

PROGETTO "ENERGIA DELL'OLIO DI SEGEZIA"

da 227,421 MWp a Troia (FG)



TR11

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

PROGETTO DEFINITIVO



Proponente

Peridot Solar Green S.r.l.

Via Alberico Albricci, 7 - 20122 Milano (MI)



Investitore agricolo superintensivo

OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori: Urb. Daniela Marrone, Arch. Anna Manzo, Agr. Giuseppe Maria Massa

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista: Agron. Giuseppe Rutigliano

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

MRES archeologia & restauro

Via O. Marchione n. 24, 81031 Aversa (CE)



AEDES GROUP
ENGINEERING



MARE
RINNOVABILI

06 ● 2023

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

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

La stesura di tale relazione ha l'intento di esporre e valutare la produttività dei suoli che insistono sull'area di intervento, al fine di valutarne la qualità e stato attuale, nello specifico facendo riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle colture dell'area circostante.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento è localizzata nel Comune di Troia, facente parte della Provincia di Foggia, Regione Puglia. In figura 1 l'inquadramento dell'area di intervento rispetto ai confini amministrativi.



Figura 1 Inquadramento amministrativo

In figura 2 invece è rappresentata la posizione dell'area di intervento rispetto ai confini comunali di Troia (FG).

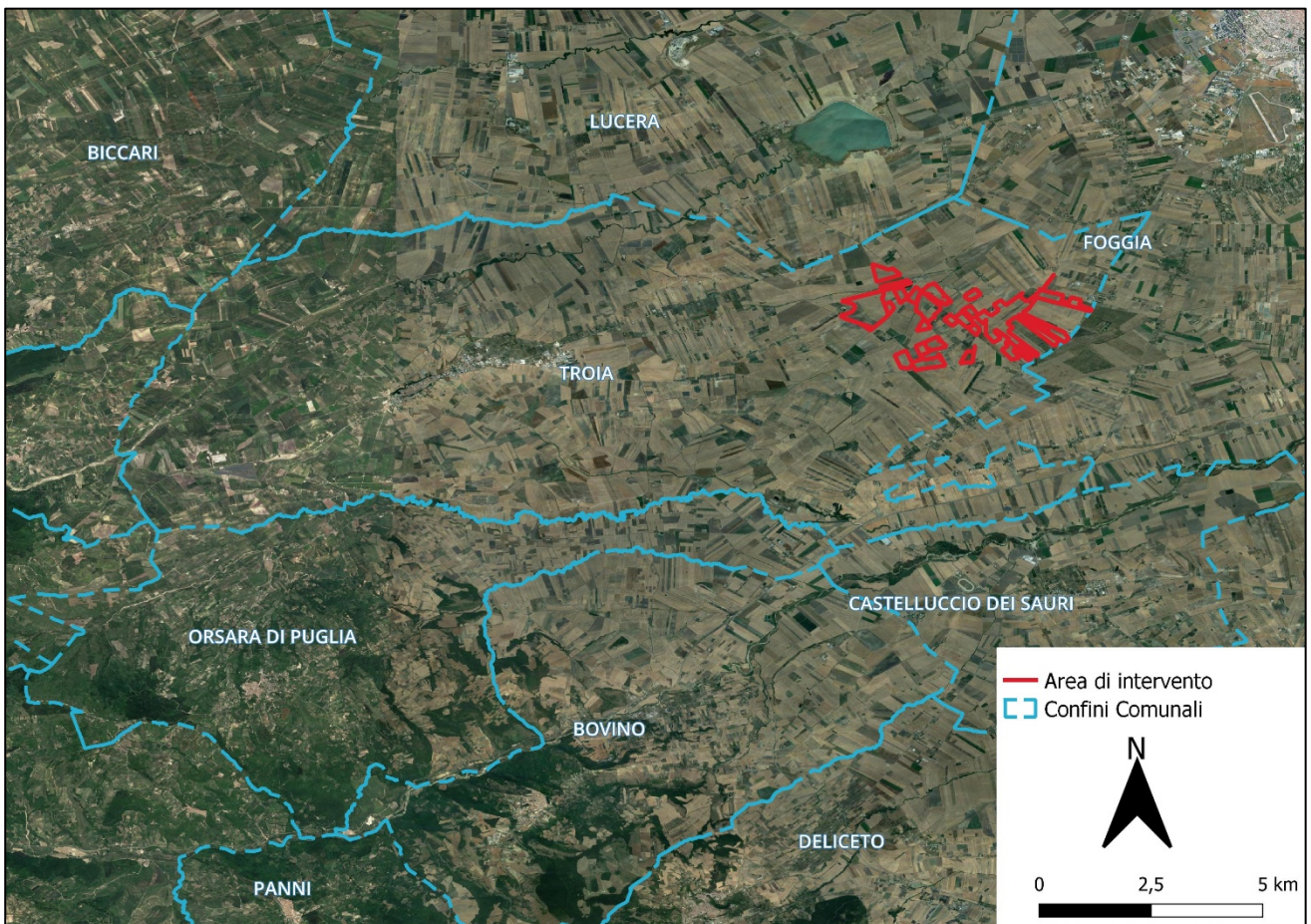


Figura 2 Inquadramento Comunale

Visionando la carta d'uso del suolo¹ più praticato nella zona (figura 3) è il seminativo non irriguo, nello specifico quello di colture intensive (mais, girasole, soia, ecc) con codice 2111. Gli altri usi del suolo praticati nella zona sono 221: Vigneti; 222: Frutteti; 223: Uliveti; 242: Sistemi colturali e particellari complessi, che fanno riferimento ad appezzamenti residuali che vedono la compresenza di uliveti e ortive o seminativi.

