione idrica è sempre elevata, per cui riescono a mantenersi più a lungo freschi. Tuttavia, nelle conche con scarsa cadente e prive di una pur minima rete scolante, il drenaggio può risultare difficoltoso ed in qualche caso la falda freatica, specie nei mesi invernali, si localizza a pochi centimetri dalla superficie, peggiorando lo stato strutturale del suolo che passa verso forme più compatte. Fatta eccezione per rari casi, sono sempre suoli di buona potenzialità agronomica e manifestano una spiccata fertilità che li fa classificare fra i migliori suoli ad indirizzo cerealicolo-foraggero.

2.1 Rilevamento pedologico

Dal punto di vista pedologico l'area interessata dallo studio è stata cartografata ad una scala di lavoro 1:5.000, impiegando le preesistenti cartografie disponibili (a diversa scala), come supporto, e per mezzo di una serie di indagini in campo intese a rilevare il modello distributivo dei suoli sulla base di un modello concettuale di relazioni suolo-paesaggio. Lo studio pedologico è stato condotto con una metodologia di rilevamento definita "libera" articolata nelle seguenti fasi:

1. delimitazione cartografica delle unità territoriali omogenee tramite fotointerpretazione e sopralluoghi e l'ausilio di cartografie ancillari;
2. osservazioni di campagna;
3. individuazione delle unità pedologiche omogenee e loro cartografia;
4. definizione delle unità tassonomiche e loro correlazione con le unità cartografiche;
5. delineazione finale delle unità cartografiche;

Le unità cartografiche sono state denominate con una lettera dell'alfabeto.

L'implementazione dei dati geografici è stata effettuata su un apposito sistema informativo pedologico.

In particolare, per la definizione delle unità cartografiche, ovvero per rappresentare il modello distributivo dei suoli, è stato sufficiente realizzare 2 profili di suolo rappresentativi, descritti e campionati per orizzonte genetico ed analizzati in laboratorio per le proprietà fisiche e chimiche, più 10 osservazioni speditive tramite trivella manuale e annotazione dei caratteri superficiali del suolo.

Le analisi di laboratorio sono state effettuate secondo i Metodi Ufficiali di Analisi Fisica e Chimica del Suolo presso il Laboratorio di Pedologia del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali – Università degli Studi di Palermo.

2.2 Unità tassonomiche

Per la designazione delle unità tassonomiche dei suoli, al fine di caratterizzare tecnicamente le unità cartografiche, si è fatto riferimento ad entrambi i due sistemi internazionali di classificazione dei suoli in uso nel nostro Paese, la Soil Taxonomy del USDA, seconda edizione con le chiavi di classificazione del 2022 (tredicesima edizione), e il Word Reference Base for Soil Resources, edizione 2022. Per quanto riguarda il primo sistema la classificazione è stata effettuata al livello tassonomico di Serie di suolo e Fasi, mentre con secondo sistema la classificazione del suolo ci si è spinti a livello di Gruppo di Riferimento con i qualificatori di 1° e 2° livello (qualificatori principali e supplementari), seguendo le raccomandazioni dei rispettivi sistemi tassonomici in materia di cartografia. Tuttavia, la Soil Taxonomy si è prestata maggiormente per la differenziazione delle Unità Tassonomiche ad una scala di grande dettaglio.

2.3 Carta dei Suoli

Il rilevamento pedologico ha determinato che i suoli dell'area interessata dal progetto agrivoltaico appartengono ad un'unica tipologia di suolo sia secondo il sistema tassonomico WRB sia secondo il sistema ST applicato fino a livello di Serie di suoli. ***I due profili rappresentativi mostrano infatti che il suolo ha caratteristiche molto simili, ovvero con ridotta variabilità spaziale, in termini di: 1) tipo e spessore degli orizzonti pedogenetici, denotando quindi la presenza di eguali processi di formazione del suolo; 2) caratteristiche fisiche e chimiche degli orizzonti; 3) caratteristiche pedo-morfologiche descritte in campo.***

Le unità cartografiche sono state quindi delineate spingendosi a livello di Fase, che consiste nella suddivisione della Serie di Suolo, sulla base di alcune caratteristiche che hanno una limitata importanza nella pedogenesi, ma che hanno un grande significato per la gestione del suolo e la sua rappresentazione cartografica a grande scala.

