Firmato digitalmente da:
ALFONSO CARLO ANTONIO RUSSI

Comune di : RAMACCA

Provincia di : CATANIA

Regione : SICILIA

PROPONENTE

Firmato digitalmente da

**FERNANDO SONNINO**

CN = SONNINO FERNANDO
SerialNumber = TINIT-SNNFNN61H18H501A

# PODINI S.P.A.

Via Lattuada, 30 - 20135 MILANO (MI)
C.F. e P. IVA IT02246400218

OPERA

## PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 34.527,60 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

***"SOLARE RAMACCA - FIUME GORNALUNGA"***

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

DATA : 10 gennaio 2024

SCALA : ----------

N°/CODICE ELABORATO :

Tipologia : REL (RELAZIONI)

REL 010

I TECNICI

PROGETTISTI:

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

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

TIMBRI E FIRME:

TECNOVIA S.r.l.
SEDE LEGALE:
P.za Fiera 1-Messe Platz
I-39100 Bolzano-Bozen - BZ
Tel: (+39) 0471/282823
e-mail:
amministrazione@tecnovia.it
PMI INNOVATIVA
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

Direttore tecnico
Dott. For. Fabio Palmeri

TECNOVIA S.r.l.
Piazza Fiera, 1 - Messeplatz, 1
I - 39100 Bolzano/Bozen - BZ
Partita IVA 01541200216

Elaborazione di:
Dott. For. Fabio Palmeri
Dott. ssa Amb. Chiara Zanoni

PODINI GIOVANNI
26.02.2024
11:26:07
GMT+01:00

| N° REVISIONE | Cod. STMG | OGGETTO DELLA REVISIONE | ELABORAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 202202224 | Emissione per Istanza di V.I.A.e A.U. | TECNOVIA SRL | Prof. Geol. Alfonso Russi | Ing. Fernando Sonnino |

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

*Il contenuto del presente documento comprensivo di informazioni, dati, grafici, segni distintivi, testi, conoscenze tecniche, know-how e in genere qualsiasi materiale ivi presente è di proprietà della soc. Tecnovia S.r.l. ed è protetto dalla vigente normativa in materia di diritto d'autore e di proprietà intellettuale ed industriale. Pertanto non può essere copiato, modificato, riprodotto, trasferito o comunque essere in alcun modo utilizzato, in tutto o in parte, senza il preventivo consenso scritto di Tecnovia s.r.l. fatta salva la possibilità dell'uso espressamente autorizzato in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto.*

## Sommario

1 PREMESSA ..... 3
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ..... 4
2.2 Descrizione dell'area di intervento ..... 5
3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO ..... 7
4 INQUADRAMENTO CLIMATICO ..... 9
4.1 Caratteri generali del clima dell'area ..... 9
4.3 Bilancio idrologico ..... 12
5 INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO ..... 13
6 INQUADRAMENTO DEL TESSUTO AGRICOLO ..... 23
6.1.1 Uso del suolo della sottoarea 12/3 dell'Ambito 12 ..... 25
6.2 Uso attuale del suolo ..... 26
6.3 Corine Land Cover ..... 27
6.4 Descrizione della struttura agraria ..... 30
6.4 Prodotti agro-alimentari tradizionali ..... 33
6.5 Inquadramento catastale ..... 34
6.6 Coltivazioni presenti nella zona di intervento ..... 36
7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO ..... 39
7.1 Valutazione secondo la Land Capability Classification ..... 39
7.1.1 Introduzione ..... 39
7.1.2 Descrizione della classificazione ..... 39
7.1.3 Criteri ..... 40
7.1.4 Le classi ..... 40
8 VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO ..... 44
8.1 Valutazione della Land Suitability Classification ..... 44
8.1.1 Introduzione ..... 44
8.1.2 Descrizione del metodo ..... 44
8.1.3 Criteri alla base della classificazione ..... 45
8.1.4 Struttura e classificazione della *Land Suitability* ..... 45
8.1.5 Analisi Pedologica ..... 47
8.1.6 Attribuzione delle Idoneità nel caso in esame ..... 48
8.2 Conclusione *Land Suitability Classification* ..... 51
9 CONCLUSIONI ..... 51
10 ALLEGATO 1 - VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LCC) SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE E DELLA QUALITÀ DEI TERRENI ..... 52

10.1 Premessa ..... 52
10.1.1 Pietrosità ..... 52
10.1.2 Rocciosità ..... 53
10.1.3 Profondità utile alle radici e limitazioni all'approfondimento radicale ..... 53
10.1.1 Fertilità ..... 54
10.1.5 Fessurazioni ..... 55
10.1.6 Disponibilità di ossigeno per le piante ..... 55
10.1.7 Conducibilità alla saturazione (Permeabilità) ..... 57
10.1.8 Capacità di acqua disponibile (AWC) ..... 58
10.1.9 Falda ..... 59
10.1.10 Capacità assimilativa del suolo ..... 60
10.1.11 Rischio di erosione potenziale ..... 61
10.1.12 Conclusioni ..... 63
10.1.13 Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli ..... 64

# 1 PREMESSA

La presente relazione ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze pedo-agronomiche relative al progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica di tipologia Agri-fotovoltaica, da realizzarsi nel territorio comunale di Ramacca, in provincia di Catania.

Tale studio è finalizzato alla descrizione e valutazione delle caratteristiche pedologiche e agronomiche relative alle aree oggetto di intervento.

I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico hanno una funzione prevalentemente agricola, sono interamente situati entro i limiti territoriali del Comune di Ramacca (CT).

Per la sua peculiarità (tipologia Agri-fotovoltaica), l'impianto si inserisce nella più ampia ottica della conciliazione fra la produzione energetica da fonte rinnovabile, con la tutela dell'ambiente e delle sue diverse componenti, la conservazione delle potenzialità del territorio e la produzione agricola.

Il progetto difatti si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire al raggiungimento degli obiettivi che gli stessi strumenti di pianificazione nazionale ed internazionale si pongono, contribuendo in particolar modo alla riduzione delle emissioni atmosferiche nocive, come previsto dall'Accordo di Parigi 2016 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Unione Europea, ha ratificato negli anni passati, e agli obiettivi di decarbonizzazione prefissati.

Pertanto, la relazione pedo-agronomica consentirà di mettere in luce le eventuali conseguenze della realizzazione di tale impianto in riferimento agli aspetti pedologici, agronomici e quindi sulle produzioni agricole della zona in cui verranno installati i pannelli fotovoltaici.

# 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona oggetto di studio ricade nei limiti amministrativi del comune di Ramacca in provincia di Catania. Nello specifico la zona di intervento ricade in contrada Favate, lungo la sponda sinistra del torrente Gornalunga, nel tratto in cui il corso d'acqua ha superato il lago artificiale Ogliastro

L'area si colloca, infatti, nell'ambito del bacino idrografico del torrente Gornalunga che nasce nei monti Erei e le cui acque, con direzione da ovest a est, scendono verso la Piana di Catania, dove si mescolano con quelle del fiume Simeto.

Il territorio in questione ricade in un'area ad alta vocazione agricola e, pertanto, lo studio sulle colture di pregio presenti nella zona assume un'importanza rilevante.

Le aree adibite all'installazione dei pannelli fotovoltaici, si trovano a circa 13 km a nord-ovest dal comune di Ramacca.

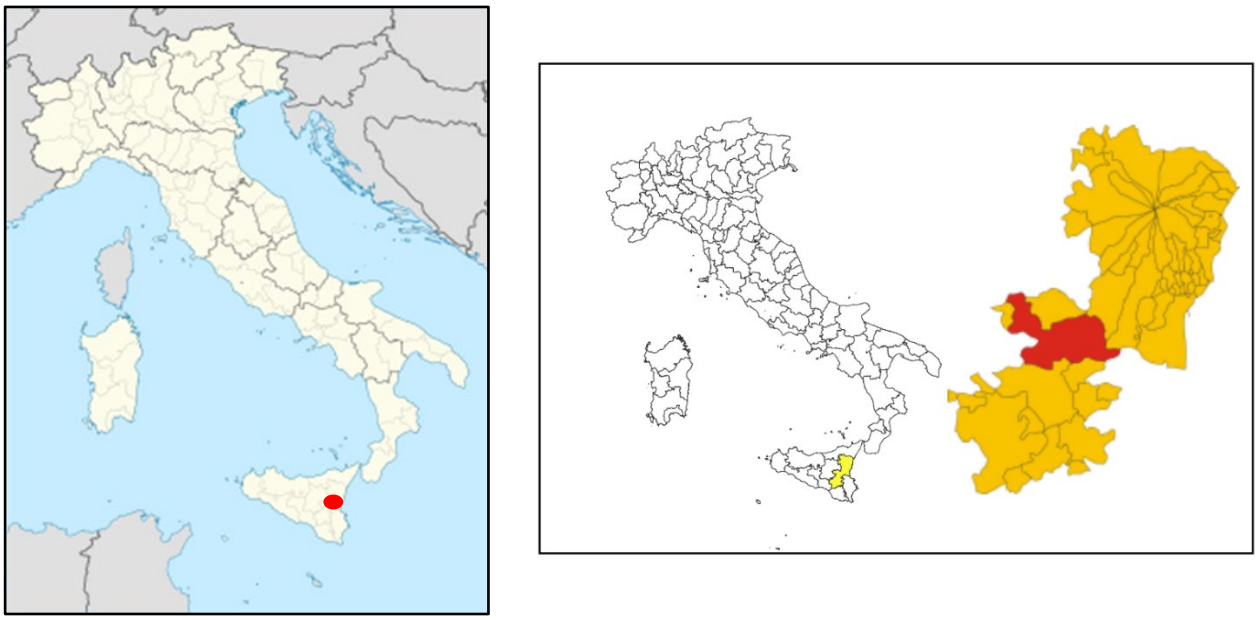


Figura 2-1. Localizzazione sul territorio nazionale del Comune di Ramacca (CT)

