

LOCALIZZAZIONE:
AGRO DI SANTERAMO IN COLLE (BA)
Loc. BALZARANA

COMMITTENTE:
GIT FIORI DI ITALIA S.R.L.
Via della Mercede n.11 – Roma (RM)

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA, DEL PAESAGGIO NATURALE ED AGRARIO



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

a cura del dott. for. Nicola Cristella



febbraio 2022



Sommario

| | |
|---|----|
| Premessa | 2 |
| Descrizione dell'area d'indagine | 4 |
| Inquadramento geografico e catastale | 4 |
| Inquadramento climatico | 9 |
| Inquadramento fitoclimatico | 10 |
| Caratterizzazione e tipizzazione litologica | 11 |
| Descrizione delle "Unità geomorfologiche fondamentali" dell'area d'indagine | 13 |
| Unità a prevalente componente ruditica | 14 |
| Unità a prevalente componente argillosa | 15 |
| Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica..... | 17 |
| Fattori della pedogenesi | 19 |
| Analisi del paesaggio naturale ed agrario..... | 23 |
| Caratterizzazione floristica dell'ambiente naturale | 23 |
| Uso del suolo ed evoluzione storica del paesaggio agrario | 24 |
| Il terreno agrario e le sue caratteristiche fisiche e chimiche..... | 28 |
| Interpretazione delle analisi del terreno agrario..... | 29 |
| Le colture agrarie | 31 |
| Considerazioni finali | 32 |



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

PREMESSA

Il sottoscritto dottore forestale Nicola Cristella, iscritto al n. 269 dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Taranto, è stato incaricato dalla GIT FIORI DI ITALIA S.R.L. - Via della Mercede n.11 – Roma (RM), di redigere una **Relazione Pedo – Agronomica, del paesaggio naturale ed agrario** al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche di suolo e soprassuolo di area dove è prevista la realizzazione di impianto agrovoltaico di potenza nominale pari a 19,42 MW.

Durante il sopralluogo si è rilevato lo stato dei terreni e del relativo uso del suolo, prendendo atto della caratterizzazione agricolo-culturale e della tipologia di vegetazione naturale presente.



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

DESCRIZIONE DELL'AREA D'INDAGINE

Inquadramento geografico e catastale

L'area di indagine è collocata in agro del Comune di SANTERAMO IN COLLE (BA) a circa 6,5 Km in direzione sud-ovest del centro abitato e nelle immediate vicinanze del confine con la Regione Basilicata, in prossimità dell'area industriale lesce. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico presenta una estensione complessiva di Ha 33.51.95 ed è suddivisa in quattro corpi distanti tra di loro massimo 1,6 Km così come evidenziato nella Figura 1.

L'area di progetto è raggiungibile dal centro abitato di SANTERAMO IN COLLE percorrendo per circa 6 Km la SP 236 che conduce all'area industriale lesce e successivamente percorrendo la SP 140 "Tarantina" per circa 1 Km in direzione est.

Figura 1 – Area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto



L'area è identificata al catasto terreni del comune di SANTERAMO IN COLLE (BA) al foglio 103 p.lle 33-34-51-84-90-98-100-107-109-115-118-127-128-164-165-174-175-177-193-202-203-204-205-206-207-208-209-210-213-215-223-227-228-260-261-312-314-316-318-320-322-351-367-368-369-370-371-372-450-452, foglio 104 p.lle 40 e 42.

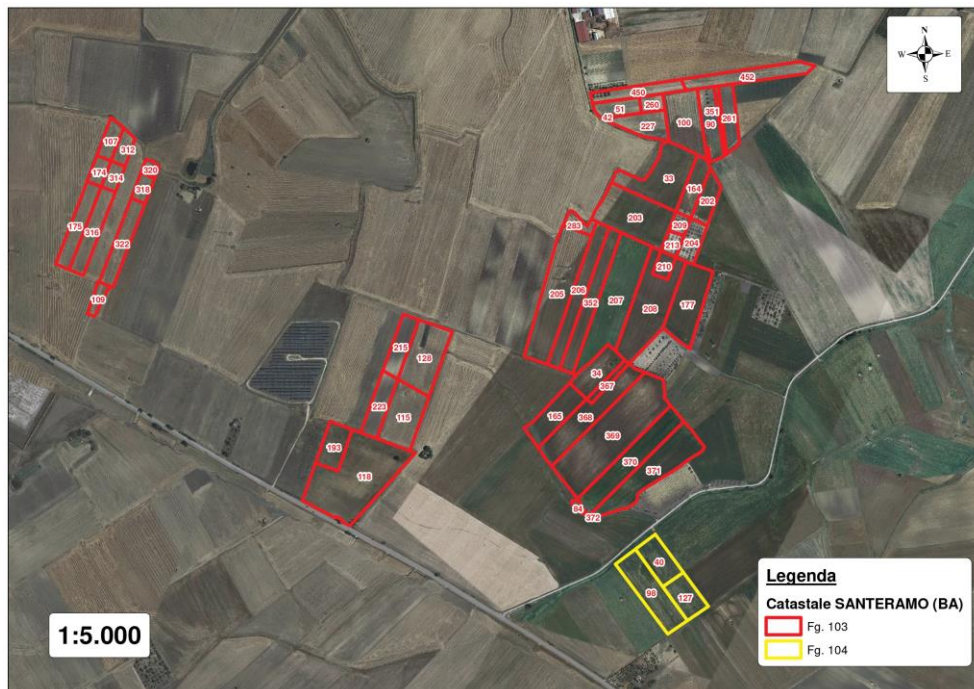
Tabella 1 – Dati catastali dell'area di progetto

| FOGLIO | PARTICELLA | QUALITA' | CLASSE | SUP. CATATALE (ettari) |
|--------|------------|------------|--------|------------------------------|
| 103 | 34 | seminativo | 2 | 0,6014 |
| 103 | 165 | seminativo | 2 | 0,6755 |
| 103 | 367 | seminativo | 2 | 0,1420 |
| 103 | 368 | seminativo | 2 | 1,1607 |
| 103 | 369 | uliveto | U | 0,0124 |
| | | seminativo | 2 | 2,5313 |
| 103 | 177 | seminativo | 2 | 1,0400 |
| 103 | 215 | seminativo | 2 | 0,4845 |
| 103 | 223 | seminativo | 2 | 0,5311 |
| 103 | 84 | seminativo | 2 | 0,0532 |
| 103 | 370 | seminativo | 2 | 1,2077 |
| 103 | 371 | seminativo | 2 | 1,3530 |
| 103 | 372 | seminativo | 2 | 0,0020 |
| 103 | 208 | seminativo | 2 | 1,5930 |
| 103 | 210 | seminativo | 2 | 0,1624 |
| 103 | 33 | seminativo | 2 | 0,1940 |
| 103 | 164 | seminativo | 2 | 0,2512 |
| | | uliveto | U | 0,2158 |
| 103 | 202 | seminativo | 2 | 0,3950 |
| 103 | 203 | seminativo | 2 | 1,3610 |

| | | | | |
|-----|-----|------------|---|--------|
| 103 | 204 | uliveto | U | 0,2694 |
| | | seminativo | 2 | 0,1196 |
| 103 | 209 | uliveto | U | 0,1381 |
| | | seminativo | 2 | 0,0079 |
| 103 | 213 | uliveto | U | 0,1354 |
| | | seminativo | 2 | 0,0246 |
| 103 | 100 | seminativo | 2 | 0,9618 |
| 103 | 205 | seminativo | 2 | 1,7150 |
| 103 | 206 | seminativo | 2 | 0,9425 |
| 103 | 115 | seminativo | 2 | 0,9659 |
| 103 | 128 | seminativo | 2 | 1,0737 |
| 103 | 107 | seminativo | 2 | 0,2400 |
| | | uliveto | U | 0,1008 |
| 103 | 109 | seminativo | 2 | 0,1543 |
| 103 | 174 | sem.-arb. | 2 | 0,1917 |
| 103 | 175 | seminativo | 2 | 0,6060 |
| 103 | 312 | seminativo | 1 | 0,2896 |
| 103 | 314 | sem.-arb. | 2 | 0,2012 |
| 103 | 316 | sem.-arb. | 2 | 0,6334 |
| 103 | 318 | seminativo | 3 | 0,1784 |
| 103 | 320 | seminativo | 2 | 0,0857 |
| 103 | 322 | seminativo | 2 | 0,5893 |
| 103 | 118 | seminativo | 2 | 2,4357 |
| 103 | 193 | seminativo | 2 | 0,4600 |
| 103 | 207 | seminativo | 2 | 1,8850 |
| 103 | 51 | seminativo | 3 | 0,3422 |
| 103 | 227 | seminativo | 1 | 0,4000 |
| | | sem.-arb. | 3 | 0,1121 |
| 103 | 228 | seminativo | 2 | 0,0020 |