¹ © European Union, Copernicus Land Monitoring Service 2018, European Environment Agency (EEA)



Figura 3 Uso del suolo zona limitrofa all'area di intervento

2. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

L'inquadramento e la descrizione dei caratteri e proprietà pedologiche sono state svolte con la consultazione tramite software QGis della cartografia prodotta dal C.R.A. ("Carta dei suoli d'Italia²") e dalla Regione Puglia³ e che assieme hanno permesso di individuare i tipi di suolo localizzati sull'area di intervento. La nomenclatura pedologica si compone della denominazione propria del suolo (-sol), ad esempio Vertisol o Cambisol, e di uno più *qualifiers* (il "prefisso"), ovvero specifiche aggiuntive, ma di secondaria importanza, che aggiungono informazioni alla denominazione attribuita. L'attribuzione di questa nomenclatura avviene sulla base delle osservazioni svolte sugli orizzonti pedologici (gli "strati" di un profilo) (figura 4): si individua l'orizzonte "diagnostico", che è quello che

² Edoardo A.C. Costantini, Giovanni L'abate, Roberto Barbetti, Maria Fantappiè, Romina Lorenzetti, Simona Magini CRA-ABP Centro Di Ricerca Per L'agrobiologia E La Pedologia, Firenze - www.Soilmaps.it

³ <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>

caratterizza l'intero profilo pedologico, dal quale si decide il nome principale del suolo, ed eventuali caratteristiche e proprietà meno rilevanti vengono invece espresse dai *qualifier*. Gli orizzonti sono identificati con una lettera maiuscola, accompagnati da una minuscola che caratterizza e specifica i fenomeni pedologici in atto (es. Bk= strato profondo con accumulo carbonati, Bt= strato profondo di argille illuviali).