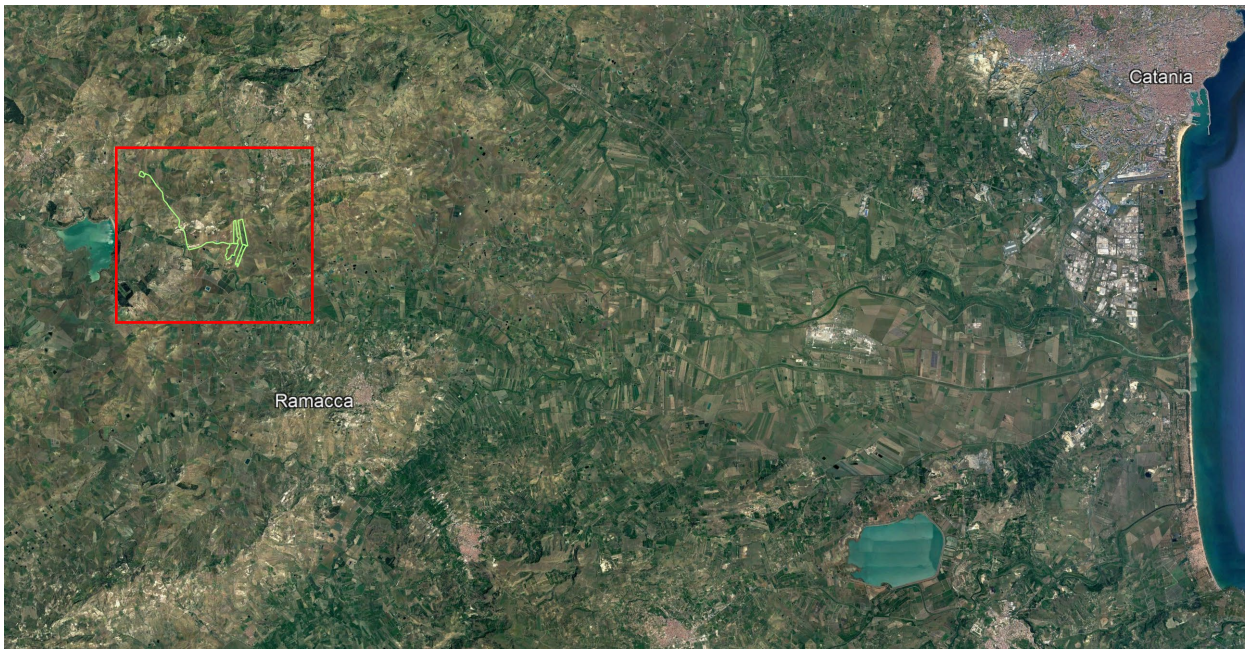



Figura 2-2. Localizzazione della zona d'interesse (Immagine tratta da GoogleEarth®)

## 2.2 Descrizione dell'area di intervento

Le superfici direttamente interessate ricadono nel comune di Ramacca (Catania) in una ampia zona nella quale storicamente si praticava una agricoltura di tipo estensivo rappresentata in misura maggiore da seminativi perlopiù autunno-vernini. In tale zona lungo i fossi e i bordi dei campi si sviluppano formazioni prative ruderali, nitrofile e subnitrofile, tipiche dei campi abbandonati, degli incolti e dei bordi stradali.

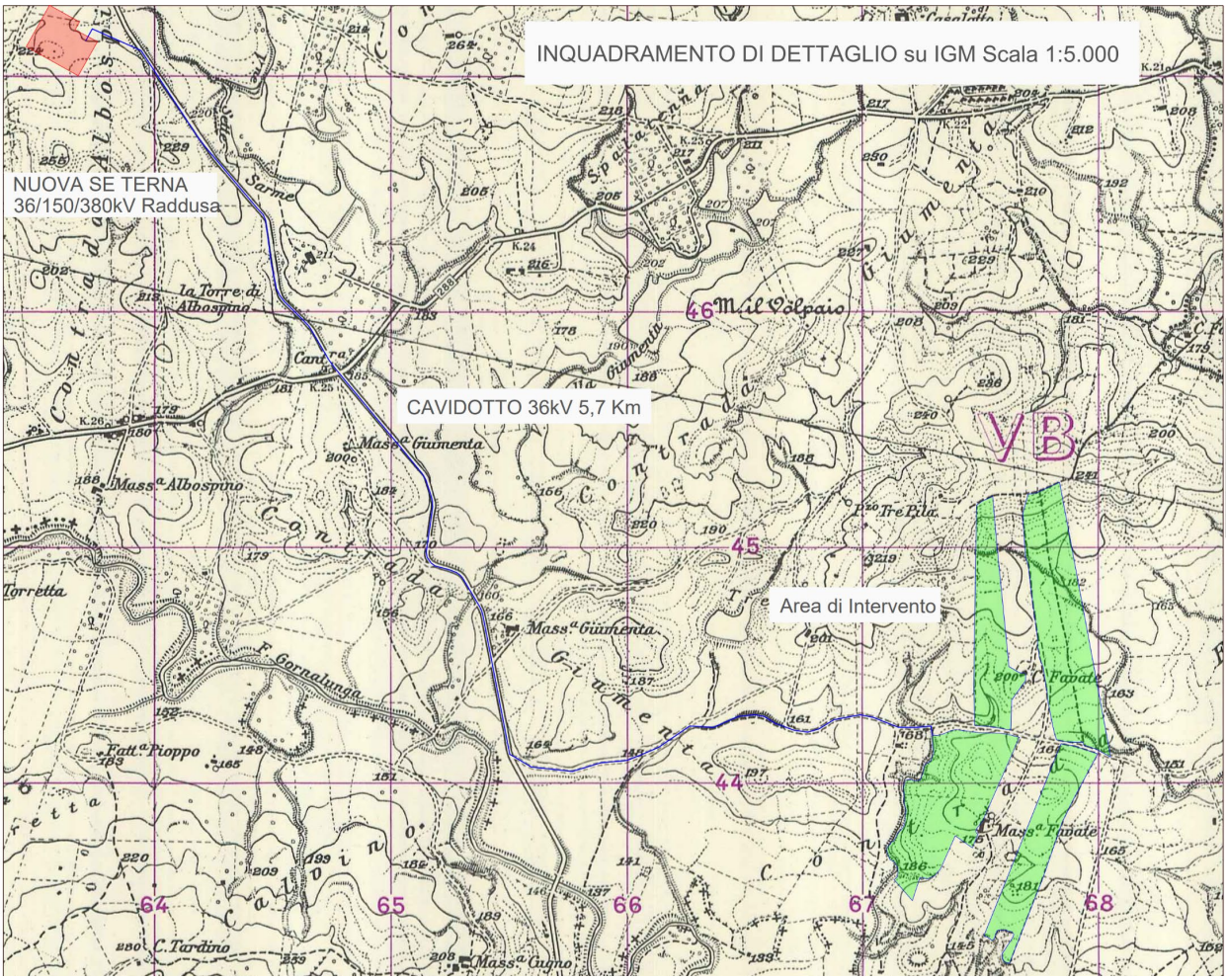



Figura 2-3. Inquadramento su IGM, tavoletta 269 III NE "Castel di Iùdica"

La contrada è denominata *Favate* ed è raggiungibile prima percorrendo la strada statale 288 Catania-Aidone, poi la strada provinciale 182 (la Ramacca-Raddusa-Aidone) e, infine, una strada di collegamento tra quest'ultima e la strada statale 288.

L'area di progetto è costituita da quattro appezzamenti tra loro prossimi, ma disgiunti in direzione est-ovest dalla menzionata strada di collegamento e in direzione nord-sud da una striscia di terreno in proprietà ad altra ditta.

I quattro appezzamenti in questione sono adagiati su un morbido pendio che dal fondovalle del torrente Gornalunga (110 m. s.l.m.m) si innalza in direzione del serro denominato *Tre Pila*, posto a una quota media di 240 m. s.l.m.m, dopo aver attraversato la contrada *Masseria Favate* (175 m. s.l.m.m), la strada di collegamento (166 m. s.l.m.m) e la contrada *Casa Favate* (200 m. s.l.m.m).

Un valloncello lo delimita sul lato occidentale in direzione nord-sud ed un altro, sebbene solo parzialmente, sulla parte alta orientale. I due appezzamenti posti sul lato meridionale dell'area di studio non iniziano al piede del pendio di fondovalle, ma in un tratto di poco superiore.

Dal punto di vista meteoclimatico, osservando la Carta bioclimatica della Sicilia secondo l'indice termico di Rivas-Martinez, la zona ricade nel termotipo "Termomediterraneo secco inferiore", con inverni miti ed estati calde. La temperatura media è di 16,80 °C. Secondo le classificazioni di Koppen

e Gaussen i mesi aridi vanno da aprile a settembre compresi. Le precipitazioni medie mensili vanno dai 10 mm di luglio ai 58 mm di ottobre, per un totale medio di 361 mm annui.

Alla distanza media di circa 5 km in linea d'aria dalla zona di progetto si trova la **Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA 060001"Lago Ogliastro**", nei cui pressi passa la "Nuova SE TERNA sulla Chiaromonte-Ciminna", alla quale, attraverso il cavidotto dovrà avvenire il collegamento con l'impianto agrovoltaico in progetto.