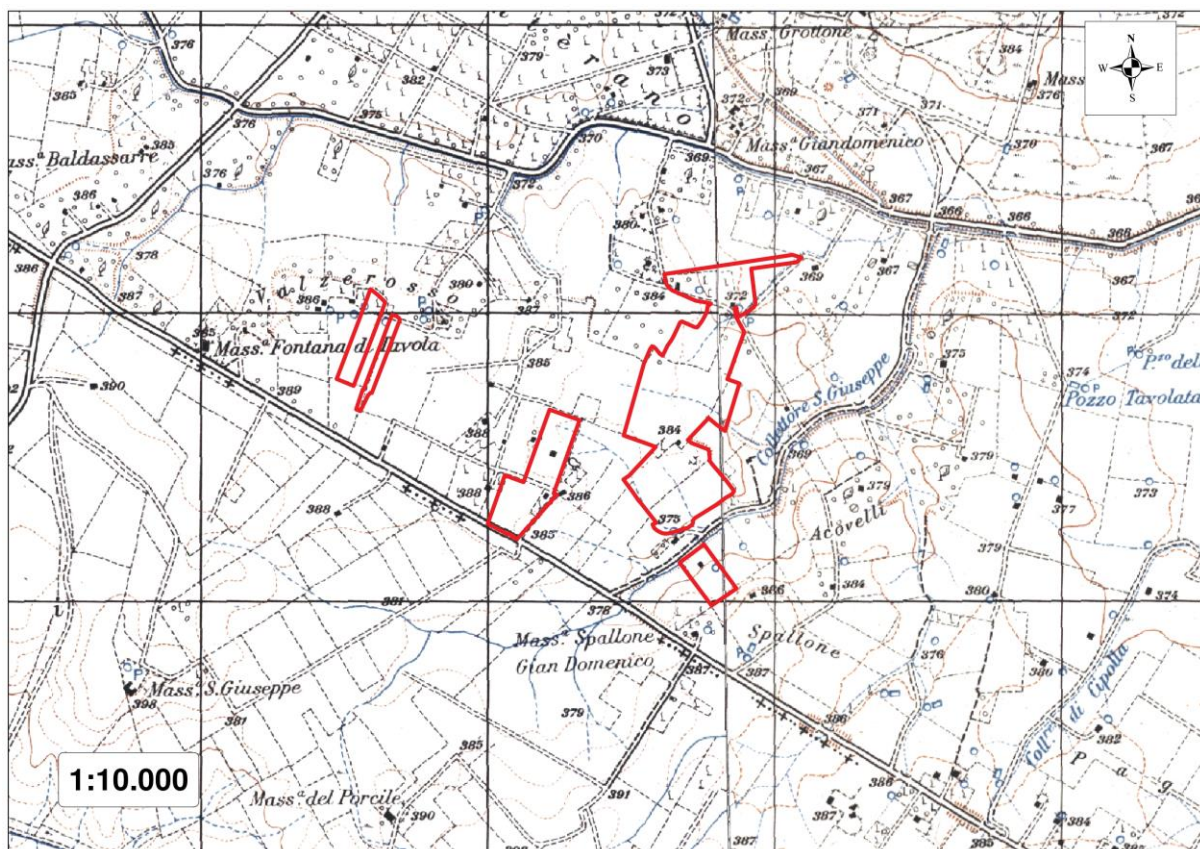
| | | | | |
|--------------------------|-----|--|---|-----------------|
| 103 | 260 | seminativo | 2 | 0,1700 |
| 103 | 450 | seminativo | 3 | 0,4083 |
| | | uliveto | U | 0,0400 |
| 103 | 452 | seminativo | 1 | 0,6216 |
| 103 | 42 | area rurale coltivata a seminativo | | 0,0020 |
| 104 | 40 | seminativo | 3 | 0,4970 |
| 104 | 98 | seminativo | 2 | 0,9428 |
| 104 | | pascolo | 3 | 0,0372 |
| 104 | 127 | seminativo | 3 | 0,4860 |
| 103 | 261 | seminativo | 2 | 0,4140 |
| 103 | 351 | seminativo | 2 | 0,1156 |
| 103 | 90 | seminativo | 2 | 0,5565 |
| Totale superficie | | | | 33.51.95 |

Figura 2 – Catastale dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto



L'area geograficamente si colloca ai margini della "fossa bradanica". E' costituita da quattro corpi irregolari di complessivi Ha 33.51.95, ed è identificata toponomasticamente come Contrada Balzarana. In base a quanto riportato sulla cartografia IGM, nel complesso le aree di impianto sono delimitate ad ovest da Masseria Fontana di Tavola, a nord da Masseria Giandomenico, ad est dal Collettore S. Giuseppe e a sud dall'antica strada Tarantina (attuale SP140) che rappresenta di fatto il confine con la Regione Basilicata. L'area rappresenta la parte di transizione tra la Fossa Bradanica e l'Avanpaese Apulo e si colloca tra un'altitudine compresa tra i 388 e 369 m s.l.m. con esposizione variabile ed inclinazione variabile, con pendenze irrilevanti. Nella Figura 3 si riporta stralcio della carta IGM.

Figura 3 – Stralcio carta dell'I.G.M. con indicazione dell'area d'intervento





TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Inquadramento climatico

Per il comprensorio dove è ubicata l'area di indagine si fa riferimento ai dati climatici rilevati in letteratura (fonti varie) per il comprensorio del Comune di SANTERAMO IN COLLE (BA). Sotto l'aspetto climatico la zona di *Santeramo in colle* presenta un clima tipico delle aree murgiane interne pugliesi, con estate breve ed asciutta ed inverni lunghi e freddi.

Nello specifico sono stati riscontrati i seguenti dati termo-pluviometrici:

- Piovosità media annuale di circa 602 mm con regime pluviometrico max invernale;
- Temperatura media annua 15 °C;
- Mese più secco: luglio;
- Mese più piovoso: novembre;
- Media temperatura del mese più caldo (luglio): 25 °C
- Media temperatura del mese più freddo (gennaio): 6 °C

In base al Sistema di classificazione climatica di W. Koppen (1846-1940) la classificazione del clima è **Csa**. Nello specifico la sigla **Csa** ha il seguente significato:

- **C**= Climi temperato caldi (mesotermici). Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto, i climi C hanno sia una stagione estiva che una invernale.
- **s** = stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero).
- **a** = Con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22°C.

In base alla classificazione climatica di Strahler (1975) l'area si colloca nella fascia climatica **mediterranea**.

Inquadramento fitoclimatico

La tipologia di vegetazione forestale caratterizzante l'area viene inquadrata facendo riferimento alla classificazione fisionomica su basi climatiche del Pavari (1916).