L'unità tassonomica individuata è stata definita come serie di suolo:

Chromic Calcixerert. Fine, mixed, termic. Serie Campanella.

Il rilevamento in campo ha permesso quindi di delineare quattro fasi delle serie di suolo definita:

A – Fase Tipica. Rappresentata dai due profili modali descritti e valutati (riportati di seguito)

B – Fase Erosa. Dove il suolo è stato interessato da processi erosivi di intensità maggiore causando un leggero assottigliamento del profilo del suolo, ed in particolare del topsoil.

C – Fase Pietrosa. Interessata da una maggiore pietrosità del suolo (superiore al 30%)

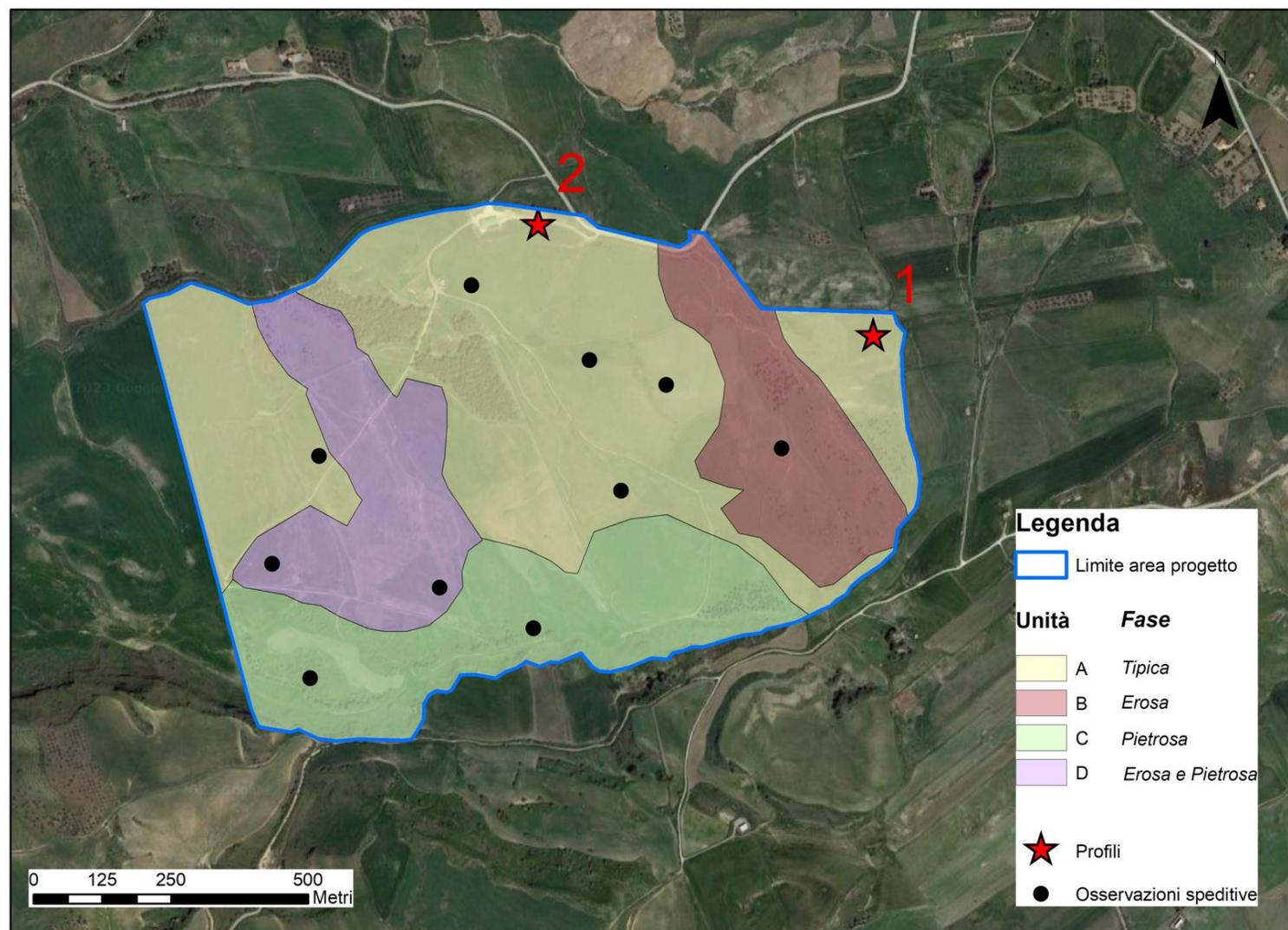
D – Fase Erosa e Pietrosa. Laddove il suolo è stato interessato sia da processi erosivi più intensi della Fase Tipica, che dalla presenza di pietrosità superiore al 30%.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Relazione pedologica