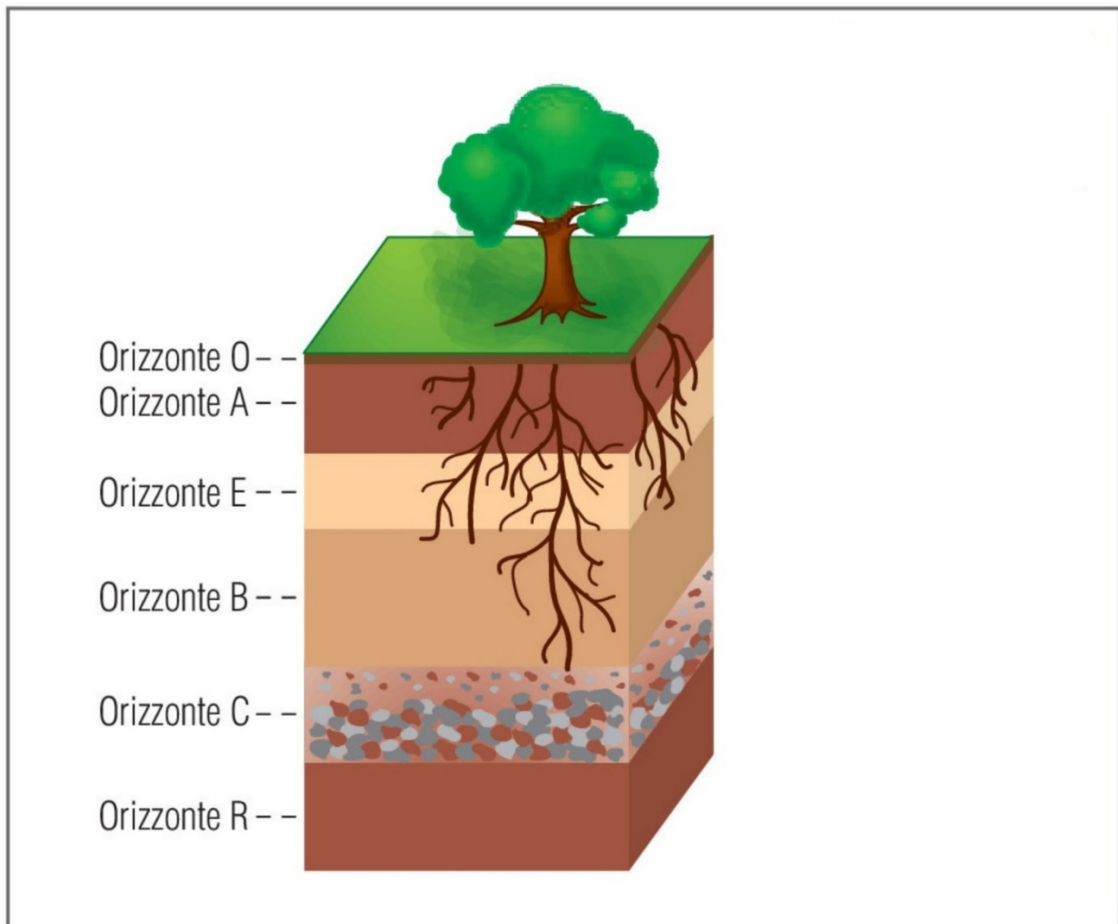


Figura 4 Esempio di orizzonti pedologici

2.1 CARTA PEDOLOGICA D'ITALIA

Al fine di proseguire con l'indagine, si è interrogata la carta Pedologica D'Italia (figura 5), per apprendere a livello macroscopico quali tipologia di suolo sono riscontrabili nel territorio di Troia (FG).



Figura 5 Carta Pedologica D'Italia

Nello specifico:

A. **Haplic e Petric Calcisol:** i Calcisuoli sono quei suoli caratterizzati da un orizzonte (figura 4) “*calcico*” o “*petrocalcico*” a 100 cm dalla superficie. Un orizzonte “*calcico*” è un orizzonte pedologico dove è visibile un accumulo di carbonati del 15% in peso, quello “*petrocalcico*” invece presenta accumuli carbonatici ma cementati. Il *qualifier* “Haplic” indica che nel profilo non sono stati riconosciuti ulteriori caratteri diagnostici, invece il *qualifier* “Petric” si utilizza quando si riscontra un orizzonte cementato entro 100 cm dalla superficie.

B. **Calcic, Chromic e Skeletic Luvisol:** i Luvisuoli hanno come diagnostico un orizzonte “*argico*”, ovvero un orizzonte molto ricco in argilla (orizzonte diagnostico Bt), poiché col tempo si sono accumulate argille di natura illuviale, ovvero per precipitazione gravitazionale e meteorica; il *qualifier* “Calcic” è invece attribuito per la presenza di un orizzonte calcico, ovvero con evidenti concrezioni carbonatiche (15% CaCO_3) a meno di 100cm dalla superficie; il *qualifier* “Chromic” è attribuito quando è presente uno strato compreso tra 25 e 150 cm dalla superficie del suolo minerale di 30 cm di spessore, che mostra segni di evoluzione del suolo che ha, nel 90% della sua area esposta, una colorazione di Munsell⁴ più rossa di 7,5 YR e una chroma > 4, a campione umido; mentre il *qualifier* “Skeletal” si utilizza quando entro 100 cm dalla superficie si riscontra un orizzonte con il 40% in peso di scheletro.

C. **Calcaric Fluvisol:** sono suoli di natura alluvionale, originatisi quindi per deposizione fluviale (“*Fluvisol*”), presentano strati di diversi sedimenti con diversa composizione e senza segnali evidenti di evoluzione pedologica, che sono stati col tempo sepolti dalle successive alluvioni. Il *qualifier* “Calcaric” si riferisce al contenuto maggiore del 2% di carbonati di calcio.

D. **Haplic e Calcic Vertisol:** i Vertisuoli presentano come diagnostico un orizzonte “*vertico*” (dal latino *vertere*, “tagliare con l'accetta”) che è un orizzonte pedologico ricco di argilla che, a causa del restringimento e del rigonfiamento delle

⁴ Il sistema Munsell dei colori o più semplicemente sistema Munsell è uno spazio dei colori usato come standard internazionale per definire i colori in base a tre coordinate dimensionali: tonalità (Hue), luminosità (Value o Lightness) e saturazione (Chroma).

particelle argillose dovuto all'acqua, induce crepacciature nel suolo, che si formano per carenza idrica. Altre caratteristiche diagnostiche sono la presenza delle *slickensides*⁵, per almeno il 10% della superficie e un contenuto di argilla nell'orizzonte di almeno il 30% in peso. Il *qualifier* "Calcic" è invece attribuito per la presenza di un orizzonte calcico, ovvero con evidenti concrezioni carbonatiche (15% CaCO₃) a meno di 100cm dalla superficie. Il *qualifier* "Haplic" è già stato descritto nel punto A.

E. **Eutric, Fluvic, Endogleyic e Calcaric Cambisol:** i Cambisuoli non sono caratterizzati da nessun segno marcato di evoluzione pedogenetica, e presentano un orizzonte diagnostico definito come "Cambico", ovvero un orizzonte dove si rileva l'innescò di meccanismi evolutivi, ma non ancora molto marcati. Il *qualifier* "Eutric" fa riferimento alla fertilità chimica dei suoli dovuta alla quantità di cationi scambiabili (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) maggiore di quelli di Al³⁺; il *qualifier* "Fluvic" è utilizzato quando si riscontra materiale "fluvico", ovvero sedimenti di origine marina o lacustre, di natura diversa tra i primi 25 e 75 cm di suolo. Il materiale "fluvico" si riconosce in corrispondenza di cambi drastici di tessitura e colorazione dell'orizzonte, che fa intendere la diversa origine e composizione; invece, il *qualifier* "Endogleyic" indica che sovente il suolo va incontro a saturazione idrica di uno o più orizzonti profondi (Bg³), da almeno 50cm di profondità in giù, e ciò innesca reazioni di riduzione. Un segno evidente di questi processi può essere la colorazione tendente al giallo del ferro, che in condizioni ossidative invece diventa rosso. Per il *qualifier* "Calcaric" si rimanda al punto C.