La vegetazione forestale è costituita da specie vegetali caratteristiche della fascia climatica termo- e meso-mediterranea corrispondente alle zone fitoclimatiche del Lauretum sottozona calda, media e fredda (Tab. 2).

| Zona, tipo, sottozona | Temperature °C | | | |
|---|----------------|--|-----------------------|-------------------------------------|
| | Media annua | Media mese più freddo (limiti inferiori) | Media mese più freddo | Media dei minimi (limiti inferiori) |
| A - Lauretum | | | | |
| Tipo I (piogge informi) - sottozona calda | 15° a 23° | 7° | – | – 4° |
| Tipo II (siccità estiva) - sottozona media | 14° a 18° | 5° | – | – 7° |
| Tipo III (piogge estive) - sottozona fredda | 12° a 17° | 3° | – | – 9° |
| B - Castanetum | | | | |
| Sottozona calda | | | | |
| Tipo I - senza siccità | 10° a 15° | 0° | – 12° | |
| Tipo II - con siccità estiva | | | | |
| Sottozona fredda | | | | |
| Tipo I - con piogge > di 700 mm | 10° a 15° | – 1° | – 15° | |
| Tipo II - con piogge < di 700 mm | | | | |
| C - Fagetum | | | | |
| Sottozona calda | 7° a 12° | – 2° | – | – 20° |
| Sottozona fredda | 6° a 12° | – 4° | – | – 25° |
| D - Picetum | | | | |
| Sottozona calda | 3° a 6° | – 6° | – | – 30° |
| Sottozona fredda | 3° a 8° | – 6° | 15° | anche – 30° |
| E - Alpinetum | | | | |
| | anche <2° | – 20° | 10° | anche – 40° |

Tab. 2 – Classificazione delle zone fitoclimatiche-forestali secondo Pavari e relative temperature di riferimento.



TERRANOSTRÀ

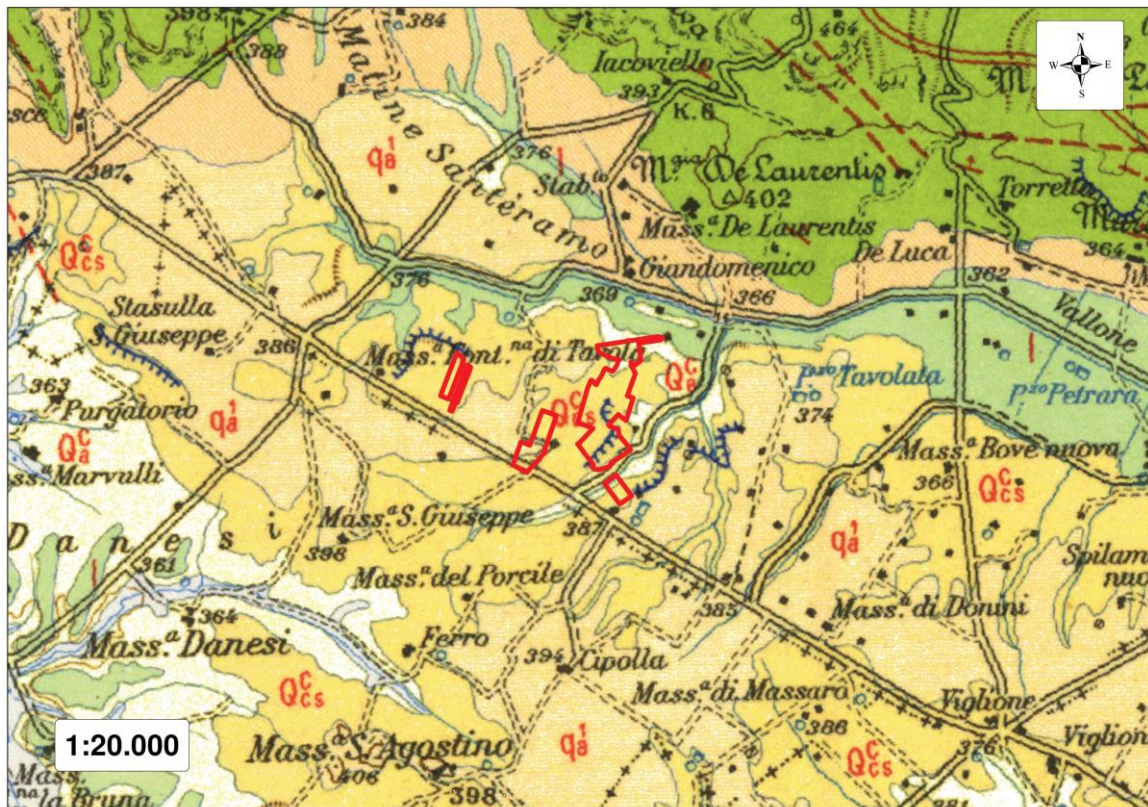
Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

CARATTERIZZAZIONE E TIPIZZAZIONE LITOLOGICA

Per poter eseguire una lettura *geopedologica* adeguata e pratica del territorio oggetto d'indagine si è fatto riferimento ai *gruppi (o associazioni) litologici omogenei*. Il criterio di classificazione dei "gruppi litologici omogenei" ha lo scopo di classificare nello stesso gruppo le formazioni geologiche (Figura 4) aventi la stessa natura litologica¹, ad es. tutti i calcari, che abbiano comportamento analogo nei riguardi della permeabilità, delle caratteristiche meccaniche (= geotecniche), della erodibilità, dei processi geomorfici e in genere che diano luogo a "forme del terreno" simili ossia sono contraddistinte dagli stessi aspetti geomorfologici.

Figura 4 – Carta Geologica dell'area (Fg 189 - ALTAMURA della Carta Geologica d'Italia).



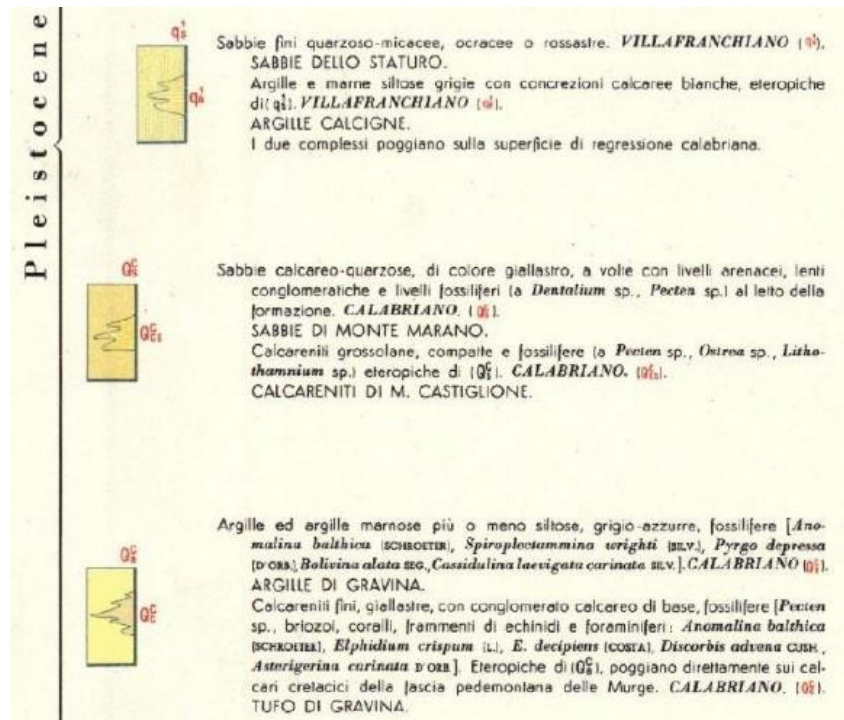
¹ La *litologia* si occupa dei caratteri fisici e chimici che definiscono l'aspetto di una roccia, quali colore, granulometria, durezza, modo di fratturarsi, ecc... .



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella



Di seguito (Figura 5) si riporta un estratto della Carta Idrogeomorfologica della Puglia consultabile dal sito dell'Autorità di Bacino, con indicazione della litologia dei substrati. Nella legenda della cartografia vengono riportati solo i litotipi che interessano l'area d'indagine.