In breve, nell'area di intervento è stato riscontrata una tipologia di suolo omogenea, sia per caratteri pedogenetici sia per proprietà chimiche e fisiche, ma che è stata suddivisa in diverse unità cartografiche di dettaglio considerando le caratteristiche di erosione superficiale del suolo e di pietrosità.

Fig. 2.3/A – Carta dei suoli



Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

2.4 Profilo AFV P1

Descrizione della Stazione (P1)

Coordinate UTM WGS84 33N	412106,647; 4170274,852
Quota (metri s.l.m.)	699
Pendenza (%)	50
– <i>tipo</i>	<i>semplice</i>
Esposizione	NNO
Morfologia	Versante collinare, parte medio-alta di colline acclivi.
Drenaggio esterno	Normale
Rischio di inondazione	Assente
Pietrosità (%)	10
Rocciosità (%)	Assente
Uso del suolo	Seminativo semplice
Vegetazione	-
Pedoclima	
– regime udometrico	Xerico
– regime termometrico	Termico
Substrato pedogenetico	Argille Marnose
Erosione	
– <i>agente</i>	<i>Acqua</i>
– <i>tipo</i>	<i>Diffusa e incanalata, di grado moderato</i>



Fig. 2.4/A - Stazione del rilevamento pedologico P1

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Descrizione del Profilo AFV P1

Il suolo, profondo e con un profilo di tipo Ap-Bss-Bkss, è tipico dei suoli interessati dal processo di argilloturbazione, che comporta la formazione di crepacciature durante il periodo asciutto. È distinguibile un orizzonte superficiale denominato Ap in quanto interessato perturbazioni da lavorazioni ad opera dell'uomo.

Il suolo ha tessitura Argillosa, il subsoil (Bss) è interessato dalla presenza di facce di scivolamento, tipiche figure pedogenetiche che indicano il processo di argilloturbazione. Sulla superficie è presente la tipica struttura di tipo granulare (self-mulching) e i tipici microrilievi (Gilgai). Il suolo è inoltre interessato dal processo di carbonatazione, con conseguente formazione di orizzonte calcico (Bk) a partire da 40 cm dalla superficie.

Dal punto di vista della classificazione rientra nell'ordine dei Vertisuoli secondo la Soil Taxonomy e nel gruppo di riferimento dei Vertisols secondo il WRB.

Orizzonte	Prof. (cm)	Descrizione
Ap	0 – 18	colore umido grigio oliva (5Y 5/2), colore asciutto grigio oliva chiaro (5Y 6/2); scheletro (circa 3% in volume) minuto, poco alterato, di forma subangolare e angolare; aggregazione poliedrica subangolare, fine, media e grossolana, di grado forte; consistenza allo stato secco estremamente duro; molto plastico; molto adesivo; fessure di 4-5 cm; effervescenza all'HCl violenta; drenaggio normale; pori molti, medi e fini; radici comuni, molto fini e fini. Limite chiaro ad andamento lineare.
Bss	18-40	colore umido oliva (5Y 5/3), colore asciutto grigio oliva chiaro (5Y 6/2); scheletro (circa 2% in volume) minuto, poco alterato, di forma subangolare e angolare; aggregazione poliedrica angolare e prismatica, fine, media e grossolana, di grado forte; consistenza allo stato secco estremamente duro; molto plastico; molto adesivo; fessure di 2-3 cm; facce di scivolamento comuni, medie e piccole; concrezioni di carbonati, poche, soffici, a contorno netto e diffuso, effervescenza all'HCl violenta; drenaggio normale; pori comuni, medi e fini; radici scarse, molto fini e fini. Limite chiaro ad andamento lineare.
Bkss	40-65+	colore umido oliva pallido (5Y 6/3), colore asciutto grigio oliva chiaro (5Y 6/2); scheletro (circa 2% in volume) minuto, poco alterato, di forma subangolare e angolare; aggregazione prismatica tendente a massiva, media e grossolana, di grado forte; consistenza allo stato umido estremamente resistente; molto plastico; molto adesivo; fessure di 1-2 cm; facce di scivolamento abbondanti, medie e piccole; concrezioni di carbonati, comuni, soffici, a contorno netto e diffuso, effervescenza all'HCl violenta; drenaggio da normale a lento; pori pochi, fini. Limite sconosciuto.