F. **Calcaric Regosol:** la nomenclatura di Regosuolo viene attribuita quando non si rinviene nessun processo e carattere peculiare, riguardo il *qualifier* "Calcaric" si rimanda al punto C.

Il quadro che emerge da questa prima analisi presenta suoli che sono dotati di una discreta fertilità complessiva, ma la natura argillosa potrebbe causare problemi alle lavorazioni (sarà essenziale aspettare il momento in cui il suolo è "in tempera") o al drenaggio delle acque.

⁵ Le *slickensides* sono delle striature lucide sulla superficie del suolo, che si formano per la frizione dovuta al restringimento e rigonfiamento delle argille.

Al contempo, la tessitura argillosa consente di immagazzinare e trattenere più acqua negli strati profondi, utile durante il periodo estivo.

2.2 REGIONE PEDOLOGICA

Il lavoro svolto dal C.R.A. ha individuato delle Regioni Pedologiche, aree di dimensioni regionali caratterizzate da una combinazione tipica di clima e substrato⁶. Questa cartografia rappresenta il principale elemento discriminante degli ambiti territoriali in cui i suoli vanno collocati ed una guida per l'individuazione delle aree di studio e degli standard di rilevamento da adottare. I fattori fondamentali per la determinazione delle *soil region* sono stati le condizioni climatiche e quelle geologiche, in quanto si presuppone che tali elementi caratterizzino lo sviluppo dei diversi processi pedogenetici, così da dar luogo a differenti suoli dominanti. Successivamente, oltre che per clima e geologia principale, le regioni pedologiche sono state caratterizzate come pedoclima, cioè regime idrico e termico dei suoli (Soil Survey Staff, 2022).

L'area di intervento ricade nella regione pedologica avente codice 62.1, che corrisponde a "Piana del Tavoliere ("Capitanata"), del Metaponto, del Tarantino e del Brindisino". Il clima è di tipo mediterraneo subtropicale, la media annua delle temperature si aggira tra i 12 e 17°C, invece la media annua delle precipitazioni totali è tra 400-800 mm, i mesi più piovosi sono ottobre e novembre mentre i mesi più siccitosi vanno da maggio a settembre, e in nessun mese si registrano temperature medie al di sotto dello zero. Il pedoclima, inteso come il regime idrico e termico dei suoli è xerico/xerico secco, o termico, quindi un regime di tipo mediterraneo, con assenza totale di precipitazione nei mesi estivi. Geologia principale: depositi alluvionali e marini prevalentemente argillosi e franchi del Quaternario, da cui si ritiene si siano originati suoli a matrice prevalentemente argillosa, e quindi fine. La morfologia del territorio è sub-pianeggiante, con alternanza di quote leggere, le altimetrie variano da 0 a 200 m s.l.m., la quota media si aggira intorno ai 100 m s.l.m. Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di I, II o III classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità nelle porzioni costiere. I processi degradativi rilevati e più frequenti sono la scarsità e forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica, in ambito costiero localizzati fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, e lo

⁶ Soil Regions Of Italy. Edoardo A. C. Costantini, Ferdinando Urbano, Giovanni L'Abate (2004)

scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari, dovute alle pratiche agricole dei seminativi di stampo tradizionale.

I principali suoli individuati sono:

- Suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcic e Gleyic Cambisols; Chromic e Calcic Luvisols; Haplic Calcisols);
- Suoli alluvionali (Eutric Fluvisols)