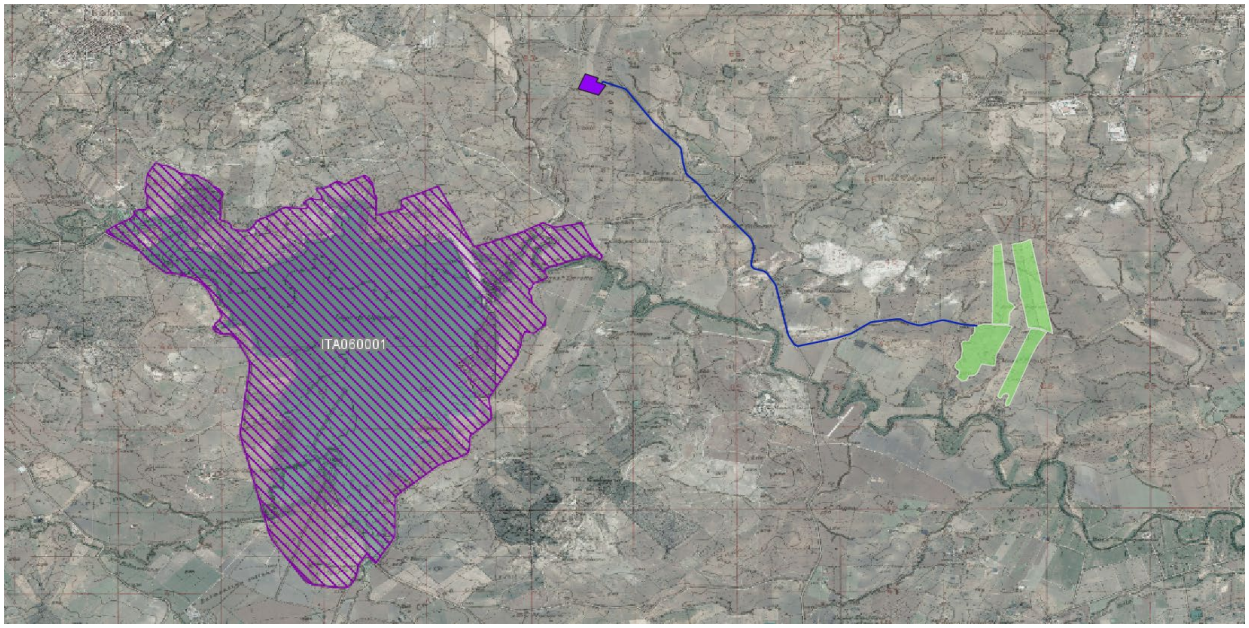



Figura 2-4. Siti Natura 2000: Lago Ogliastro ZSC ITA 060001

Fatte le premesse, si procede a fare una analisi della vegetazione nei lotti denominati come indicato nella figura seguente:

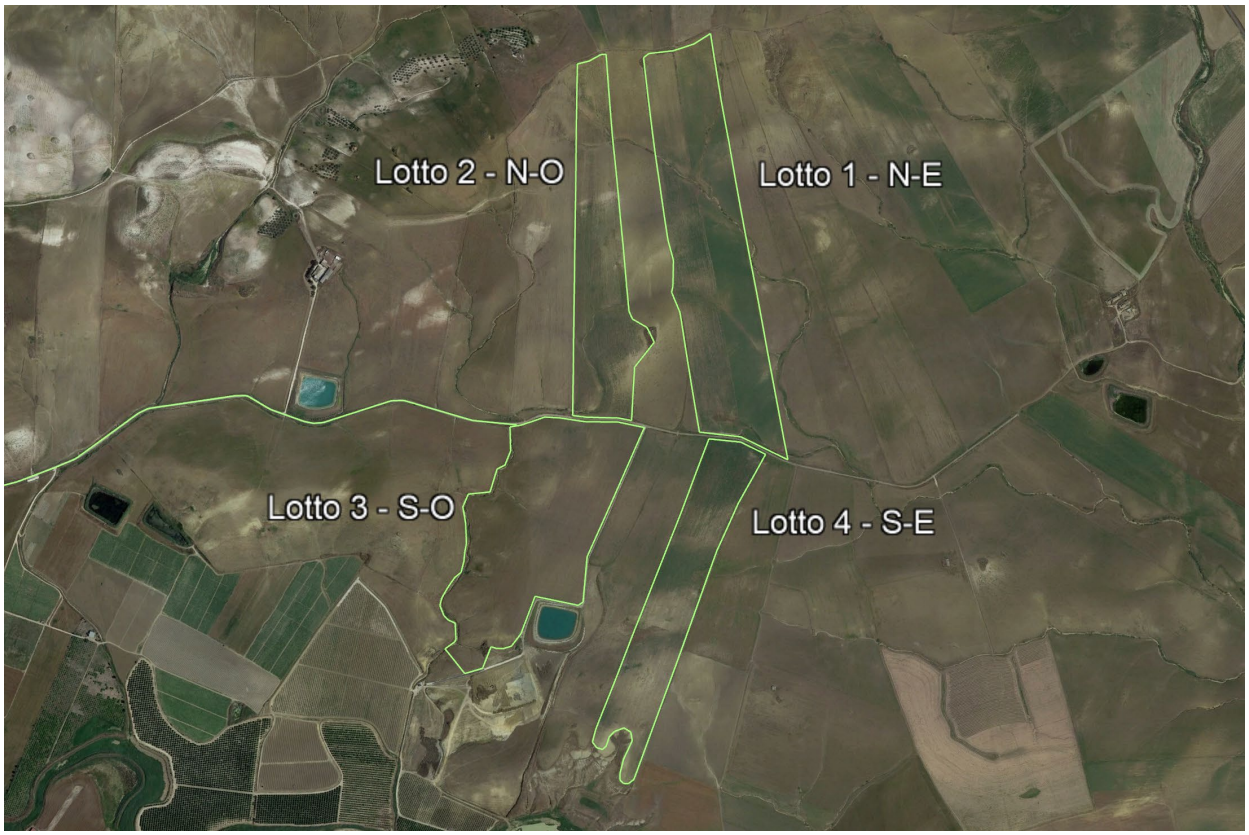



Figura 2-5. Rappresentazione dei quattro lotti dell'area di studio (da Google Earth)

# 3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico a terra denominato "SOLARE RAMACCA FIUME GORNALUNGA" da **34,528 MWp** di potenza nominale in DC, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di **33,792 MW**, è ripartito in quattro lotti di terreno agricolo per un'area agricola disponibile totale di 68,56 ettari, ubicata in agro del Comune di Ramacca (CT):

Tabella 3-1: Dati d'inquadramento dell'area d'intervento

| Lotto | Comune | Località | Area (ha) | Potenza nominale (kWp) | Latitudine °N | Longitudine °E | Altitudine media (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ramacca (CT) | Fiume Gornalunga | 22,7660 | 11.475,84 | 37,446667 | 14,635833 | 186 |
| 2 | Ramacca (CT) | Fiume Gornalunga | 12,7161 | 5.704,56 | 37,446667 | 14,6325 | 194 |
| 3 | Ramacca (CT) | Fiume Gornalunga | 20,7296 | 10.942,08 | 37,44 | 14,630556 | 170 |
| 4 | Ramacca (CT) | Fiume Gornalunga | 12,3496 | 6.405,12 | 37,438056 | 14,634722 | 175 |
| | | TOTALE | **68,5613** | **34.527,60** | | | |

I moduli fotovoltaici impiegati sono CANADIAN SOLAR modello CS7N-695TB-AG TOPBiHiKu7 con una potenza unitaria di 695 Wp, bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare 2P24 e 2P12 con Pitch = 11,00 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale, con stringa elettrica da 24 moduli (in totale 2.070 stringhe)

La STMG emessa da TERNA prevede che l'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione venga collegato in antenna a 36kV su una futura Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della RTN denominata "Raddusa", prevista nel comune di Ramacca (CT), al Foglio 76 Particelle 91, 49, 84, 122, 152, 104, 148, 149, 143, 47, 48, in località Contrada Albospino ad un'altitudine media di circa 230 slm, Latitudine 37,468889° N - Longitudine 14,587778° E.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 36kV della lunghezza di 6.000 m tra la Cabina di Consegna e la sezione a 36 kV della Nuova Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della RTN denominata "Raddusa"

LAYOUT IMPIANTO AGRI-FV "SOLARE RAMACCA FIUME GORNALUNGA"
Moduli CANADIAN SOLAR Bifacciali TOPBiHiKu7 da 695W
INVERTER DISTRIBUITI SUNGROW SG350HX Potenza Nominale in AC = 352 kW
CABINE CON TRASFORMATORI MT/BT da 2.500 kVA
Tracker CONVERT-2P config. 2P24 e 2P12 1 Stringa = 24 Moduli Pitch = 11 m

| LOTTO | TRACKER | STRINGHE | MODULI | POTENZA NOMINALE (kWp) | INVERTER 350 kVA |
|---|---|---|---|---|---|
| Lotto1 2x24 | 326 | 652 | 16512 | 11.475,84 | 32 |
| Lotto1 2x12 | 36 | 36 | | | |
| Lotto2 2x24 | 162 | 324 | 8208 | 5.704,56 | 16 |
| Lotto2 2x12 | 18 | 18 | | | |
| Lotto3 2x24 | 313 | 626 | 15744 | 10.942,08 | 30 |
| Lotto3 2x12 | 30 | 30 | | | |
| Lotto4 2x24 | 173 | 346 | 9216 | 6.405,12 | 18 |
| Lotto4 2x12 | 38 | 38 | | | |
| TOTALE | '974+122 | 2.070 | 49680 | 34.527,60 | 96 |

POTENZA NOMINALE DC = 34.527,60 kWp
POTENZA NOMINALE AC = 33.792,00 kW
RAPPORTO DC/AC = 1,022

Figura 3-1: dati tecnici dell'impianto

L'estensione complessiva delle aree a disposizione è di circa 68,5 ha, suddivisi in quattro lotti, di cui 63 ha occupati dai pannelli fotovoltaici con un pitch tra i trackers di 11 m. Il perimetro complessivo della recinzione dell'impianto e di circa 9 km. La fascia perimetrale dell'impianto di larghezza 5 m ha una superficie utile di circa 4,6 ha.

Nella tabella seguente si riportano i dati dimensionali:

Tabella 3-2: Dati dimensionali dell'impianto

| | ha | km |
|---|---|---|
| **SUPERFICIE TOTALE A DISPOSIZIONE** | **68,56** | |
| SUPERFICE COMPLESSIVA DELL'IMPIANTO FTV (SUPERFICIE RECINTATA) | 63,20 | |
| | | |
| **SUPERFICI OCCUPATE** | | |
| SUPERFICIE OCCUPATA SOLO DAI PANNELLI | 39,00 | |
| SUPERFICIE STRADE VIABILITÀ INTERNA AI LOTTI | 3,40 | |
| CABINE DI CAMPO E DI SMISTAMENTO | 0,40 | |
| FASCIA PERIMETRALE AD ARBORICOLTURA | 4,62 | |
| | | |
| **PERIMETRO DELL'IMPIANTO (RECINZIONE)** | | **9,00** |

# 4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

## 4.1 Caratteri generali del clima dell'area

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame si è fatto riferimento ai dati di precipitazioni e temperature relativi alla stazione di Ramacca (CT).