Classificazione (Soil Survey Staff, 2022): **Chromic Calcixerert**

Classificazione (WRB, 2022): **Calcic VERTISOL (Aric, Calcaric, Gilgaic, Hypereutric, Ochric)**

Analisi fisiche e chimiche di laboratorio

Profilo AFV P1				
Orizzonte		Ap	Bss	Bkss
Profondità		0-18 cm	18-40 cm	40-65 cm
Analisi fisiche				
Orizzonte		Ap	Bss	Bkss
Sabbia totale %		37,5	33,0	28,6
Limo totale %		8,3	9,3	12,4
Argilla %		54,2	57,7	59,0
pH	H ₂ O	8,0	8,2	8,2
	KCl	7,2	7,0	6,9
Analisi chimiche				
Orizzonte		Ap	Bss	Bkss
Calcare totale (g kg ⁻¹)		326	375	476
Corg (g kg ⁻¹)		9,2	7,8	5,9
Azoto totale (g kg ⁻¹)		1,1	0,4	0,3
Fosforo assimilabile (mg kg ⁻¹)		11	9	9
Potassio assimilabile (mg kg ⁻¹)		361	320	198
CSC (cmol _c kg ⁻¹)		36,3	32,2	30,7
Basi scambiabili (cmol _c kg ⁻¹)	Ca ⁺⁺	21,3	19,1	20,7
	Mg ⁺⁺	10,3	10,0	7,2
	K ⁺	2,8	2,2	1,8
	Na ⁺	1,9	0,9	1,0
T.S.B. %		100	100	100
CE _{1:5} (dS m ⁻¹)		0,5	0,2	0,3

Valutazione delle caratteristiche e delle qualità

Profondità utile alle radici: elevata. Non esistono significative limitazioni allo sviluppo degli apparati radicali per tutta la profondità. Tuttavia, la formazione periodica delle crepacciature potrebbe comportare stress fisico alle radici delle piante arboree.

Conducibilità idraulica: alta nella parte superiore, media nella parte inferiore. La presenza di una buona struttura con conseguente formazione di macroporosità con alta continuità limitano la formazione di ristagni idrici nella parte superiore del suolo e permette che l'acqua in eccesso percoli facilmente lungo il profilo. Tuttavia, queste condizioni cambiano più in profondità dove si osserva una prevalente microporosità determinata da una struttura tendente a quella massiva.

Disponibilità di ossigeno per le piante: buona. L'acqua è rimossa dal suolo abbastanza prontamente; non si verificano durante la stagione di crescita delle piante significativi eccessi di umidità limitanti per il loro sviluppo.

Capacità di acqua disponibile (AWC): la quantità di acqua utilizzabile dalle piante, che il suolo può trattenere, è elevata. L'elevata profondità del suolo, sebbene il suolo non sia ben dotato di sostanza organica permette un buon accumulo di acqua. L'elevata quantità di colloidali argillosi determina un valore elevato di questo parametro.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Petràlia Sottana", per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petràlia Sottana (PA) in località "Ciampanella e Tudia" e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Fertilità chimica: sulla base dei risultati delle analisi chimiche, la fertilità del suolo risulta buona. La quantità di colloidali organo-minerali è tale da permettere al suolo di trattenere e scambiare con facilità gli elementi fertilizzanti già presenti sul complesso di scambio e nella soluzione del suolo e/o apportati con le concimazioni ($CSC >10 \text{ mg kg}^{-1}$). Il suolo, relativamente al suo uso agricolo, risulta ben fornito di azoto totale e fosforo assimilabile, mentre modesto è il contenuto di sostanza organica, buono il contenuto in potassio assimilabile. Non esistono limitazioni alla fertilità relativamente a salinità, il grado di reazione è sub-alcalino e limita tuttavia la scelta delle colture.