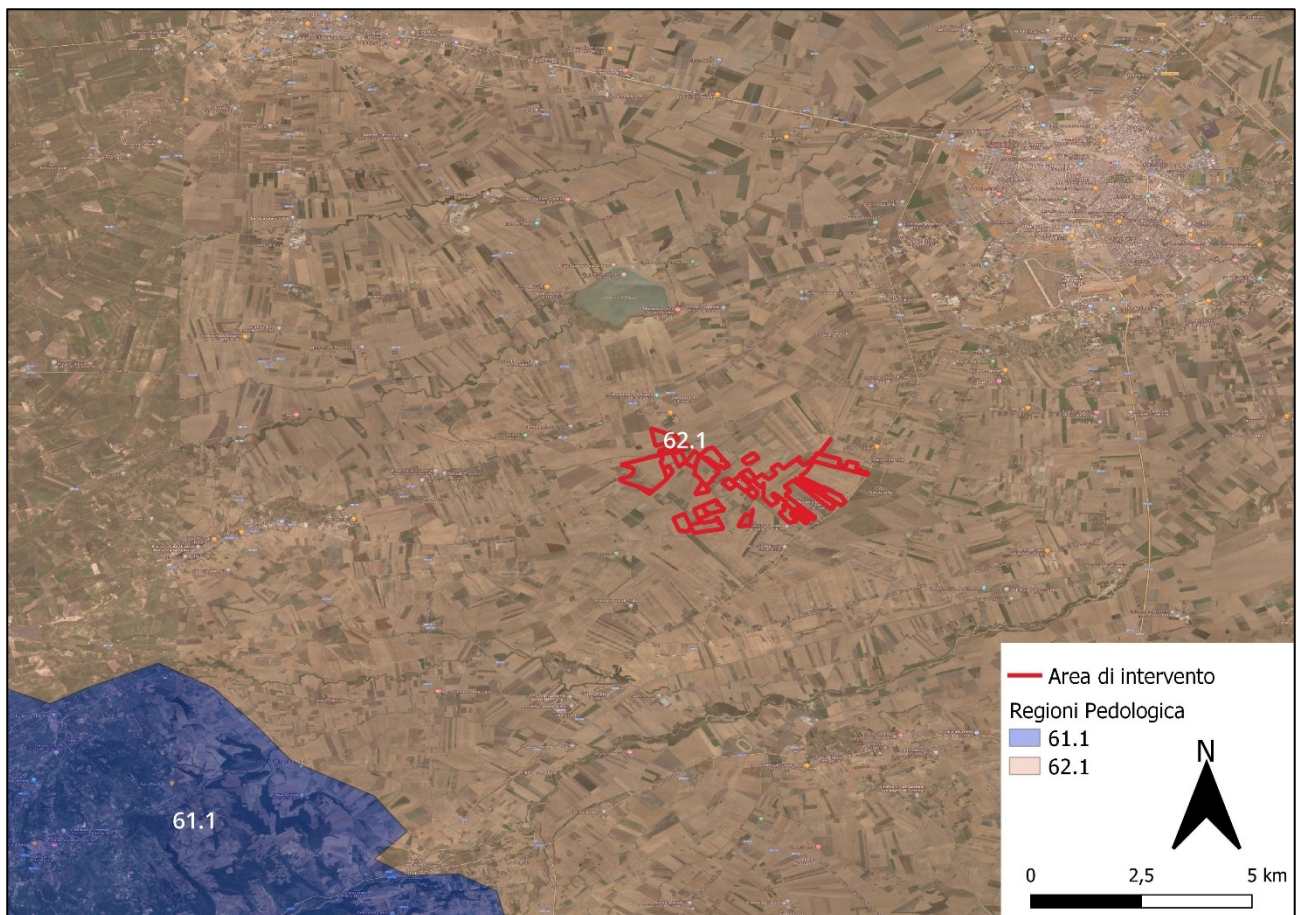


Figura 6 Regione Pedologica

Di seguito riportata una descrizione delle caratteristiche dei suoli individuati in tale regione.

A. **Calcic Vertisols:** i “Vertisuoli” presentano come diagnostico un orizzonte Vertico (dal latino *vertere*, “tagliare con l’accetta”) che è un orizzonte pedologico (figura 4) ricco di argilla che, a causa del restringimento e del rigonfiamento delle particelle argillose dovuta all’acqua, induce crepacciature nel suolo (che hanno la

forma del taglio di un'accetta), che si formano per carenza idrica. Altre caratteristiche diagnostiche sono la presenza delle *slickensides*⁵, per almeno il 10% della superficie e un contenuto di argilla nell'orizzonte di almeno il 30% in peso. Il *qualifier* Calcic è invece attribuito per la presenza di un orizzonte calcico, ovvero con evidenti concrezioni carbonatiche (15% CaCO₃) a meno di 100cm dalla superficie.

B. **Vertic, Calcaric e Gleyic Cambisols:** i "Cambisuoli" non sono caratterizzati da nessun segno marcato di evoluzione pedogentica, e presentano un orizzonte diagnostico definito come "Cambico", ovvero un orizzonte dove si rileva l'innescò di meccanismi evolutivi, ma non ancora marcati. Per la definizione dei *qualifiers* "Vertic" e "Calcaric" si rimanda al punto A, mentre l'uso del *qualifier* "Gleyic" indica che sovente il suolo va incontro a saturazione idrica di uno o più orizzonti profondi, e ciò innesca reazioni di riduzione. Segno evidente di questi processi può essere la colorazione tendente al giallo del ferro, che in condizioni ossidative invece diventa rosso.

C. **Chromic e Calcic Luvisols:** I Luvisuoli hanno come diagnostico un orizzonte "argico", ovvero un orizzonte molto ricco in argilla, poiché col tempo si sono accumulate argille illuviali, ovvero per precipitazione gravitazionale. Il *qualifier* "Chromic" è attribuito quando è presente uno strato compreso tra 25 e 150 cm dalla superficie del suolo minerale di 30 cm di spessore, che mostra segni di evoluzione del suolo che ha, nel 90% della sua area esposta, una colorazione di Munsell⁴ più rossa di 7,5 YR e una chroma > 4, a campione umido. Per la definizione del *qualifier* "Calcic" si rimanda al punto A.