I dati sono riferiti ad oltre un trentennio e pertanto sono significativi dal punto di vista statistico e il periodo di osservazione è più che sufficiente per permettere valide conclusioni.

| | |
|---|---|
| **Comune di** | Ramacca |
| **Provincia** | CT |
| **Altitudine [m]** | 275 m. s.l.m. |
| **Latitudine** | 37° 23'20"76N |
| **Longitudine** | 14° 41' 36'60'E |

Tabella 4-4-1. Dati del Comune di Ramacca.

Le precipitazioni totali sono pari a 361 mm e la maggior parte cade nel periodo autunno-vernino.

I valori più alti di temperatura si registrano nel mese di luglio ed i più bassi in quello di gennaio.

| **[C°]** | **gen** | **feb** | **mar** | **apr** | **mar** | **giu** | **lug** | **ago** | **set** | **ott** | **nov** | **dic** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperature | 9,79 | 10,39 | 11,79 | 13,89 | 17,99 | 21,79 | 24,89 | 25,09 | 22,19 | 17,99 | 14,29 | 11,09 |
| Massime | 13,19 | 14,09 | 15,59 | 17,89 | 22,09 | 25,89 | 29,09 | 29,29 | 25,99 | 21,59 | 17,89 | 14,39 |
| Minime | 6,49 | 6,69 | 8,09 | 9,89 | 13,99 | 17,69 | 20,69 | 20,89 | 18,39 | 14,39 | 10,79 | 7,79 |
| Massime Estreme | 17,09 | 19,29 | 20,29 | 23,09 | 27,79 | 30,69 | 35,29 | 34,69 | 30,39 | 26,29 | 22,49 | 18,39 |
| Minime Estreme | 1,59 | 2,09 | 3,59 | 5,79 | 9,89 | 13,49 | 16,89 | 16,69 | 14,49 | 9,49 | 5,49 | 3,69 |
| **[mm]** | **gen** | **feb** | **mar** | **apr** | **mar** | **giu** | **lug** | **ago** | **set** | **ott** | **nov** | **dic** |
| Precipitazioni | 37 | 35 | 32 | 21 | 16 | 14 | 10 | 25 | 24 | 58 | 37 | 52 |

Tabella 4-4-2. Precipitazioni e temperature

A seguire si riportano i diagrammi climatici risultanti dall'elaborazione dei dati raccolti e precisamente:

- Diagramma ombrotermico;
- Diagramma di Walter & Lieth;
- Climogramma di Peguy;

Grazie alla rappresentazione grafica è possibile un'immediata lettura e comprensione dei fenomeni climatici dell'area in esame.

Il diagramma ombrotermico, ideato da Bagnouls e Gaussen, è tra i più utilizzati al mondo negli studi di ecologia. Nel diagramma il periodo annuale da considerare "arido" è quello in cui la curva delle precipitazioni scende al di sotto di quella delle temperature, ossia quando la quantità delle precipitazioni è inferiore al valore doppio della temperatura (P < 2T).

Dal diagramma ombrotermico si evince che i mesi definibili come "aridi" sono, aprile, maggio, giugno, luglio, agosto e settembre.

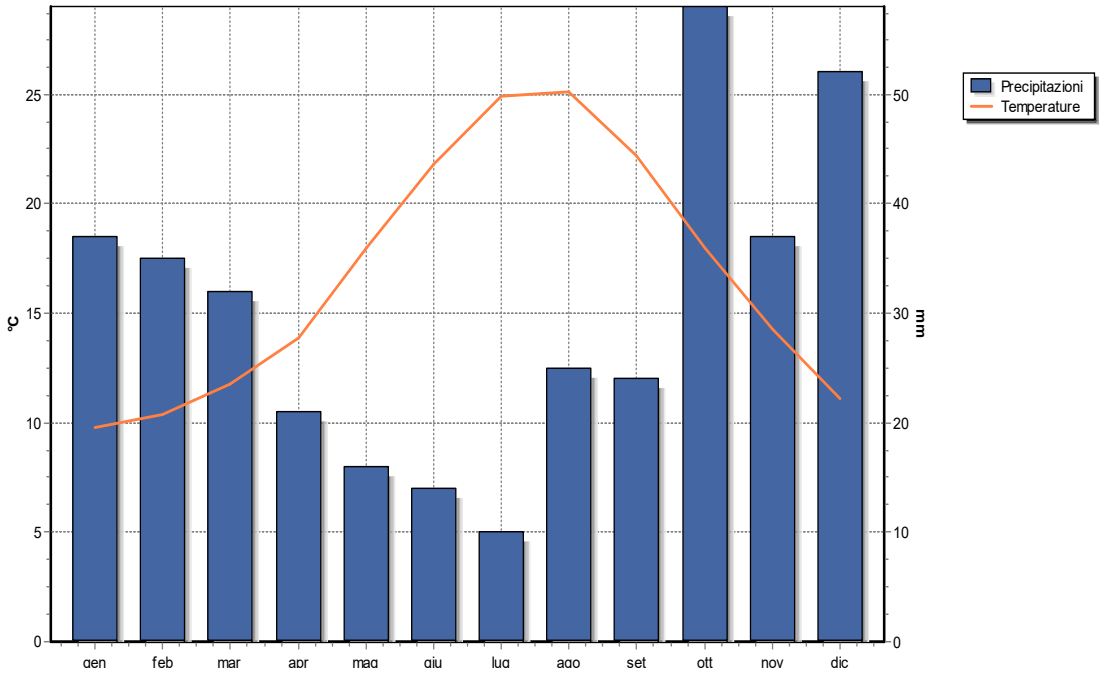



Figura 4-2. Diagramma Ombrotermico – Ramacca.

Il diagramma di Walter e Liegth mette in relazione le temperature e la piovosità medie mensili legando le rispettive scale in modo da evidenziare graficamente i periodi di carenza idrica o di eccesso di piovosità in relazione alle temperature.

Come si evince dal diagramma, quando la curva delle precipitazioni scende sotto quella delle temperature (P < 2t) il periodo interessato, che va da aprile a settembre, viene considerato secco. Nel caso specifico non vi è presenza di gelate in quanto la temperatura media mensile non scende al di sotto di 0°C.

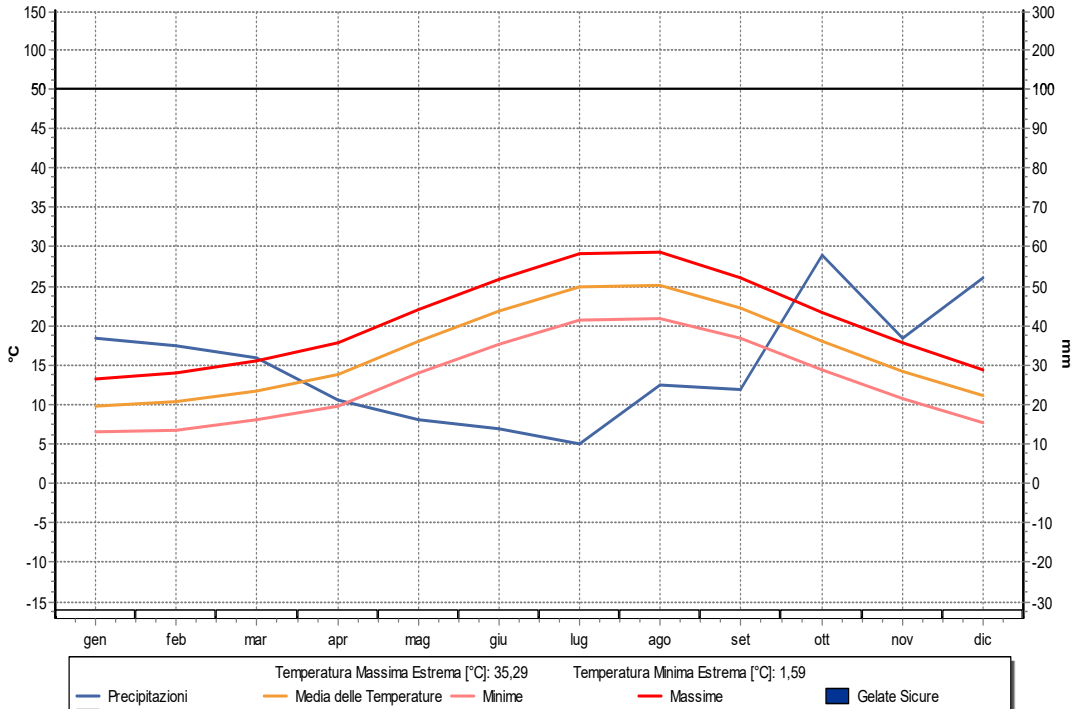



Figura 4-3. Diagramma Walter & Lieth – Ramacca.

Dal climogramma di Peguy si può constatare che i mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, settembre, ottobre, novembre e dicembre sono “temperati”, mentre giugno, luglio e agosto sono “caldi e aridi”. Nessun mese ricade tra i “gelidi”, i “freddi e umidi” e i “caldi e umidi”.

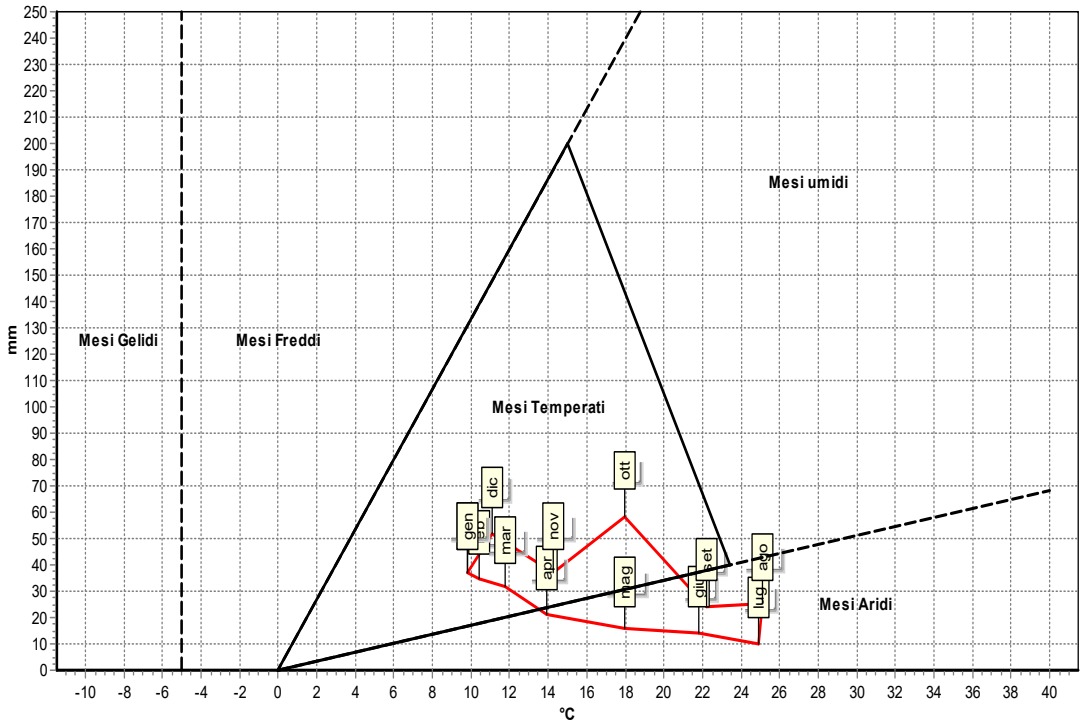



Figura 4-4. Climogramma di Peguy – Ramacca.