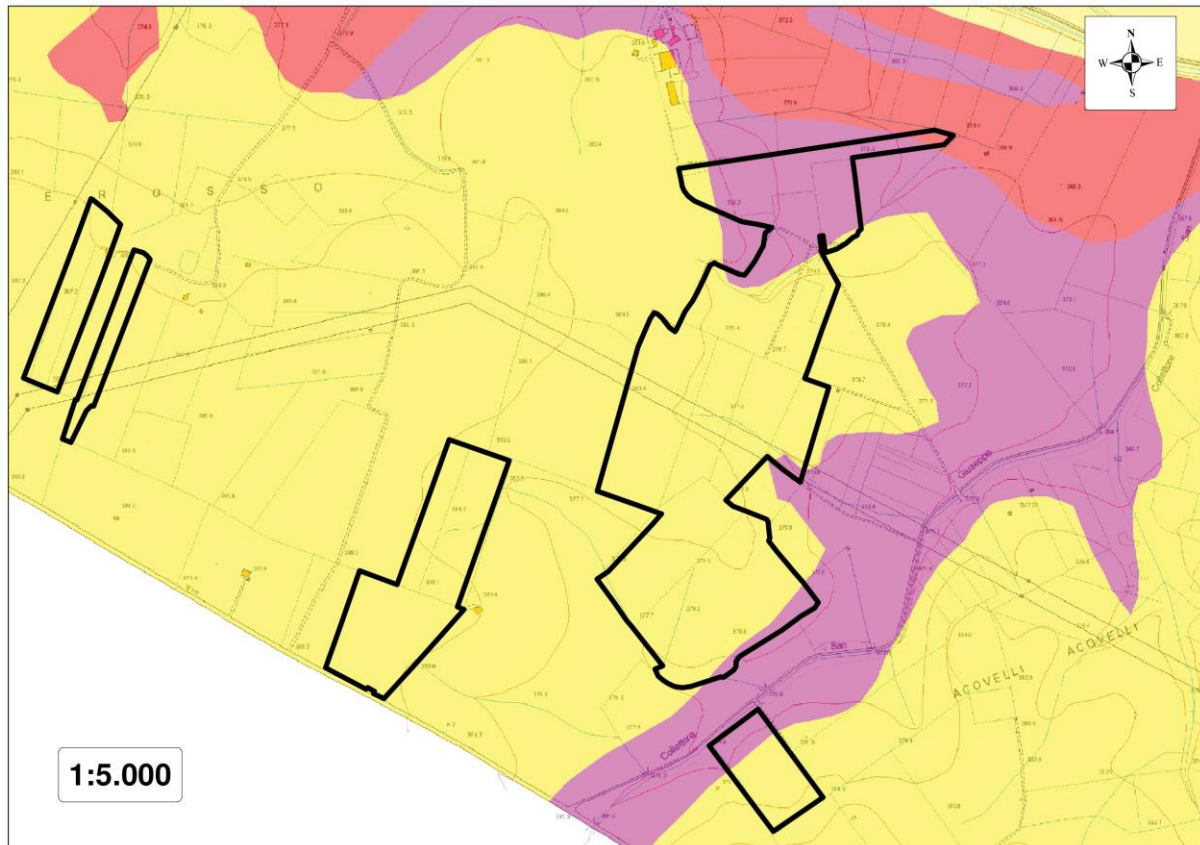


TERRANOSTRA




Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Figura 5 – Carta Idrogeomorfologica su CTR con indicazione della litologia dei substrati



Litologia dei substrati

-  Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica. (H1 – Sabbie silicee gialle)
-  Unità a prevalente componente argillosa. (E1- Argille azzurre)
-  Unità a prevalente componente ruditica. (B2 – Alluvioni antiche terrazzate)

Descrizione delle “Unità geomorfologiche fondamentali” dell’area d’indagine

Dall’analisi della carta litologica e dal sopralluogo effettuato nell’area si è constatato che i “*complessi litologici aventi caratteristiche tecniche simili ed*”

*interessati da processi geomorfici analoghi*² da considerare sono attribuite alle unità come di seguito riportato in modo descrittivo sintetico e solo per le voci di interesse pedologico.

In riferimento alla cartografia della Fig. 5 per le voci presenti in legenda, di seguito si attribuisce il complesso litologico corrispondente.

Unità a prevalente componente ruditica

B - Formazioni alluvionali

- B2 Alluvioni antiche terrazzate

- Substrato geologico – Alluvioni antiche terrazzate (depositi alluvionali antichi terrazzati), che costituiscono i “terrazzi fluviali-alluvionali”. Depositi fluviali e lacustri posti a quote superiori agli alvei attuali. Terrazzi alluvionali del I, II, III, ecc. ordine. Coni (o conoidi) di deiezione, coni alluvionali. “Clacis” (o “Pediments”) alluvionali. Terrazzi marini.
- Erodibilità – Altissima.
- Morfologia. Forma del rilievo – Pianeggiante o pendii debolmente inclinati. Pendenze di solito comprese tra 0 e 5 %. I terrazzi alluvionali sono situati a quote superiori rispetto agli attuali alvei, da cui sono separati tramite una scarpata. L’altitudine s.l.m. è compresa fra qualche metro e 500 m circa.
- Permeabilità. Permeabilità per porosità, da media ad elevata sui depositi limosi, sabbiosi, ghiaiosi; i depositi argillosi sono praticamente impermeabili. La permeabilità è variabile sia in orizzontale che in verticale.
- Idrologia superficiale. Di solito i terrazzi alluvionali sono incisi da affluenti dell’attuale corso d’acqua principale,
- Stabilità. Dissesti. Anche a causa della morfologia pianeggiante, questi terreni di solito sono poco soggetti a fenomeni franosi e in genere ai dissesti. E’

² Giuseppe GISOTTI – Principi di Geopedologia – Ed. Calderini 1988.

possibile qualche fenomeno franoso che interessa le scarpate dei terrazzi, determinato dall'azione erosiva dei corsi d'acqua.

- Clima. Nell'Italia centrale e meridionale clima mediterraneo, con estati calde e siccitose ed inverni piovosi e non rigidi. Precipitazioni medie annue tra 500 e i 1250 mm. Temperature medie annue fra i 15 ed i 17 °C. Mesi di aridità (Bagnouls-Gaussen): giugno-luglio-agosto.
- Suolo. Per il loro elevato spessore, ricchezza di elementi nutritivi, sufficiente contenuto di humus, buone caratteristiche granulometriche e idrologiche, i suoli sulle alluvioni sono quelli dotati di maggiore fertilità.

Unità a prevalente componente argillosa

E - Formazioni prevalentemente argillose

- E1 Argille azzurre

- Substrato geologico. Le argille azzurre rappresentano il deposito inferiore e più antico di un ciclo sedimentario marino svoltosi tra la fine del Terziario e l'inizio del Quaternario, in un mare che allora lambiva le montagne appenniniche. Al di sopra di tali argille si depositarono le "Sabbie gialle" ed in fine, a chiusura del ciclo, i Conglomerati. In seguito all'emersione questi terreni furono soggetti agli agenti esogeni; attualmente abbiamo un paesaggio collinoso, dove in basso affiorano le argille; sopra queste sono le sabbie, che formano spesso le parti sommitali dei rilievi, a meno che non siano rimasti, risparmiati dall'erosione, lembi di conglomerati, che costituiscono la sommità dei rilievi più alti e pronunciati, con morfologia tabulare (Figura 6).

Sono sedimenti che si presentano in strati e banchi.

L'età è del Pliocene – Pleistocene inferiore (Calabriano).