D. **Haplic Calcisols:** un Calcisuolo presenta come diagnostico un orizzonte "Calcico" (punto A), che caratterizza il profilo autonomamente poiché il *qualifier* "Haplic" indica che nel profilo non sono stati riconosciuti ulteriori caratteri diagnostici.

E. **Eutric Fluvisols:** suoli di natura alluvionale, originatisi quindi per deposizione fluviale ("*Fluvisol*"), presentano strati di diversi sedimenti con diversa composizione senza segnali evidenti di evoluzione pedologica, che sono stati col tempo sepolti dalle successive alluvioni, e dotati di buona fertilità chimica ("Eutric") dovuta alla quantità di cationi scambiabili (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) maggiore di quelli di Al³⁺.

2.3 CARTA PEDOLOGICA REGIONE PUGLIA

La Carta Pedologica della Regione Puglia restituisce delle Unità cartografiche sulle caratteristiche dei suoli, senza però attribuire a questi una classificazione. Come si osserva in figura 6, la nostra area di intervento ricade nelle Unità SER2-MAR1, SGZ2, GUE-DUC1.

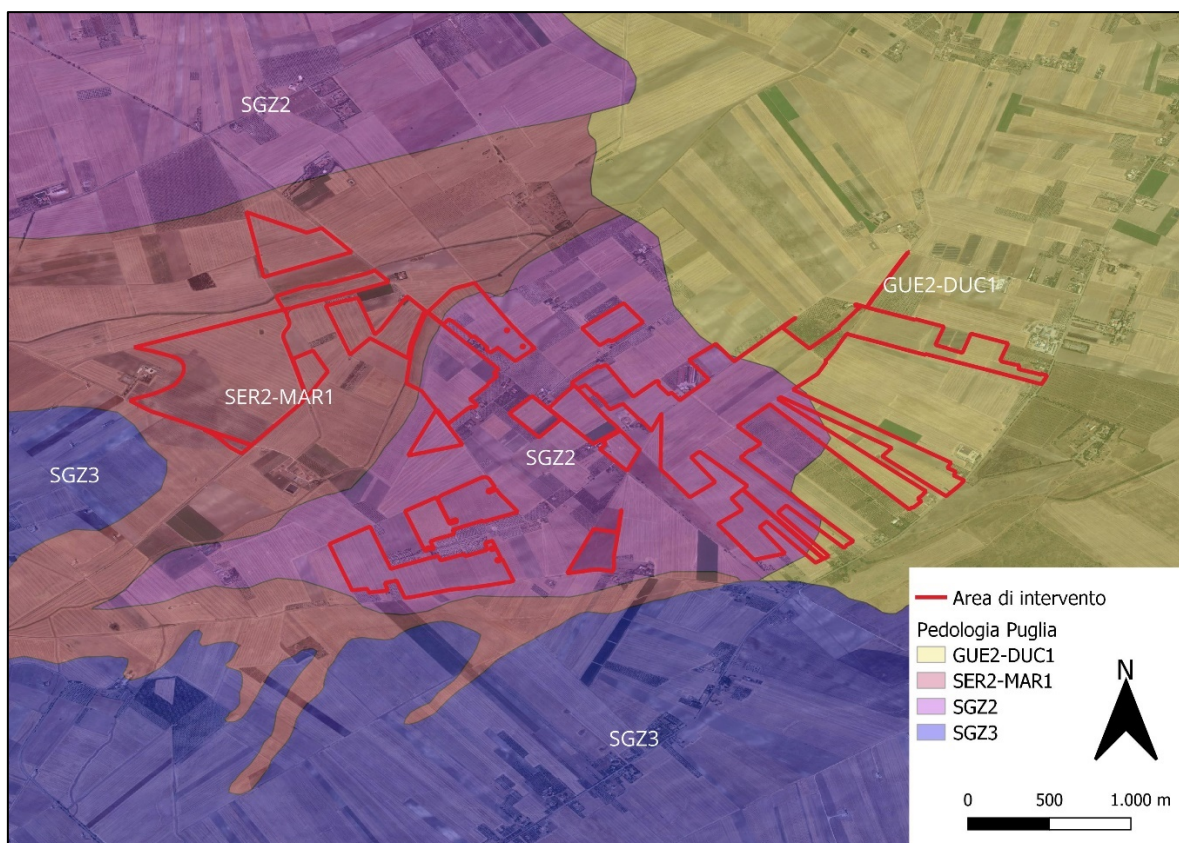


Figura 7 Unità Cartografiche pedologiche Regione Puglia

A. **SER2-MAR1.** L'Unità individua superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene), nello specifico tavolati o rilievi tabulari a sommità pianeggiante o debolmente inclinata, residui dell'erosione idrometeorica, che sono versanti argillosi di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle.

Substrato geolitologico: calcareniti e/o argille (Pleistocene)

Uso del Suolo: Seminativi avvicendati

Classe di uso del Suolo: IVce e IVe

B. **SGZ2.** Tale Unità è molto simile alla precedente, perché è stato identificato in aree a morfologia pianeggiante o debolmente ondulata, dove i suoli si sono originati per colmate di materiale argilloso e grossolano di origine alluvionale.