## 4.3 Bilancio idrologico

Dall'analisi dei dati relativi al bilancio Idrologico secondo Thornthwaite, elaborati statisticamente nell'arco dei 12 mesi, si evidenzia che, a fronte di 361 mm/anno di precipitazioni, si registra un'evapotraspirazione potenziale (ETP) di ben 1076 mm/anno.

Ciò evidenzia una situazione di aridità alquanto marcata nel periodo estivo; infatti, il deficit idrico (D) è di ben 715 mm/anno e si concentra nel periodo da aprile a novembre. Anche i dati relativi all'acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (PAW) sono d'interesse. Infatti, il quantitativo totale, che potrebbe apparire significativo con i suoi 82,7 mm/anno, è concentrato nei mesi da dicembre a marzo, in netta contrapposizione con il marcato deficit. Il ruscellamento (R) risulta essere nullo.

Modello di Thornthwaite

| | | | |
|---|---|---|---|
| **z =** | 1,8 | m | Profondità apparato radicale |
| **FC =** | 0,3 | $m^3/m^3$ | Capacità di ritenzione idrica |
| **PWP =** | 0,18 | $m^3/m^3$ | Punto appassimento |
| **Mx PAW=(FC-PWP)*z** | 216 | mm | Acqua massima utilizzata da piante |

| | TOTALI | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Precipitazioni** | 361,0 | 37 | 35 | 32 | 21 | 16 | 14 | 10 | 25 | 24 | 58 | 37 | 52 |
| **Etp** | **1076,0** | **29,6** | **31,7** | **47,3** | **64,9** | **107,2** | **145,2** | **181,1** | **171,6** | **125,0** | **85,3** | **52,4** | **34,7** |
| **dS** | | 7,4 | 3,3 | -15,3 | -12,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17,3 |
| **PAW** | 82,7 | 24,7 | 28,0 | 12,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17,3 |
| **AET** | | 29,6 | 31,7 | 47,3 | 33,7 | 16,0 | 14,0 | 10,0 | 25,0 | 24,0 | 58,0 | 37,0 | 34,7 |
| **R** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **D** | 715,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,2 | 91,2 | 131,2 | 171,1 | 146,6 | 101,0 | 27,3 | 15,4 | 0,0 |

**Legenda:**

| | |
|---|---|
| **dS=** | Ritenuta idrica del suolo (mm) |
| **PAW =** | Acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (mm) |
| **AET =** | Evapotraspirazione reale (mm) |
| **R=** | Surplus, ruscellamento, drenaggio (mm) |
| **D=** | Deficit idrico (mm) |

Tabella 4-3. Modello di Thornthwaite

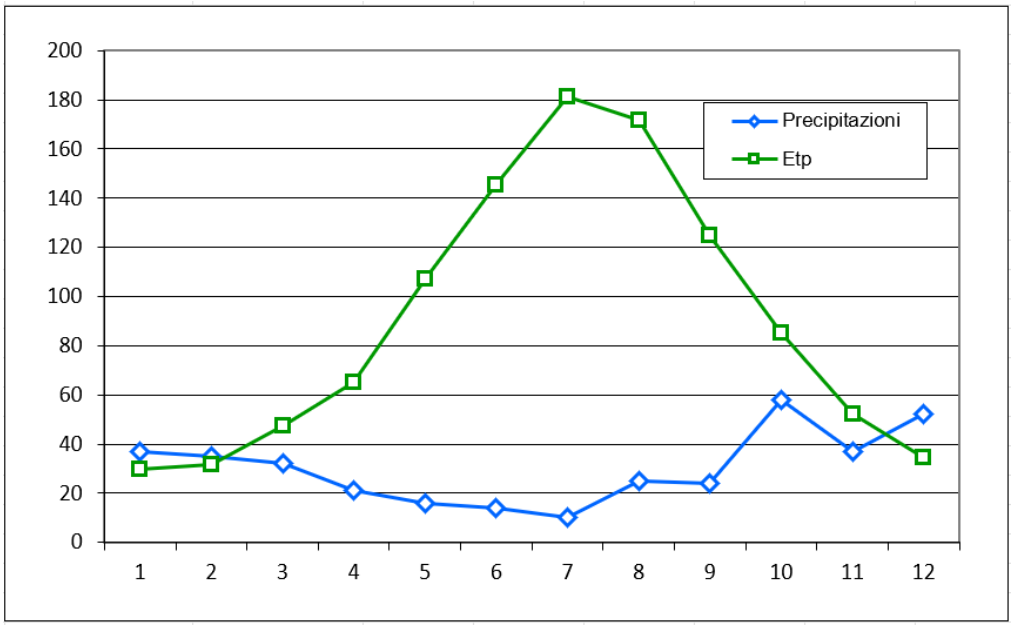



Figura 4-6. Grafico di Thornthwaite.

# 5 INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO

L'area in esame ricade nel settore orientale della Sicilia, a ovest della piana di Catania, in agro di Ramacca.

Dalla **Carta dei suoli della Sicilia**[1] si evidenzia che i suoli in questione fanno parte dell'associazione **regosuoli da rocce argillose**. Parimenti dalla stessa Carta si evince che i suoli più prossimi a detta area e nello specifico posti lungo l'impluvio del vallone Gornalunga, appartengono ai **suoli alluvionali da argilloso-limosi e argillosi**.

I regosuoli da rocce argillose in affioramento sono poco profondi, con potenza media di 0,5 ÷ 1,5 m; la costituzione è prevalentemente sabbiosa e sabbioso-argillosa e la colorazione è giallastra.

Il rilevamento di dettaglio eseguito ha comportato anche il prelievo di n.2 campioni di terreno (vedi punti riportati nella corografia della Figura 5 4.) che sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio presso la Chem Service Italia di Catania

La granulometria dei suoli, come atteso, è prevalentemente argillosa (48,8 ÷ 50,0%), passante a limosa (37,5 ÷ 40,2%), con poca sabbia (11,1 ÷ 12,5%). Qui lo scheletro è estremamente variabile (0,5 ÷ 4%).

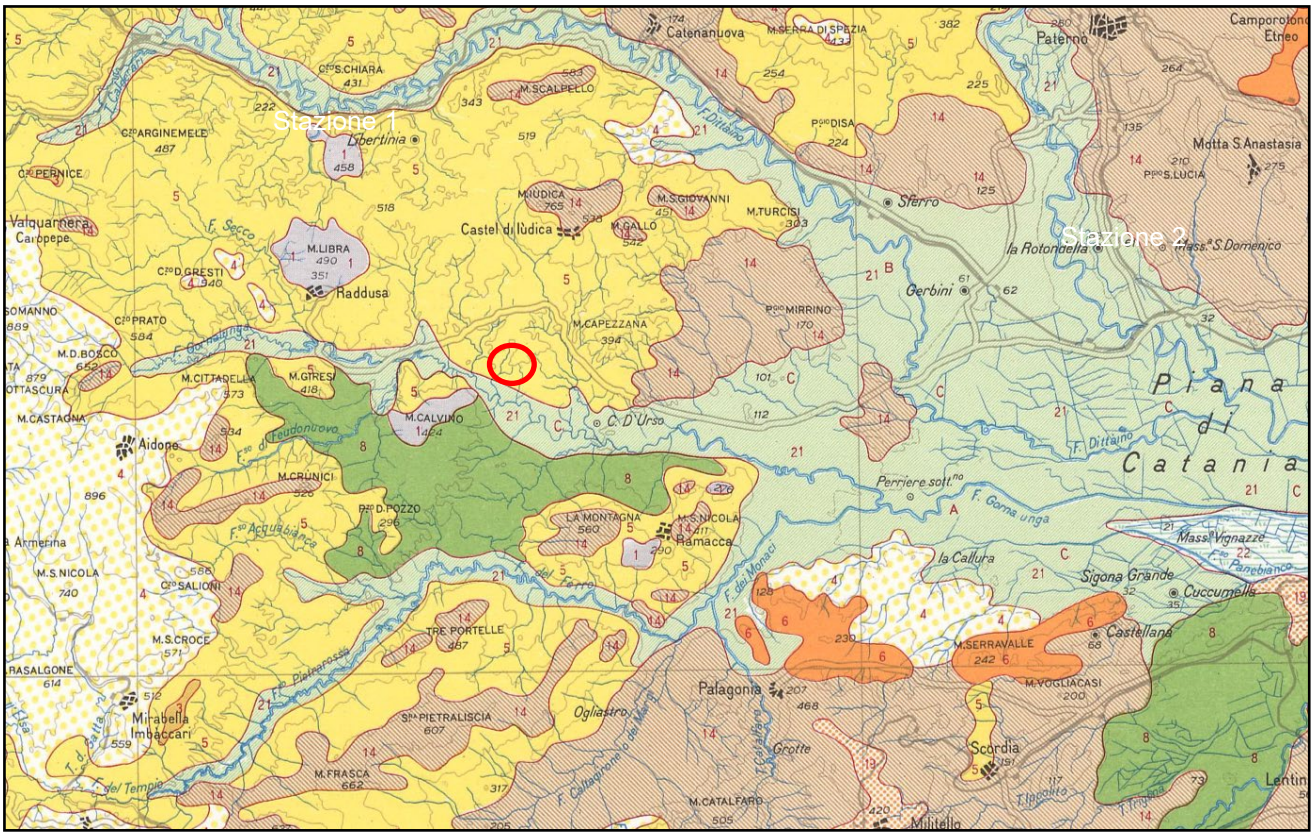
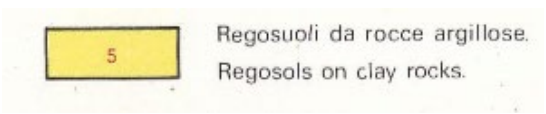



Figura 5-1. - Carta dei suoli della Sicilia (Ballatore e Fierotti, 1966)

Legenda




[1] - Gian Pietro Ballatore, Giovanni Fierotti, Carta dei suoli della Sicilia (Soil map of Sicily), 1: 250.000, rilevamento effettuato negli anni 1962-1966, Comitato per la Carta dei suoli d'Italia, Istituto di Agronomia Generale e Coltivazione erbacee dell'Università, Palermo, Unione delle Camere di Commercio Industria e Agricoltura della Regione Sicilia, stampato: A.G.A.F., A. & R. Senatori, Firenze, Società Geografica, Firenze, 1967.