2.5 Profilo AFV P2

Descrizione della Stazione (P2)

Coordinate UTM WGS84 33n	411496,67273; 4170475,3596
Quota (metri s.l.m.)	621
Pendenza (%)	40
– tipo	<i>semplice</i>
Esposizione	N
Morfologia	Versante collinare, parte medio di colline acclivi.
Drenaggio esterno	Normale
Rischio di inondazione	Assente
Pietrosità (%)	20
Rocciosità (%)	Assente
Uso del suolo	Seminativo semplice
Vegetazione	-
Pedoclima	
– regime udometrico	Xerico
– regime termometrico	Termico
Substrato pedogenetico	Argille marnose
Erosione	
– agente	<i>Acqua</i>
– tipo	<i>Diffusa, di grado moderato</i>



Fig. 2.5/A - Stazione del rilevamento pedologico P2

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petràlia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Relazione pedologica

Il suolo, profondo e con un profilo di tipo **Ap-Bkks**, è tipico dei suoli interessati che evolvono su substrati calcarei e argillosi (processo di argilloturbazione), che comporta la formazione di crepacciature durante il periodo asciutto.

È distinguibile un orizzonte superficiale denominato **Ap** in quanto interessato da perturbazioni da lavorazioni ad opera dell'uomo.

Il suolo è interessato dal processo di carbonatazione, con conseguente formazione di orizzonte calcico (**Bk**) a partire da 20 cm dalla superficie. Il subsoil è inoltre interessato dalla presenza di facce di scivolamento (**Bss**), tipiche figure pedogenetiche che indicano il processo di argilloturbazione. Sulla superficie è presente la tipica struttura di tipo granulare (self-mulching) e i tipici microrilievi (Gilgai). Il Dal punto di vista della classificazione rientra nell'ordine dei **Vertisuoli** secondo la Soil Taxonomy e nel gruppo di riferimento dei **Vertisols** secondo il WRB.

Orizzonte	Prof. (cm)	Descrizione
Ap	0 – 20	colore umido oliva (5Y 4/3), colore asciutto bruno grigiastro (2.5Y 5/2); scheletro (circa 10% in volume) minuto e medio, poco alterato, di forma subangolare e angolare; aggregazione poliedrica angolare e subangolare, fine, media e grossolana, di grado forte; consistenza allo stato secco estremamente duro; molto plastico; molto adesivo; fessure di 3 cm; effervescenza all'HCl violenta; drenaggio rapido; pori molti, grandi, medi e fini; radici comuni, molto fini e fini. Limite chiaro ad andamento lineare.
Bkks1	20-45	colore umido grigio oliva (5Y 4/2), colore asciutto oliva (5Y 5/3); scheletro (circa 5% in volume) minuto, poco alterato, di forma subarrottondato; aggregazione poliedrica angolare tendente a prismatica, media, di grado forte; consistenza allo stato secco estremamente duro; molto plastico; molto adesivo; fessure di 2 cm; facce di scivolamento comuni, medie e piccole; concrezioni di carbonati, abbondanti, soffici, a contorno netto, effervescenza all'HCl violenta; drenaggio normale; pori comuni, medi e fini; radici scarse, molto fini e fini. Limite chiaro ad andamento lineare.
Bkks2	45-85+	colore umido grigio oliva (5Y 5/2), colore asciutto grigio oliva (5Y 2/2); scheletro (circa 5% in volume) minuto, poco alterato, di forma subarrottondato; aggregazione prismatica, media e grossolana, di grado forte; consistenza allo stato secco estremamente duro; molto plastico; molto adesivo; fessure di 1 cm; facce di scivolamento abbondanti, medie e grandi; concrezioni di carbonati, abbondanti, soffici, a contorno netto, effervescenza all'HCl violenta; drenaggio normale; pori comuni, fini e medi. Limite sconosciuto.