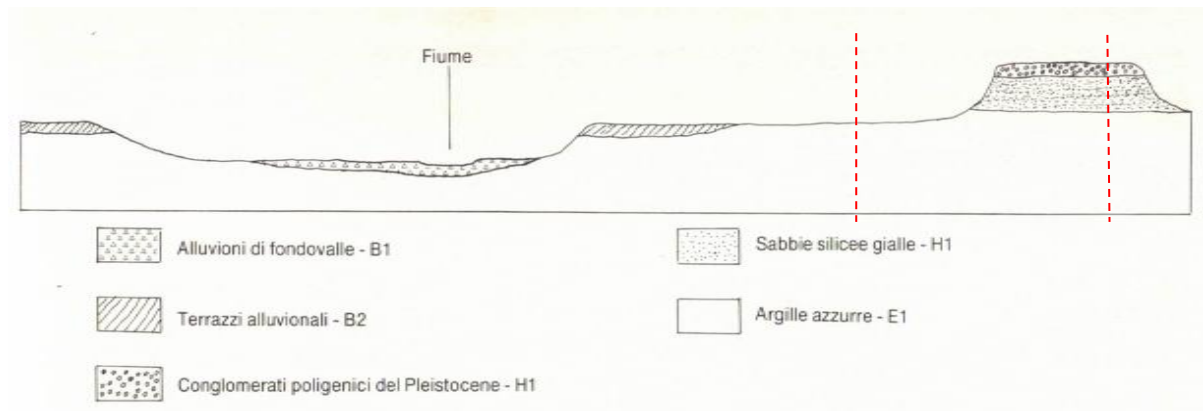


Figura 6 – Sezione geologica schematica di una valle fluviale incisa nelle *Argille azzurre*. Nelle aree collinose interne di alcune regioni meridionali, come la Basilicata, dove affiorano le Argille azzurre, le condizioni litologiche e strutturali hanno determinato forme di “erosione differenziata”. Infatti, le Argille azzurre sono sovrastate dalle *Sabbie gialle* e talvolta dai *Conglomerati*, in giacitura suborizzontale. Essendo meno erodibili delle Argille, le Sabbie e i Conglomerati danno luogo a residue placche, più rigide e durevoli. Pertanto, si formano rilievi con sommità pianeggianti (che ospitano talora i centri abitati), limitati da ripidi gradini: a tali gradini seguono in basso tratti meno inclinati o pianeggianti costituiti dalle Argille. Si tratta quindi di tipici rilievi tabulari, con fianchi a pendenza variabile, a causa della diversa resistenza all’erosione delle rocce che li costituiscono,
La Figura 6 ben rappresenta le caratteristiche dell’area d’indagine (area delimitata dal tratteggio rosso).

- **Erodibilità.** Alta.
- **Morfologia. Forma del rilievo.** Le argille azzurre danno luogo ad un paesaggio collinoso blandamente ondulato con ampi dossi quasi pianeggianti e versanti di regola poco acclivi. Qua e là queste forme sono bruscamente interrotte da ripidi pendii, anche verticali: ciò a causa dell’instaurarsi di fenomeni di dissesto, quali calanchi, frane, erosioni di sponda per scalzamento al piede. La maggior parte di questi terreni è compresa tra i 100 ed i 300 s.l.m.
- **Permeabilità.** Impermeabili di solito; a luoghi sono intercalati livelli limosi, sabbiosi o ghiaiosi, che rappresentano una discreta permeabilità.
- **Idrologia superficiale.** Il reticolo idrografico è dotato di una elevata densità di drenaggio, di tipo dendritico.
- **Stabilità. Dissesti.** Questi terreni sono stabili nelle aree pianeggianti e generalmente coperte di vegetazione (arborea-arbustiva). Nelle aree



morfologicamente accidentate o prive di copertura vegetale sono frequenti alcuni tipi di dissesto, quali i calanchi, le frane di scoscendimento, di smottamento e di colamento, il creep, ed in generale i fenomeni di erosione idrica grave sono largamente diffusi su questi terreni. Caratteristica di queste argille è che, in condizioni di secchezza, sono fittamente fessurate o “crepacciate”, talora anche fino a notevole profondità: questo fenomeno stagionale del forte ritiro (accompagnato dal rigonfiamento durante i periodi piovosi), è determinante per l’instaurarsi dei suddetti dissesti.

- Clima. Il clima è mediterraneo, con estati calde e siccitose ed inverni piovosi. Nelle zone interne sussistono condizioni di *clima* continentale per inverni piuttosto rigidi. Precipitazioni medie annue tra 500 e i 1000 mm. Temperature medie annue fra i 12 ed i 20 °C. Una caratteristica sfavorevole del clima delle zone argillose italiane è il regime delle precipitazioni poiché si concentrano durante l’inverno, mentre l’estate è arida e calda.
- Suolo. Su tale formazione si originano suoli quasi sempre impervi all’aria e all’acqua a causa della loro tessitura argillosa. Per l’elevata coesione presentano difficoltà ad essere lavorati.

Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica

H - Formazioni prevalentemente sabbiose o arenacee

- H1 Sabbie silicee gialle

- Substrato geologico. Sabbie silicee gialle e conglomerati poligenici. Età: Pliocene – Pleistocene inferiore (Calabriano).
- Erodibilità: Altissima.
- Morfologia. Forma del rilievo. Costituiscono un paesaggio collinoso, a luoghi dolcemente ondulati, a luoghi caratterizzato da ripiani delimitati da ripide scarpate, create di solito da fenomeni erosivi. Altitudine che oscilla fra 250 e 800 s.l.m., ma la maggior parte di questi terreni è compresa fra i 300 e i 600 m s.l.m..



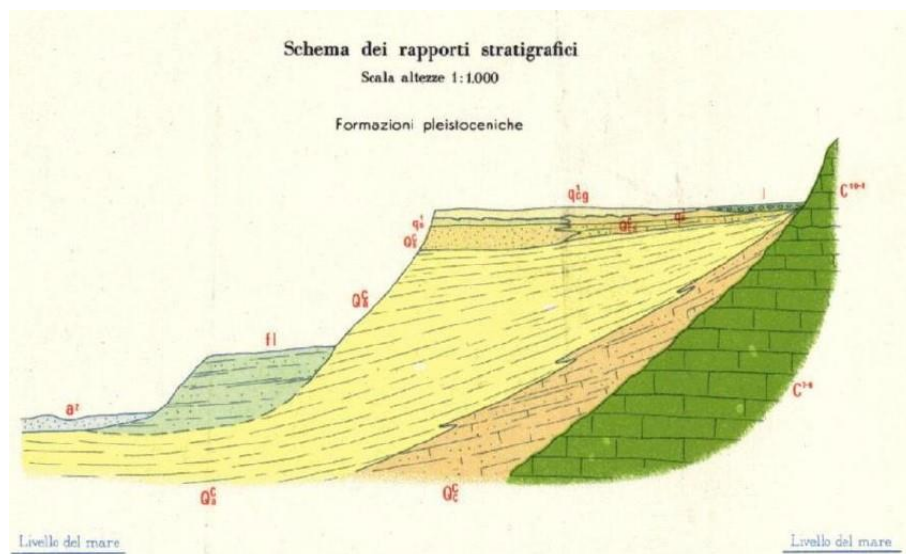
TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

- Permeabilità. Permeabilità per porosità, da media ad elevata, variabile sia in orizzontale che in verticale. In presenza di frequenti intercalazioni argillose la permeabilità diminuisce.
- Idrologia superficiale. Densità di drenaggio molto scarsa, pressoché assente.
- Stabilità. Dissesti. Costituisce un terreno mediamente stabile e capace di sopportare carichi non indifferenti, allorché si trova in posizione morfologica pianeggiante. Può, invece, risentire in maniera notevole di sbancamenti e tagli ed in tal caso dà luogo a dissesti; questi possono essere favoriti da sovraccarichi artificiali in posizione di versante. I dissesti più comuni sui versanti sono le frane di scoscendimento e di scivolamento in corrispondenza delle incisioni fluviali.
- Clima. Vedi “argille azzurre” – E 1.
- Suolo. I suoli che si originano sulle “sabbie gialle” hanno i seguenti pregi: scioltezza e quindi facile lavorabilità, assenza di scheletro, elevata profondità, prontezza con cui reagiscono ai fertilizzanti. I difetti sono: facile inaridimento durante la stagione scarsa di precipitazioni e povertà di humus. Pertanto, questi suoli sono dotati di discreta produttività. Inoltre, va sottolineato che questi suoli sono suscettibili di elevata erosione.

Figura 7 – Sezione geologica tipica dell’area d’indagine.