Substrato geolitologico: depositi conglomeratici (Pleistocene)

Uso del suolo: Seminativi avvicendati ed arborati

Classe di uso del suolo: IVc e IIs

C. **GUE2-DUC1.** Questa Unità pedologica indica superfici a morfologia pianeggiante o comunque morbida, debolmente rilevate o raccordate all'alveo fluviale, per via dell'erosione che le ha interessate nel tempo.

Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Pleistocene), calcareniti (Pleistocene), crostone evaporitico (Pleistocene)

Uso del suolo: Seminativi avvicendati

Classe di uso del suolo: IVc, IIs

3. CLASSE DI CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO

Alla luce delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli dove insiste l'area di intervento, è utile, al fine di determinare le potenzialità dei suoli, consultare la carta delle classi di capacità di uso del suolo.

Nel paragrafo precedente si riporta che la classe di capacità di uso del suolo del Tavoliere è tra la I e IV classe, con l'interrogazione della mappa di Capacità di uso del suolo della Regione Puglia (figure 7 e 8), emerge un quadro più ricco, dovuto alla diversa scala di dettaglio della carta Regionale. Si ricorda che la I classe è quella con meno limitazioni, la II ha più limitazioni della I e così via. Le lettere minuscole, la "sottoclasse" che seguono il numero della classe spiegano quale sia nello specifico la limitazione a cui è soggetta il tipo di suolo.

Nel caso il campo sia irriguo (figura 7), le classi sono la IIs, IIIs e IVe

- IIs: il suolo non presenta grosse limitazioni, ma leggere, che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione. La sottoclasse "s" invece indica che le limitazioni sono dovute alle caratteristiche fisiche o chimiche del suolo. Tali caratteristiche possono derivare dalla tessitura (in questo caso troppo

argillosa), che può inficiare la lavorabilità, la profondità utile per le radici, e dalla presenza di scheletro e pietrosità superficiale.

- **III s:** I suoli in III Classe hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. Quando coltivati, molti suoli della III classe quasi piani con sottoclasse “s” presentano permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo.
- **IV e:** I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue. La sottoclasse “e” si riferisce al rischio di erosione che insiste sull’appezzamento, e può essere dovuto o all’inclinazione del pendio o alla sua tessitura argillosa che potrebbe indurre erosione idrica superficiale. La sottoclasse “e” invece indica che le limitazioni sono dovute al rischio di erosione, sia idrica che eolica. Nel nostro caso si ritiene che le limitazioni siano dovute o all’inclinazione del pendio o al rischio di erosione idrica (*rill erosion*).



Figura 8 Classe di capacità di suo del suolo irriguo

Nell'ipotesi non irrigua invece le classi individuate dalla cartografia sono la IVce e IVc.

- IVce: I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue. La sottoclasse "e" è stata già descritta nel punto precedente, invece per quanto riguarda la sottoclasse "c" questa fa riferimento al clima e indica o interferenza climatica o l'alto rischio di deficit idrico, che sorge in assenza di impianto di irrigazione nel periodo estivo.
- IVc: dove le pendenze si fanno più morbide permane l'elevato rischio di deficit idrico, che può essere risolto solo mediante l'investimento in un impianto di irrigazione.