A photograph showing a soil profile with a depth scale on the right side. The scale is marked from 1 to 8 cm. A small blackboard with white text is placed at the top of the profile, reading "P2", "AFV", and "1-8-23". The soil shows distinct horizons: a dark, moist top layer (Ap) and a lighter, more granular layer (Bkks) below it.

Classificazione (Soil Survey Staff, 2022): **Chromic Calcixerert**

Classificazione (WRB, 2022): **Calcic VERTISOL (Aric, Calcaric, Gilgaic, Hypereutric, Ochric)**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato “Petralia Sottana”, per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petralia Sottana (PA) in località “Ciampanella e Tudia” e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Analisi fisiche e chimiche di laboratorio

Profilo AFV P2				
Orizzonte		Ap	Bkkss1	Bkkss2
Profondità		0-20 cm	20-45 cm	45-85 cm
Analisi fisiche				
Orizzonte		Ap	Bkkss1	Bkkss2
Sabbia totale %		29,1	30,2	31,0
Limo totale %		11,3	12,1	6,9
Argilla %		59,6	58,7	62,1
pH	H ₂ O	8,3	8,1	8,2
	KCl	7,0	6,9	6,9
Analisi chimiche				
Orizzonte		Ap	Bkkss1	Bkkss2
Calcare totale (g kg ⁻¹)		367	434	461
Corg (g kg ⁻¹)		10,0	9,8	8,2
Azoto totale (g kg ⁻¹)		1,3	0,5	0,4
Fosforo assimilabile (mg kg ⁻¹)		16	12	5
Potassio assimilabile (mg kg ⁻¹)		289	265	132
CSC (cmol _c kg ⁻¹)		37,0	34,4	29,3
Basi scambiabili (cmol _c kg ⁻¹)	Ca ⁺⁺	20,9	22,2	19,3
	Mg ⁺⁺	12,1	8,7	7,1
	K ⁺	2,7	2,4	1,9
	Na ⁺	1,3	1,1	1,0
T.S.B. %		100	100	100
CE _{1:5} (dS m ⁻¹)		0,7	0,6	0,5

Valutazione delle caratteristiche e delle qualità

Profondità utile alle radici: elevata. Non esistono significative limitazioni allo sviluppo degli apparati radicali per tutta la profondità. Tuttavia, la formazione periodica delle crepacciature potrebbe comportare stress fisico alle radici delle piante arboree.

Conducibilità idraulica: alta nella parte superiore, media nella parte inferiore. La presenza di una buona struttura con conseguente formazione di macroporosità con alta continuità limitano la formazione di ristagni idrici nella parte superiore del suolo e permette che l'acqua in eccesso percoli facilmente lungo il profilo.

Disponibilità di ossigeno per le piante: buona. L'acqua è rimossa dal suolo prontamente; non si verificano durante la stagione di crescita delle piante significativi eccessi di umidità limitanti per il loro sviluppo.

Capacità di acqua disponibile (AWC): la quantità di acqua utilizzabile dalle piante, che il suolo può trattenere, è elevata. L'elevata profondità del suolo, sebbene il suolo non sia molto dotato di sostanza organica permette un buon accumulo di acqua. L'elevata quantità di colloidi argillosi determina un valore elevato di questo parametro.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Petràlia Sottana", per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 40,57 MW sito nel Comune di Petràlia Sottana (PA) in località "Ciampanella e Tudia" e delle relative opere di connessione ed infrastrutture nei comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) necessarie per la connessione alla RTN.

Fertilità chimica: sulla base dei risultati delle analisi chimiche, la fertilità del suolo risulta buona. La quantità di colloidali organo-minerali è tale da permettere al suolo di trattenere e scambiare con facilità gli elementi fertilizzanti già presenti sul complesso di scambio e nella soluzione del suolo e/o apportati con le concimazioni ($CSC > 10 \text{ mg kg}^{-1}$). Il suolo, relativamente al suo uso agricolo, risulta ben fornito di azoto totale e fosforo assimilabile, mentre modesto è il contenuto di sostanza organica, buono il contenuto in potassio assimilabile. Non esistono limitazioni alla fertilità relativamente a salinità, il grado di reazione è sub-alcalino e limita tuttavia la scelta delle colture.