FATTORI DELLA PEDOGENESI

Di solito non esistono corrispondenze biunivoche fra formazioni geologiche e tipi pedologici o comunque relazioni di strettissima interdipendenza. Tale correlazione effettivamente sussiste, ma la variabilità dei “fattori pedogenetici” è tanto ampia da porre spesso il ruolo della roccia-madre in secondo piano.

Si definisce *terreno o suolo* lo strato superficiale, di spessore variabile dai pochi alle decine di centimetri, che ricopre per molti tratti la crosta terrestre. Da un punto di vista pratico lo si può differenziare da tutti gli altri materiali eterogenei (ghiaia di una riva di fiume, sabbia delle dune e fango di una palude) quando sono presenti due caratteristiche: roccia alterata e materia organica più o meno mescolate tra di loro. Il suolo potrebbe apparire un'entità statica nello spazio e nel tempo, ma ad una indagine più profonda esso si rivela invece come un sistema dinamico, con leggi proprie di evoluzione e soggetto a continue variazioni.

Il suolo si forma ed evolve sotto l'influenza di cinque fattori *pedogenetici*: roccia madre, clima, morfologia, attività biologica del suolo comprendente organismi vegetali e animali, tempo.

Per l'area di indagine di seguito si riporta l'analisi dei fattori pedogenetici.

- **Roccia madre**. Con roccia madre si intende il materiale che si trova sotto il suolo e che non è stato modificato dal clima e dalla vegetazione. Il substrato pedogenetico è definibile come una fase di alterazione della roccia madre, costituita da detriti minerali. Il substrato così definito può provenire dalla disgregazione della roccia o essere invece una serie di frammenti alloctoni (trasportati dalle acque correnti, ghiacciai, dal vento, dalla forza di gravità, ecc...) depositato sopra rocce con le quali non ha alcun rapporto d'origine. Dal punto di vista genetico le rocce afferenti all'area d'indagine sono classificate come **rocce sedimentarie**, originatesi in seguito ad azioni meccaniche su rocce preesistenti di trasporto e deposito meccanico di tipo



incoerente (ghiaie, sabbie, limi, argille incoerenti) e *coerente* (conglomerati, arenarie, argille compatte, marne).

I processi di alterazione dei minerali e delle rocce che condizionano le caratteristiche e lo sviluppo dei suoli sono dovuti a:

- **Fenomeni fisici.** I principali sono: azione disgregante di gelo e disgelo, inumidimento e disseccamento, variazione di temperatura ed azione meccanica esercitata dalle radici. L'alterazione fisica può ridurre le particelle fino alla dimensione dei limi, ma non arriva a formare particelle di dimensioni inferiori aventi proprietà colloidali.
- **Fenomeni chimici.** L'alterazione chimica avviene essenzialmente in presenza di acqua che, arricchita da gas e sali in essa disciolti, viene ad esercitare un'azione solvente, di idrolisi, di idratazione e disidratazione, di ossidazione e riduzione. Ne deriva che l'alterazione chimica cessa quasi del tutto nei suoli aridi.
- **Clima.** Il fattore clima agisce sia direttamente attraverso l'alterazione dei minerali del substrato, sia indirettamente attraverso la vegetazione. Generalmente i fenomeni climatici presi in maggior considerazione per la pedogenesi sono le precipitazioni e la temperatura. Per avere un quadro più completo sull'influenza del clima sulla pedogenesi occorre considerare fenomeni come l'evaporazione e l'evapotraspirazione che sono correlati direttamente allo stato igrometrico (umidità) dell'area ed al vento. Comunque, bisogna osservare che più del clima generale hanno importanza le condizioni climatiche locali. Per l'area d'indagine si considera pertinente ed opportuna la modalità di classificazione climatica che condiziona la tipologia dei suoli secondo il pluviofattore di Lang che utilizza il rapporto tra il valore della piovosità annuale espresso in mm (P) e quello della temperatura media annua in °C (T) (Tabella 3)

| Tab.3 CLASSIFICAZIONE CLIMATICA SECONDO IL PLUVIOFATTORE DI LANG | | | |
|---|---------|--------------------------------------|----------------------|
| PLUVIOFATTORE DI LANG | P/T | Regioni climatiche | Suoli |
| $I = P/T$ P = precipitazione totale annua (mm) T = temperatura media annua (°C) | >160 | Regioni temperate fredde | Podzoli |
| | 160-100 | Regioni di steppa | Chernozem |
| | 100-60 | Regioni temperate propriamente dette | Terre brune |
| | 60-40 | Regioni subtropicali e tropicali | Terre gialle e rosse |
| | <40 | Regioni aride | Terre salse |

In base alla classificazione climatica con il *pluviofattore di Lang* si è in presenza di Terre gialle e rosse di Regione subtropicale e tropicale tra le cui caratteristiche spicca la velocità di alterazione della sostanza organica.

- **Morfologia**. La quota, l'esposizione e la pendenza dei versanti influenzano le relazioni fra suolo ed acqua, il drenaggio, i fenomeni erosivi, le condizioni microclimatiche, lo sviluppo della vegetazione. L'apporto di energia raggiante varia con l'esposizione e la pendenza dei versanti, provocando modificazioni dei valori della temperatura, dell'evapotraspirazione e, frequentemente, dell'intensità delle piogge. Nell'area oggetto d'indagine si ha una morfologia tipica delle colline subappennine relegate ai margini della fossa bradanica con variazioni meno marcate e uniformi delle pendenze che caratterizzano in particolar modo l'idrologia superficiale accentuata in alcuni tratti e lo spessore del suolo che risulta essere non uniforme e naturalmente più consistente negli impluvi e negli avvallamenti.
- **Vegetazione**. L'influenza che la vegetazione esercita sul suolo è diretta ed indiretta. La prima è relativa all'accumulo di materia organica in superficie e alla restituzione delle "basi" sottratte dalle piante; la seconda riguarda il microclima che si viene a stabilire nei diversi ambienti naturali. Con l'alterazione della materia organica, conseguenza diretta della presenza di vegetazione, si trovano nel suolo molti composti colloidali amorfi importantissimi per la struttura e per l'equilibrio chimico-fisico del suolo.

Nell'area di indagine la vegetazione naturale si trova "confinata" lungo le aree non accessibili alle lavorazioni del terreno afferenti all'attività agricola (linee di impluvio e porzioni di terreno roccioso). La vegetazione relativa alle colture agrarie è quella che nell'area d'indagine concorre, da oltre un secolo, alla pedogenesi.

- **Organismi animali.** Come sopra detto, uno degli elementi costitutivi del suolo è la materia organica, formata dai residui vegetali che cadono sul suolo. Se non intervenissero immediatamente milioni di microrganismi che vanno dai Batteri ai lombrichi, dai Protozoi ai Mammiferi, l'accumulo di detriti organici non alterati porterebbe a un ristagno del ciclo del carbonio pregiudicando l'intera vita sulla Terra.
- **Tempo.** La formazione di un suolo richiede tempi storici che, seppur lunghi in funzione della vita dell'uomo, sono in realtà di gran lunga più brevi di quelli necessari per il manifestarsi di un evento geolitologico. L'uomo ha spesso modificato i tempi della pedogenesi in positivo (es. bonifica dei terreni idromorfi) o in negativo (es. a causa dei disboscamenti).



ANALISI DEL PAESAGGIO NATURALE ED AGRARIO

Caratterizzazione floristica dell'ambiente naturale

L'area di progetto ha una caratterizzazione vegetazionale quasi esclusiva di ambiente agricolo (vedi capitolo seguente). La presenza di vegetazione spontanea è relegata a margini dei terreni coltivati, cioè lì dove non è possibile effettuare le operazioni colturali con i mezzi meccanici e ai margini dei canali. Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo (bosco sempreverde, macchia mediterranea, gariga, ecc.) risultano quasi del tutto assenti salvo qualche sporadica formazione vegetale.