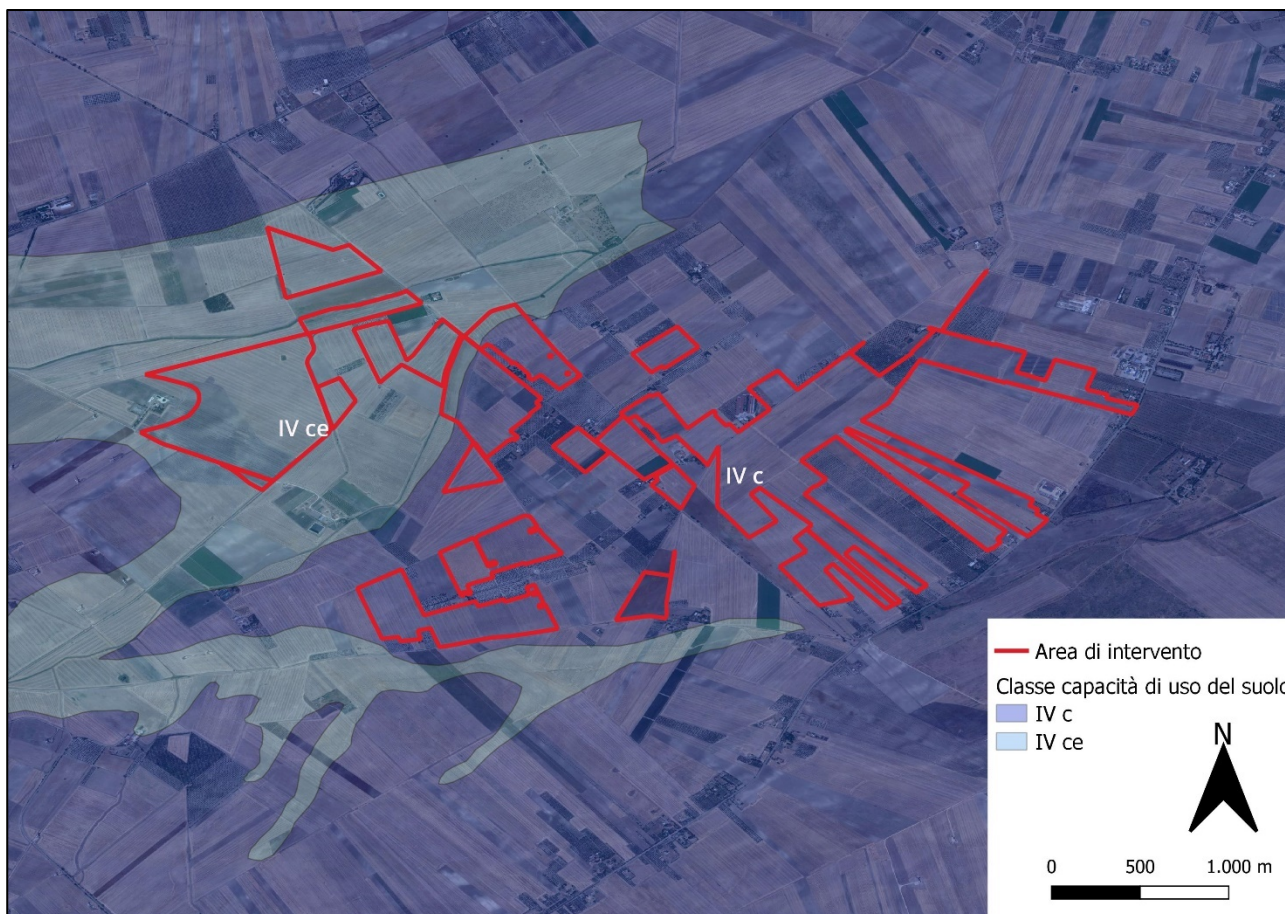


Figura 8 Classe di capacità Uso Del Suolo senza irrigazione

4. CONCLUSIONI

Nonostante la fertilità complessiva dei suoli individuati sia buona, sui suoli insistono delle limitazioni, più o meno marcate, che limitano l'uso del suolo, rendendo il seminativo l'utilizzo del suolo più adottato nell'area. In assenza di irrigazione, e quindi in assenza di grossi investimenti immobilizzati sugli appezzamenti, è pertanto difficile immaginare un uso diverso dal seminativo, poiché la tessitura difficile di questo territorio renderebbe più difficile alle altre colture più redditizie dar vita ad una produzione soddisfacente, sia qualitativamente che economicamente: il ristagno idrico che sovente si manifesta negli strati profondi potrebbe causare problemi di asfissia e marciume radicali a colture più sensibili a tali patologie quali ad esempio l'ulivo e la vite, e le caratteristiche vertiche dei suoli potrebbero danneggiare le radici di colture arboree per via del restringimento ed espansione delle particelle di argilla. Riguardo il parco agrivoltaico, si ritiene che la copertura permanente del suolo indotta sia dal prato interno al campo fotovoltaico che dalla mitigazione di tipologia arboreo-arbustiva, aumenterà col tempo il contenuto di carbonio organico nel suolo, aumentano oltre che la fertilità chimica, anche quella fisica, migliorando, il drenaggio delle acque e la lavorabilità dei suoli (P. Sequi, 2005).

BIBLIOGRAFIA

- Costantini E.A.C., Urbano F., L'Abate G. (2004) Soil Regions of Italy. CRA-ISSDS, Firenze. Studio all'interno di: Pedological Methodologies: criteria and procedures for the creation and up-dating of the soil map of Italy (scale 1:250,000)" promoted by the Italian National Observatory for Pedology and Soil Quality and financed by Italian Ministry for Agricultural and Forestry Policies.
- CNCP (Centro Nazionale di Cartografia Pedologica) 2001. Database of Italian soil regions [Online]. Disponibile su <http://www.issds.it/cncp/index.html>
- Soil Regions Of Italy. Edoardo A. C. Costantini, Ferdinando Urbano, Giovanni L'Abate (2004)
- L'Abate, Giovanni & Costantini, E. & Roberto, Barbetti & Fantappiè, Maria & Lorenzetti, Romina & S., Magini. (2015). Carta dei Suoli d'Italia 1:1.000.000 (Soil map of Italy, scale 1:1.000.000). 10.13140/RG.2.1.4259.7848.
- <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>
- IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria
- Soil Survey Staff. 2022. Keys to Soil Taxonomy, 13th edition. USDA Natural Resources Conservation Service.
- Fondamenti di Chimica del Suolo (Paolo Sequi Editore) / Genevini, P. L.; Adamo, Paola. - (2005).
- Uso del suolo – Corine Land Cover 2018 © European Union, Copernicus Land Monitoring Service 2018, European Environment Agency (EEA)