Il rilevamento pedologico, effettuato nel maggio 2023 tramite osservazioni dirette, ha permesso di riscontrare una copertura di terreno alquanto continua nelle aree d'intervento.

Il rilevamento di dettaglio eseguito ha comportato anche il prelievo di 2 campioni di terreno, prelevati in *minipit* (pozzetti a sezione variabile, profondi 30 ÷ 50 cm e larghi 20 ÷ 40 cm) nei punti ritenuti di interesse e di seguito indicati:

- Campione n.1 (rapporto di prova 23/05026-00) Lat. 37° 26' 26,23" Long. 14° 37' 56,5"
- Campione n.2 (rapporto di prova 23/05027-00) Lat. 37° 26' 34,25" Long. 14° 38' 15,39"

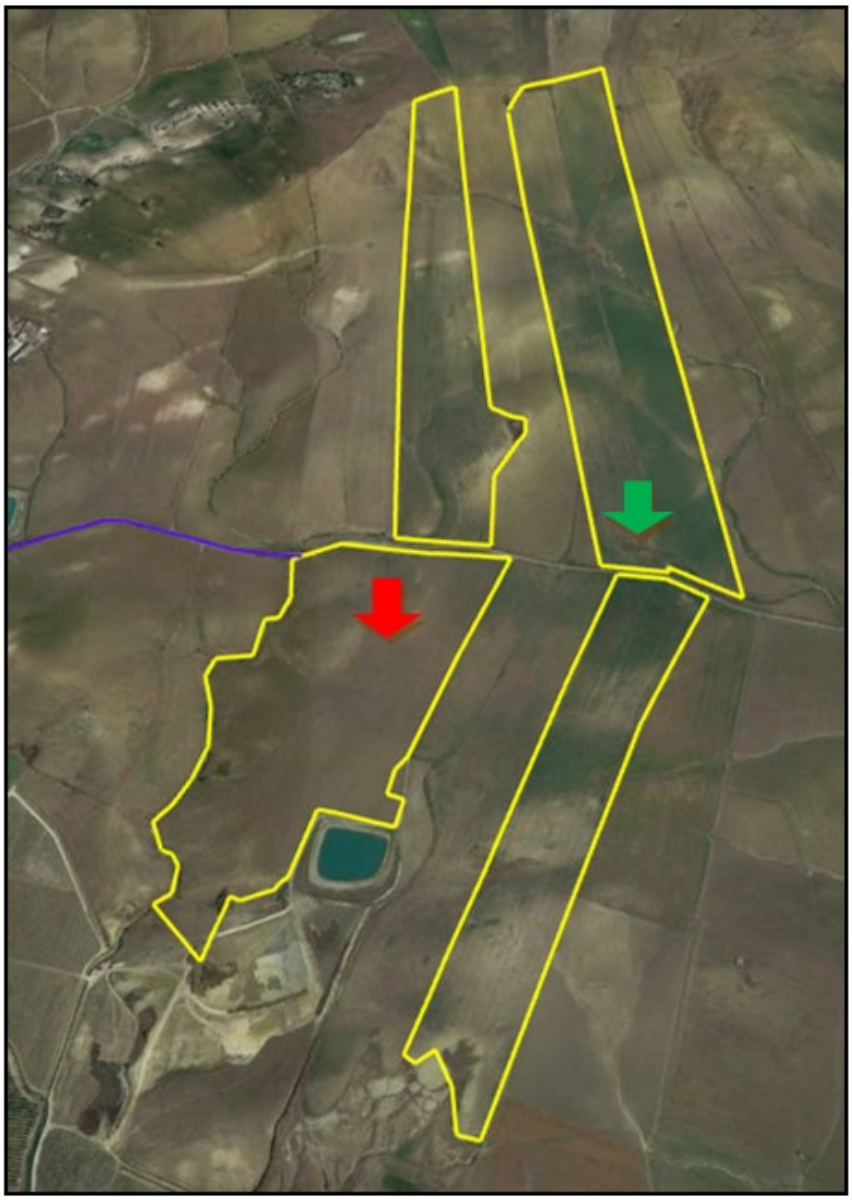


Figura 5-2. - Corografia ubicazione stazioni

***Minipit 1*** ***Minipit 2***

## Campione 1

Dai rilievi effettuati in sito nel maggio 2023 e dai risultati delle citate analisi di laboratorio (in allegato i relativi rapporti di prova) si evince quanto segue.

a) La quota della stazione è di 184 m s.l.m.
b) La pendenza dell'area all'intorno è pari a < 5% (superficie pianeggiante).
c) L'esposizione è NE.
d) In base ai dati granulometrici si ottiene:
- 12,5% Sabbia
- 37,5% Limo
- 50,0% Argilla

e) Pertanto il terreno si può definire come "Argilloso".
f) In base alle Munsell Soil Color Charts si può definire Tab.7.5 YR hue/value 4/4
g) Il pH (logaritmo negativo della concentrazione idrogenionica della soluzione acquosa del suolo), indica il grado di acidità e di alcalinità del terreno. Questo campione, con pH pari a 7,6 si può definire "Debolmente alcalino".
h) Per la dotazione di Sostanza Organica (S.O. = 1,72 • $C_{org}$) la valutazione agronomica si può definire "Scarsa".
i) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire "Alta ".

Figura 5-3. Minipit n.1.

| RILIEVO PEDOLOGICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametro** | | **Unità di misura Standard adottato** | **Valore** | **Definizione Classificazione** |
| 1 | Colore | *Munsell (hue-value-chroma)* | 7,5 YR – 4/4 | |
| 2 | Quota | *m s.l.m.* | 184 | |
| 3 | Clivometria | *%* | < 5 | Superficie pianeggiante |
| 4 | Esposizione | ° | NE | |
| 5 | Uso suolo | *ISSDS 97* | 200 | Seminativo avvicendato |
| 6 | Rocciosità | *%* | 0 | Assente |
| 7 | Pietrosità | *%* | 0 | Assente |
| 8 | Substrato | *Carnicelli&Wolf* | A | Argilloso |
| 9 | Curvatura morfometrica | *Shoeneberger* | LL | Lineare-Lineare |
| 10 | Forma | *Carnicelli&Wolf* | ELR | Versante lineare regolare |
| 11 | Durezza | *Shoeneberger* | S | Soffice |
| 12 | Erosione reale | *ISSDS 97* | 1 | Moderata – sheet erosion |
| 13 | Rischio inondazione | *Carnicelli&Wolf* | 0 | Assente |
| 14 | Adesività | *Carnicelli&Wolf* | 32 | Debolmente adesivo |
| 15 | Grado di aggregazione | *ISSDS 97* | 1 | Sciolto |
| 16 | Densità apparente | *USDA* | 1,2 (A) | Media |
| 17 | Drenaggio interno | *SSM* | 5 | Piuttosto mal drenato |
| 18 | Capacità di accettazione piogge | *Jarvis e Mackney* | 4 | Bassa |
| 19 | Conducibilità idraulica | *SSM* | A-50 / L-37 | Bassa |
| 20 | Presenza radici | *SSM* | 2 ÷ 10 | Medie – Grossolane |
| 21 | Presenza tracce attività biologica | *SINA* | 0 | Nessuna |

Tabella 5-1. Dati del rilievo pedologico.

ChemSERVICE ITALIA Controlli ambientali e alimentari — *Il laboratorio, su base volontaria, opera in accordo a quanto disposto dalla **NORMA UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018***

OCF ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI E DEI FISICI DI CATANIA E RAGUSA — *Il laboratorio è Socio S.I.L.P.A e partecipa ai loro Ring Test con esiti soddisfacenti*

S.I.L.P.A Società Italiana Laboratori Pedologici e Agrochimici

**RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05026-00** del 01/06/2023 Pagina 1 di 2

**DATI DEL CLIENTE**

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

**DATI DEL CAMPIONE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Etichetta campione | **RAMACCA 1** | | |
| Descrizione del campione | **Terreno agricolo** | | |
| Esame richiesto | **Analisi chimica completa** | | |
| Luogo e punto di prelievo | **Comune di Ramacca (CT)** | | |
| Metodo campionamento | **D.M. 13/09/1999** | | |
| Prelievo eseguito da | **Cliente** | Data prelievo | **15/05/2023** |
| Data di accettazione | **15/05/2023** | Note in accettazione | **//** |
| Data inizio prova | **22/05/2023** | Data fine prova | **01/06/2023** |

**RISULTATI DELLE PROVE**

| Parametro | | Risultato | U ± | U.M. | Metodo | V.N. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Scheletro | | **4,0** | 0,4 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | - |
| pH in acqua a 20 °C | Estratto saturo | **7,6** | 0,1 | Unità pH | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. III.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 6,5 - 7,5 |
| Conducibilità elettrica a 25 °C | Estratto saturo | **2,02** | 0,06 | mS/cm | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. IV.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 0,2 - 2,0 |
| Azoto Totale | N | **1,20** | 0,06 | g/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIV.2, XIV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 1 |
| Carbonio Organico | | **1,26** | 0,06 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 1,7 |
| Sostanza Organica | | **2,17** | 0,11 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 3 |
| Tessitura | | | | | | |
| *Argilla* | | **50,0** | - | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 3 - 25 |
| *Limo* | | **37,5** | | | | 15 - 40 |
| *Sabbia* | | **12,5** | | | | 50 - 85 |
| Calcare Totale | $CaCO_3$ | **4,8** | 0,2 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 10 - 15 |
| Calcare Attivo | $CaCO_3$ | **2,4** | 0,2 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | < 10 |
| Fosforo assim. | $P_2O_5$ | **204** | 10 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 60 - 140 |
| **Basi di Scambio** | | | | | | |
| Calcio scamb. | Ca | **4579** | 229 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 5000 - 6500 |
| Magnesio scamb. | Mg | **233** | 12 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 400 - 650 |
| Sodio scamb. | Na | **88** | 4 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | < 300 (400) |
| Potassio scamb. | K | **361** | 18 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 150 - 300 |
| C.S.C. | | **26,1** | - | meq/100g | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 25 - 30 |

**Chem Service Italia**
Centro analisi e consulenza su ambiente e alimenti
Mobile: 393.9353700
chemserviceitalia@gmail.com
www.chem-service.it
Dott. Tino Loria
P.IVA 05436680879
Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

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

Figura 5-6. Dati del campione di suolo n. 1 prelevato nel sito d'impianto.