Per individuare la vegetazione naturale tipica dell'area bisogna fare riferimento al vicino (a nord) *Bosco della Parata*. Trattasi di formazione boschiva a prevalenza di specie quercine naturale tipica del sud Italia (*Cerrete sud-italiane*). Si tratta di formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente. La fascia climax dei boschi a *Quercus cerris* coincide, relativamente, al settore appenninico. Le millenarie pratiche di taglio, incendio e pascolo, già esercitate dalle popolazioni italiche, hanno talvolta profondamente alterato l'originaria fisionomia e composizione floristica, ostacolando in tal modo l'affermarsi delle condizioni più idonee per un bosco finale stabile. Nelle cerrete si riscontra frequente la presenza di specie tipiche dei boschi a roverella (es. *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*). Tali specie però spesso appaiono insufficienti a caratterizzare in modo inequivocabile questi boschi. La fisionomia delle cerrete è data da uno strato arbustivo caratterizzato sia dalle specie già citate sia da *Cytisus sessilifolius*, *Coronilla emerus* ed *Asparagus acutifolius*, quello erbaceo da *Melittis melissophyllum*, *Ptilostemon strictus* e *Scutellaria columnae*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*. Si associano in subordine l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero opalo a foglie pelose (*Acer obtusatum*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). Indice di particolare degrado, segno di aridizzazione della stazione in seguito a ceduzioni scriteriate ed apertura della volta



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

arborea, è la presenza di un tappeto a falasca (*Brachypodium rupestre*) con elevate coperture di rovo (*Rubus spp.*).

Nel dettaglio il *Bosco della Parata* rappresenta essere una delle poche macchie boschive autoctone di querceto, quindi di una rarità a livello nazionale per la presenza di sei specie di quercia (il fragno, la roverella, il cerro, il farnetto, il leccio e la coccifera). All'interno del bosco vive una fauna molto articolata e rara, in particolare volatili, ma negli ultimi periodi sono rintracciabili anche tracce di lupi e cinghiali. Rilevante anche per la nidificazione di specie faunistiche soggette a tutela. I rapaci diurni, in particolare i migratori come il grillaio, sono specie sensibili alle alterazioni ambientali e microclimatiche: pertanto la loro presenza/assenza è un valido indicatore dello stato di salute degli ecosistemi. Come indica il nome stesso, questo bosco rientrava nel sistema delle "difese" di Santeramo.

Nelle aree dove la roccia calcarea della murgia affiora maggiormente si riscontra una formazione vegetale ascrivibile ai *Prati aridi mediterranei*. In questa categoria sono incluse le praterie aride della fascia bioclimatica termomediterranea, dominate da terofite e piccole emicriptofite. Si tratta di formazioni considerate "prioritarie" ai sensi della *Direttiva 92/43/CEE*, ad alta diversità specifica su substrati prevalentemente basici, superficiali, spesso degradati. Tra le specie maggiormente caratterizzanti per la Puglia ricordiamo *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus madritensis* e *Lagurus ovatus*. Queste formazioni sono spesso a mosaico con le steppe a dominanza di *Hyparrhenia hirta* e con gli *ampelodesmeti*.

Uso del suolo ed evoluzione storica del paesaggio agrario

Nell'area oggetto di indagine uno dei fattori della pedogenesi che ha avuto rilevanza nel definire, nel tempo, la condizione climax (=equilibrio) del suolo è l'uomo.

Di seguito (Figura 8) si riporta l'Uso del Suolo caratterizzante l'area.

Figura 8 – Carta d'Uso del Suolo (fonte Regione Puglia)



| Uso del Suolo | | | |
|----------------------|--|--|--|
| | Seminativi semplici in aree non irrigue | | Insedimento in disuso |
| | Aree a pascolo naturale, praterie, incolti | | Insedimento degli impianti tecnologici |
| | Uliveti | | Insedimenti produttivi agricoli |
| | Seminativi semplici in aree irrigue | | Tessuto residenziale sparso |
| | Vigneti | | Reti per produzione energia |
| | Frutteti e frutti minori | | |
| | Boschi di conifere | | |

D

alla cartografia sopra riportata si evince come l'area d'indagine fa parte di un ampio comprensorio a caratterizzazione agricola.

Della gestione agro-pastorale dell'area murgiana e della zona dell'avanfossa bradanica si hanno notizie scritte sin dal XIII secolo. Stante ai fatti Federico II di

Svevia, durante il suo Regno, per quanto riguarda le attività agricole, promulgò la “*Constitutio sive encyclopaedia super massariis curiae procurandis et provide regendis*”, nella quale si codificano i criteri e le norme a cui i gestori delle masserie dovevano attenersi. Nel complesso, la masseria federiciana si configurava come una struttura avente come indirizzi produttivi sia la coltivazione che l'allevamento (Calderazzi & Pannacciulli, 2002).

Santeramo in Colle nel medioevo faceva parte delle *Domus* federiciane e cioè era una delle località censite nel *Catalogus Baronum* tenute alla riparazione delle fortezze regie.

Il territorio di Santeramo in Colle è da sempre stato dedito all'agricoltura e la pastorizia.

Le opere di bonifica integrale che si svilupparono nel sud Italia agli inizi del '900 fecero in modo che la caratterizzazione territoriale assumesse definitivamente la connotazione agricolo-zootenica.

Il territorio circostante è caratterizzato dalla presenza di numerose aziende agro-zootecniche. Le attività agricole principali riguardano la coltivazione di uva da vino e dell'ulivo, mentre per l'allevamento Santeramo in Colle ha ovini e bovini ma soprattutto equini, tanto è vero che Santeramo è conosciuta in tutta la zona come la "Città della carne di cavallo".

L'uso del suolo riscontrato nell'area d'indagine sembra essere immutato nell'ultimo trentennio. Di seguito si riportano le foto aeree³ dell'area d'indagine di epoche differenti, dove risulta evidente la prevalenza della coltivazione di cereali autunno-vernini e foraggiere.

³ Fonte – archivio del Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente.



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Ortofoto del 1989



Ortofoto del 2016





Il terreno agrario e le sue caratteristiche fisiche e chimiche

Si definisce *terreno agrario* il suolo su cui interviene l'uomo con azioni, operazioni ed attività atte a renderlo il più idoneo possibile alla coltivazione.

La funzione del terreno agrario e quella di:

- sostenere meccanicamente la pianta;
- costituire un *serbatoio* di sostanze chimiche necessarie per la vita dei vegetali ed il mezzo nel quale possono avvenire i processi fisico chimici che producono e fissano i principi nutritivi che la pianta utilizza e che assorbe attraverso l'apparato radicale.

Nell'area d'indagine, come descritto nei paragrafi precedenti, lo spessore e le caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario tendono a variare sostanzialmente in funzione di due fattori: matrice litologica (roccia madre) e morfologia del terreno. Lo spessore del terreno agrario risulta essere variabile dai 20-30 cm ad oltre i 60-70 cm nelle zone di impluvio e vallive. Anche le caratteristiche fisico-chimiche tendono ad essere differenti e ciò risulta essere evidenziato dalla variazione cromatica e dalla presenza di frammenti lapidei di conformazione e quantità variabile (scheletro).

Per poter fare una caratterizzazione del terreno agrario dell'area di indagine si è suddivisa la stessa in zone omogenee per le quali si è constatato la corrispondenza con le aree litologicamente omogenee (vedi Figura 5).

Una volta individuate le aree omogenee, si è proceduto al prelievo di n. 2 campioni di terreno che sono stati inviati in laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisico-chimiche. La metodologia di prelievo dei campioni e le determinazioni nonché l'espressione dei risultati analitici, sono stati effettuati secondo quanto indicato dal *Disciplinare di Produzione Integrata della Regione Puglia*⁴.

⁴ DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE COMPETITIVITA' DELLE FILIERE AGROALIMENTARI n. 67 del 02/03/2021. - Legge n. 4 del 3 febbraio 2011: Approvazione Disciplinare di Produzione Integrata Regione Puglia – Anno 2021. Pubblicato sul BURP n. 40 del 18.3.2021.