3 Commento e valutazione

Il suolo, secondo le ultime edizioni della Soil Taxonomy (2022) e del WRB (2022), può essere classificato rispettivamente come Chromic Calcixerert e Calcic VERTISOL (Aric, Calcaric, Gilgaic, Hypereutric, Ochric). Tipico vertisuolo calcareo dell'interno collinare siciliano che si forma sui litotipi del tetto della serie gessoso-solfifera, ed in particolare su argille marnose.

Il suolo dell'area presenta una certa pietrosità superficiale, costituita da frammenti rocciosi trasportati per gravità dalla parte sommitale del versante dove affiorano litotipi competenti costituiti per lo più da calcari a coralli. Sono ancora presenti i segni di interventi di spietramento realizzati nel corso degli anni passati. Il contenuto in sostanza organica non presenta una spiccata variabilità lungo profilo, caratteristica impressa per i processi di argilloturbazione, la forma prevalente è quella umificata; tuttavia, i contenuti sono relativamente poco elevati.

Unica variabilità tra i due profili di suolo, uno localizzato nella parte più alta del versante e l'altro nella parte media, seppur poco rilevante, risiede nel maggiore contenuto in argilla nel suolo a quote inferiore per via del trasporto e sedimentazione del processo erosivo di tipo diffuso a carico degli elementi minerali del suolo più fini. Inoltre, la presenza dell'orizzonte calcico tende ad essere più superficiale nelle aree con minore gradiente di pendenza e di posizione sul versante, per via di un minore fronte dell'acqua.

Classificando il suolo col metodo di valutazione della Land Capability Classification (LCC), il suolo rientra nella **III Classe** di capacità d'uso, con sottoclassi **s** ed **e**, per limitazioni all'uso dovute alla giacitura con pendenze intorno al 40-50%, se non più elevate in alcuni parti, lavorabilità moderata, pietrosità con clasti $> 7,5$, e moderata erosione attuale idrica diffusa.

La capacità d'uso del suolo, considerando anche l'elevata presenza di carbonati attivi, sebbene i parametri di fertilità chimica siano molto buoni, resta ristretta alle colture erbacee di tipo cerealicolo-foraggero. Ben poco si presta, invece alla coltura di piante arboree perenni di interesse agrario per via della eccessiva consistenza dura allo stato asciutto, nonché alla formazione di crepacciature che possono arrivare anche

Relazione pedologica

oltre il metro in dipendenza al contenuto idrico del suolo, considerato soprattutto che difficilmente l'area potrebbe essere convertita in irriguo.

Applicando il sistema di valutazione parametrico della Potenzialità dei Suoli, risulta quando segue:

PARAMETRO	VALORE RILEVATO	INDICE (%)
Profondità (cm)	>100	100
Granulometria	Argillosa	80
Aggregazione	Subangolare e poliedrica media e grande	100
Drenaggio interno	Lento	85
Sostanza organica (%)	1,5	95
Riserve minerali	Notevoli	100
CSC (cmol+ kg ⁻¹)	35	95
TSB (%)	100	100
Salinità (dS m ⁻¹)	< 1	100

Calcolando quindi l'indice finale di **Potenzialità (P)** risulta pari a **61,37**, che attribuisce il suolo alla **2° Classe** di potenzialità, definita come **Buona**.

Il suolo, sebbene mostri una potenzialità elevata, ha comunque una capacità d'uso non elevata in agricoltura, è infatti confinato all'agricoltura di tipo estensiva con una scelta di coltivazioni limitata.

Il suolo non presenta quindi particolari problematiche per l'utilizzo ad agrivoltaico avanzato, né questo utilizzo potrebbe causare o innescare preoccupanti e ulteriori processi di degradazione del suolo. Una corretta installazione degli elementi dell'impianto potrebbe anzi favorire una limitazione ai processi erosivi attuali limitandone l'intensità.