Campione 2

a) La quota della stazione è di 163 m s.l.m.
b) La pendenza dell'area all'intorno è < 5% (superficie pianeggiante).
c) L'esposizione è SO.
d) In base ai dati granulometrici si ottiene:
- 11,1% Sabbia
- 40,2% Limo
- 48,8% Argilla
e) Pertanto il terreno si può definire come "Argilloso".
f) In base alle Munsell Soil Color Charts si può definire Tab.7.5 YR hue/value 4/4
g) Il pH (logaritmo negativo della concentrazione idrogenionica della soluzione acquosa del suolo), indica il grado di acidità e di alcalinità del terreno. Questo campione, con pH pari a 7,6 si può definire "Debolmente alcalino".
h) Per la dotazione di Sostanza Organica (S.O. = 1,72 • $C_{org}$) la valutazione agronomica si può definire "Scarsa".
i) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire "Alta ".

Figura 5-7. Minipit n.2.

| RILIEVO PEDOLOGICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametro** | | **Unità di misura Standard adottato** | **Valore** | **Definizione Classificazione** |
| 1 | Colore | *Munsell (hue-value-chroma)* | 7,5 YR – 4/4 | |
| 2 | Quota | *m s.l.m.* | 163 | |
| 3 | Clivometria | *%* | < 5 | Superficie pianeggiante |
| 4 | Esposizione | ° | SO | |
| 5 | Uso suolo | *ISSDS 97* | 200 | Seminativo avvicendato |
| 6 | Rocciosità | *%* | 0 | Assente |
| 7 | Pietrosità | *%* | 0 | Assente |
| 8 | Substrato | *Carnicelli&Wolf* | A | Argilloso |
| 9 | Curvatura morfometrica | *Shoeneberger* | LL | Lineare-Lineare |
| 10 | Forma | *Carnicelli&Wolf* | ELR | Versante lineare regolare |
| 11 | Durezza | *Shoeneberger* | S | Soffice |
| 12 | Erosione reale | *ISSDS 97* | 1 | Moderata – sheet erosion |
| 13 | Rischio inondazione | *Carnicelli&Wolf* | 0 | Assente |
| 14 | Adesività | *Carnicelli&Wolf* | 32 | Debolmente adesivo |
| 15 | Grado di aggregazione | *ISSDS 97* | 1 | Sciolto |
| 16 | Densità apparente | *USDA* | 1,2 (A) | Media |
| 17 | Drenaggio interno | *SSM* | 5 | Piuttosto mal drenato |
| 18 | Capacità di accettazione piogge | *Jarvis e Mackney* | 4 | Bassa |
| 19 | Conducibilità idraulica | *SSM* | A-48 / L-40 | Bassa |
| 20 | Presenza radici | *SSM* | 2 ÷ 5 | Fini - Medie |
| 21 | Presenza tracce attività biologica | *SINA* | 1 - 4 | Tracce mammiferi - Molluschi |

Tabella 5-2. Dati del rilievo pedologico.

ChemSERVICE ITALIA Controlli ambientali e alimentari — *Il laboratorio, su base volontaria, opera in accordo a quanto disposto dalla **NORMA UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018***

OCF ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI E DEI FISICI DI CATANIA E RAGUSA — *Il laboratorio è Socio S.I.L.P.A e partecipa ai loro Ring Test con esiti soddisfacenti*

S.I.L.P.A Società Italiana Laboratori Pedologici e Agrochimici

**RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05027-00** del 01/06/2023 Pagina 1 di 2

**DATI DEL CLIENTE**

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

**DATI DEL CAMPIONE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Etichetta campione | **RAMACCA 2** | | |
| Descrizione del campione | **Terreno agricolo** | | |
| Esame richiesto | **Analisi chimica completa** | | |
| Luogo e punto di prelievo | **Comune di Ramacca (CT)** | | |
| Metodo campionamento | **D.M. 13/09/1999** | | |
| Prelievo eseguito da | **Cliente** | Data prelievo | **15/05/2023** |
| Data di accettazione | **15/05/2023** | Note in accettazione | **//** |
| Data inizio prova | **22/05/2023** | Data fine prova | **01/06/2023** |

**RISULTATI DELLE PROVE**

| Parametro | | Risultato | U ± | U.M. | Metodo | V.N. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Scheletro | | **0,5** | 0,1 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | - |
| pH in acqua a 20 °C | Estratto saturo | **7,6** | 0,1 | Unità pH | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. III.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 6,5 - 7,5 |
| Conducibilità elettrica a 25 °C | Estratto saturo | **1,92** | 0,04 | mS/cm | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. IV.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 0,2 - 2,0 |
| Azoto Totale | N | **1,36** | 0,07 | g/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIV.2, XIV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 1 |
| Carbonio Organico | | **1,29** | 0,06 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 1,7 |
| Sostanza Organica | | **2,23** | 0,11 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. VII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | > 3 |
| Tessitura | | | | | | |
| *Argilla* | | **48,8** | - | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 3 - 25 |
| *Limo* | | **40,2** | | | | 15 - 40 |
| *Sabbia* | | **11,1** | | | | 50 - 85 |
| Calcare Totale | $CaCO_3$ | **6,7** | 0,3 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 10 - 15 |
| Calcare Attivo | $CaCO_3$ | **3,0** | 0,2 | % | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | < 10 |
| Fosforo assim. | $P_2O_5$ | **170** | 9 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 60 - 140 |
| **Basi di Scambio** | | | | | | |
| Calcio scamb. | Ca | **4849** | 242 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 5000 - 6500 |
| Magnesio scamb. | Mg | **215** | 11 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 400 - 650 |
| Sodio scamb. | Na | **175** | 9 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | < 300 (400) |
| Potassio scamb. | K | **325** | 16 | mg/Kg | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.5 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 150 - 300 |
| C.S.C. | | **27,6** | - | meq/100g | D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIII.2 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002 | 25 - 30 |

**Chem Service Italia**
Centro analisi e consulenza su ambiente e alimenti
Mobile: 393.9353700
chemserviceitalia@gmail.com
www.chem-service.it
Dott. Tino Loria
P.IVA 05436680879
Viale Mario Rapisardi, 355 - Catania

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

Figura 5-8. Dati del campione di suolo n. 2 prelevato nel sito d'impianto.

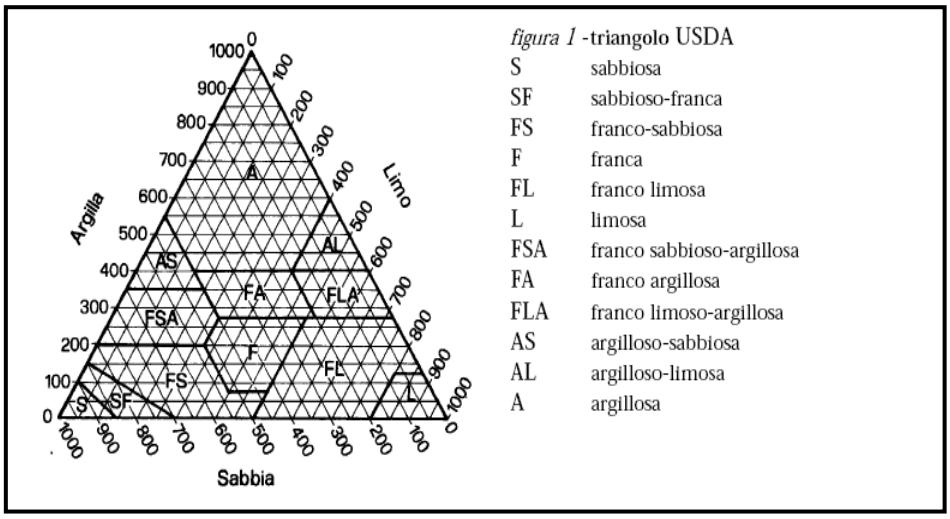



*figura 1* -triangolo USDA

| | |
|---|---|
| S | sabbiosa |
| SF | sabbioso-franca |
| FS | franco-sabbiosa |
| F | franca |
| FL | franco limosa |
| L | limosa |
| FSA | franco sabbioso-argillosa |
| FA | franco argillosa |
| FLA | franco limoso-argillosa |
| AS | argilloso-sabbiosa |
| AL | argilloso-limosa |
| A | argillosa |

Figura 5-9. Diagramma granulometrico ternario USDA.

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

Figura 5-10. Classificazione pH (in H2O).

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

Figura 5-11. Classificazione dotazione Sostanza organica.

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

Figura 5-12. Classificazione di valutazione agronomica – CSC.

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

$$Permeabilità\ (K) = h1 - \frac{h_2}{t_2} - t_1 * 1 + \frac{(\frac{2h_m}{b})}{27 * \left(\frac{h_m}{b}\right) + 3}$$

La prova è stata effettuata per tre volte nel minipit del saggio pedologico e i risultati sono stati mediati per ottenere un valore di permeabilità più attendibile.