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

Interpretazione delle analisi del terreno agrario

Di seguito si commenta il risultato delle analisi del terreno facendo riferimento a tutti e tre i rapporti di prova dei campioni. La interpretazione univoca dei campioni è possibile per la quasi uniformità del dato riscontrato. Le differenze sostanziali si hanno nella percentuale di *scheletro* (particelle con $\varnothing > 2$ mm) che risulta essere presente nel campione di terreno prelevato sul substrato litologico silto-sabbioso che contraddistingue la gran parte dell'area.

✓ **TESSITURA**

La tessitura di un terreno è definita dalla percentuale (in peso) con cui sono presenti, nel terreno stesso, le tre componenti della terra fine: sabbia, limo e argilla.

In base alla tessitura il terreno può essere classificato secondo schemi ben definiti. Uno dei più usati è il triangolo granulometrico proposto dall' U.S.D.A. riportato in figura 8

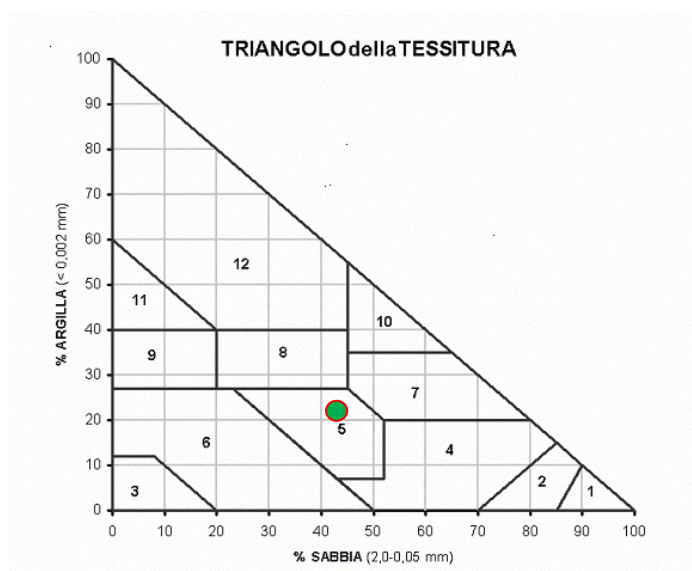


Fig. 8 – Triangolo della tessitura con indicazione della categoria individuata per i campioni analizzati.

● = *Terreno Franco*

Trattasi di terreno *franco* le cui caratteristiche idropedologiche (permeabilità e ritenzione idrica), pur permettendo un ottimo scambio gassoso nello strato superficiale del suolo, determina una elevata lisciviazione.

✓ **REAZIONE E CONDUCIBILITA' ELETTRICA**

La reazione (pH) è neutra tendente al sub alcalino e la conduttività del terreno (livello di salinità) è normale.

✓ **CALCARE ATTIVO**

Elevata è la presenza del calcare attivo. Esistono importanti correlazioni fra questa forma di calcare molto reattiva e l'assorbimento di alcuni elementi minerali indispensabili alla crescita delle piante. Per esempio, l'elevata presenza di calcare attivo è causa della insolubilizzazione del Fosforo.

✓ **SOSTANZA ORGANICA**

La frazione organica del terreno è scarsa. Il contenuto di sostanza organica definisce il livello di fertilità del terreno rendendolo più coeso e meno soggetto a fenomeni di lisciviazione. Infatti, la sostanza organica oltre a trattenere l'acqua fino a 15 volte il suo peso, avendo una carica elettrica negativa, sottrae al potere assorbente del terreno gli elementi nutritivi con carica elettrica positiva, creando dei composti di più facile assorbimento per le piante.

✓ **AZOTO**

La dotazione di Azoto totale dei terreni risulta essere scarsa.

✓ **FOSFORO**

Il livello del Fosforo è scarso. La risposta a questa carenza è data dall'alta presenza di calcare attivo.



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

✓ **POTASSIO**

Il livello di dotazione del Potassio rientra nella norma con dotazione sufficiente.

✓ **MAGNESIO**

Il Livello di dotazione del Magnesio è scarso.

Le colture agrarie

La tipologia di colture agrarie presenti nell'area, oltre che dalla natura del terreno, sono condizionate dalla morfologia del territorio e pertanto dal livello di meccanizzazione attuabile. Sulle aree collinari è prevalente la coltura erbacea a cereali autunno-vernini quali grano duro ed avena e la coltivazione di erbai misti di foraggere (avena e veccia prevalentemente). Nelle aree pianeggianti afferenti agli impluvi con terreno agrario a maggior spessore e a maggiore fertilità, oltre alle coltivazioni erbacee sopra menzionate, è possibile trovare appezzamenti di terreno con oliveti e vigneti di uva da vino. Predominante è la coltivazione a carattere estensivo dove le operazioni colturali sono limitate e concentrate nel tempo e le produzioni tendono a sfruttare le precipitazioni autunno-invernali che caratterizzano il clima dell'area.



TERRANOSTRÀ

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

CONSIDERAZIONI FINALI

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è classificabile come zona agricola marginale. Il livello di fertilità dei terreni agrari è sostanzialmente scarso, con eccezione per i terreni delle aree di impluvio, e pertanto risulta essere importante l'apporto di sostanza organica (letame e/o fertilizzanti organici) durante il periodo estivo/autunnale affinché ci sia un tornaconto dall'attività agricola. La "marginalità" è dovuta alla non ordinaria gestione delle attività agricole soprattutto legate alle condizioni di *svantaggio* dello sfruttamento del fattore produttivo *terra*.

Già nel 1973 il Consiglio d'Europa con la promulgazione della Carta europea del suolo asseriva che "il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità"; e ancora "il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente", "i suoli devono essere protetti dall'erosione", "i suoli devono essere protetti dagli inquinamenti". Nello stesso documento si sottolinea anche che:

omissis....

per poter gestire e conservare la risorsa suolo, è indispensabile conoscere la distribuzione spaziale delle sue caratteristiche, onde poter evitare la diminuzione del valore economico, sociale ed ecologico a breve e a lungo termine.

.... omissis

Allo stato attuale la risorsa suolo dell'area è gestita correttamente secondo i canoni e le imposizioni della normativa vigente.

L'idrologia superficiale si presenta in forma stabile in funzione anche di una consolidata gestione agricola del terreno agrario.

L'impatto che avrebbe l'impianto fotovoltaico sulla risorsa suolo sarebbe poco rilevante se si continuasse a adottare tecniche di gestione di carattere conservativo e quindi di protezione.

Nello specifico il posizionamento dei pannelli non prevede la copertura continua del suolo. Infatti, sia l'area sottesa dal singolo pannello che l'area inclusa tra i singoli filari dei pannelli consente la gestione del suolo in modo adeguato. Pertanto,



TERRANOSTRA

Servizi di consulenza Tecnico
Agro-Ambientale ed Ingegneria

Dott. For. Nicola Cristella

la sottrazione di suolo con l'installazione dell'impianto fotovoltaico sarebbe decisamente limitata.

Per diminuire il grado di erosione del suolo agrario è consigliabile la semina di un prato stabile con piante erbacee a ciclo poliennale quali: Trifoglio (*Trifolium spp.*), Erba medica (*Medicago sativa* L.), Sulla (*Hedysarum coronarium* L.) e Loglio perenne (*Lolium perenne* L.). Il prato stabile consente una gestione semplificata delle operazioni colturali che non andrebbero ad intralciare la gestione dell'impianto fotovoltaico. Inoltre, il prato stabile aumenterebbe il livello di fertilità del suolo.

Per quanto riguarda le aree contermini all'impianto fotovoltaico, al fine di aumentare il grado di stabilità del suolo e l'impatto sulla biodiversità, è consigliabile la realizzazione di opere di *mitigazione ambientale* a carattere forestale quali:

- piantumazione di essenze arbustive ed arboree forestali tipiche della vegetazione mediterranea;

Gli interventi consigliati per la corretta gestione del suolo sono concordanti con quanto previsto dalle "LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE A ENERGIA FOTOVOLTAICA" redatti dall'ARPA Puglia e dalla Circolare della Regione Puglia.

Martina Franca (TA), 04 febbraio 2021



Dott. For. Nicola CRISTELLA