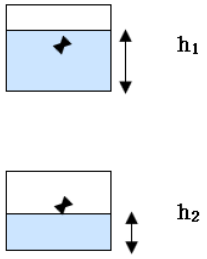



Figura 5-13. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard AGI, 1977).

| DATI | Unità di misura | Misura 1 | Misura 2 | Misura 3 | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| $h_1$ = altezza iniziale del livello dell'acqua | *cm* | 154 | 153 | 152 | |
| $h_2$ = altezza finale del livello dell'acqua | *cm* | 153 | 152 | 151 | |
| $t_2$ - $t_1$ = tempo trascorso per il raggiungimento di $h_2$ | *min* | 1,80 | 2,65 | 4,2 | |
| $h_m$ = altezza media tra $h_1$ e $h_2$ | *cm* | 153,5 | 152,5 | 151,5 | |
| **b** = lato della base del pozzetto | *cm* | 30,0 | 30,0 | 30,0 | |
| **K** = coefficiente di permeabilità | *cm/sec* | 0,0007 | 0,0005 | 0,0003 | **0,0005** |

Tabella 5-5-1. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto n.1.

| DATI | Unità di misura | Misura 1 | Misura 2 | Misura 3 | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| $h_1$ = altezza iniziale del livello dell'acqua | *cm* | 155,0 | 154,0 | 153,0 | |
| $h_2$ = altezza finale del livello dell'acqua | *cm* | 154,0 | 153,0 | 152,0 | |
| $t_2$ - $t_1$ = tempo trascorso per il raggiungimento di $h_2$ | *min* | 2,46 | 3,80 | 5,45 | |
| $h_m$ = altezza media tra $h_1$ e $h_2$ | *cm* | 154,5 | 153,5 | 152,5 | |
| **b** = lato della base del pozzetto | *cm* | 30,0 | 30,0 | 30,0 | |
| **K** = coefficiente di permeabilità | *cm/sec* | 0,0006 | 0,0003 | 0,0002 | **0,0004** |

Tabella 5-5-2. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto n.2.

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

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

Come si evince dal risultato della Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard A.G.I. 1977), il grado di permeabilità è “Medio” e, di conseguenza, il drenaggio è “Buono”.

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

# 6 INQUADRAMENTO DEL TESSUTO AGRICOLO

La zona interessata dal presente studio, parte del progetto per la realizzazione di un impianto agrofotovoltaico in contrada Favate, agro del comune di Ramacca, ricade nei limiti dell'Ambito 12 denominato "Aree delle colline dell'Ennese", di cui al **Piano Paesaggistico** "Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17" della provincia di Catania.[2]

Il menzionato Ambito 12, oltre Caltanissetta ed Enna, interessa anche la provincia di Catania, in tal caso per una superficie di 55.870 ettari.

I comuni catanesi che vi ricadono sono sette. Si tratta di Ramacca per 19.448 ettari, Mineo per 12.210 ettari, Castel di Iudica per 10.244 ettari, Bronte per 4.428 ettari, Randazzo per 3.807 ettari, Paternò per 3.422 ettari e, infine, Raddusa per 2.311 ettari.

L'ambito 12 ricadente nella provincia di Catania e per la sua caratterizzazione territoriale è stato suddiviso in quattro sottoaree di paesaggio, disgiunte fra loro e denominate rispettivamente sottoarea 12/1, sottoarea 12/2, sottoarea 12/3 e sottoarea 12/4.

**La prima sottoarea**, la 12/1, che è quella situata più a nord ed è estesa 8.187 ettari, interessa i comuni di Bronte e di Randazzo e risulta delimitata a ovest e a sud dal confine amministrativo della provincia di Catania, a nord dal fiume di Serravalle e a est dal fiume Simeto.

**La seconda sottoarea**, la 12/3, estesa 3.409 ettari, ricade per intero nel comune di Paternò ed è circoscritta a ovest dal confine amministrativo della provincia di Catania, a nord e a est dal fiume Simeto e a sud dalla Piana di Catania.

**La terza sottoarea**, la 12/3, estesa 26.045 ettari, interessa i comuni di Castel di Iudica, Raddusa e Ramacca.

**La quarta sottoarea**, la 12/4, estesa 18.106 ettari, ricade, infine, nei comuni di Ramacca e Mineo ed è delimitata a nord dalla valle del fiume Gornalunga, a sud dalla valle del fiume dei Margi, a est dalla Piana di Catania, mentre a ovest confina con la provincia di Enna.

Delle menzionate aree **la zona di progetto ricade nella sottoarea 12/3**, la quale ha un'estensione di 26.045 ettari e a nord e a ovest confina con la provincia di Enna, mentre a sud e a est è limitata rispettivamente dalla valle del fiume Gornalunga e dalla valle del fiume Dittaino.

La sottoarea in questione è attraversata dal Dittaino che la lambisce a nord e dal Gornalunga che è posto a sud. Entrambi nascono dai monti Erei e con direttrice ovest-est scendono verso la Piana di Catania dove, poco prima della foce, uniscono le proprie acque, che confluiscono nel Simeto. Ne consegue che questa sottoarea è caratterizzata da due grandi bacini idrografici, quelli, appunto, del Dittaino e del Gornalunga, nei quali vi è una miriade di sottobacini. Di conseguenza la sottoarea 12/3 è caratterizzata da un sistema di colline e di montagne che nell'insieme rappresentano le propaggini occidentali dei monti Erei, le cui cime più alte in questo nostro comprensorio sono rappresentate dal Monte Iudica (765 m. s.l.m.) e da una serie di rilievi di minore altitudine.

Dovendo, perciò, indagare sulla natura del paesaggio agrario della zona di studio un importante supporto ci è dato dal detto Piano Paesaggistico della provincia di Catania.

A tal riguardo la Tavola 05_03 in scala 1:50.000 denominata, appunto, "**Paesaggio agrario**", specifica che l'area in questione ricade in quella parte dell'Ambito 12 caratterizzata da un paesaggio agrario a **"Seminativi".**

2 - Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana. Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Catania, Piano Paesaggistico, Ambiti regionali 8-11-12-13-14-16 e 17 ricadenti nella provincia di Catania, Relazione Generale, p. 19.

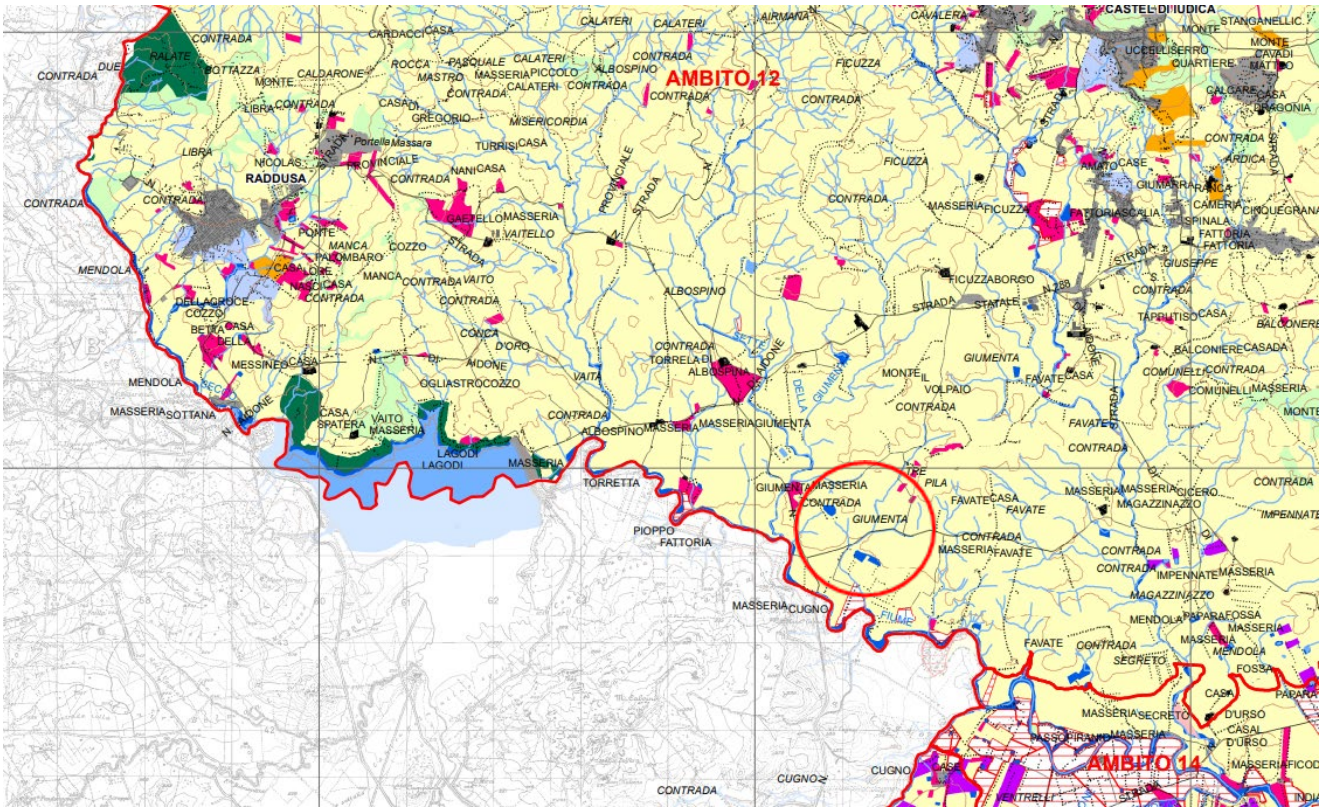



Figura 6-1. Piano Paesaggistico di Catania. Tavola 05_03 (1:50.000) Paesaggio agrario della Sottoarea 12/3 - (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale Sicilia: “Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17” ricadenti nella provincia di Catania).

Figura 6-2. Panorama tipico della sottoarea 12/3 dell’ambito 12 nei pressi di contrada Giumenta - (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale Sicilia: “Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17” ricadenti nella provincia di Catania).

Nella **Tavola 18_03 dal titolo “Paesaggi locali”,** che fa parte delle Carte di sintesi interpretative, il sito in questione ricade nell’ambito del **“Paesaggio Locale 19. Area del Bacino del Gornalunga”**.

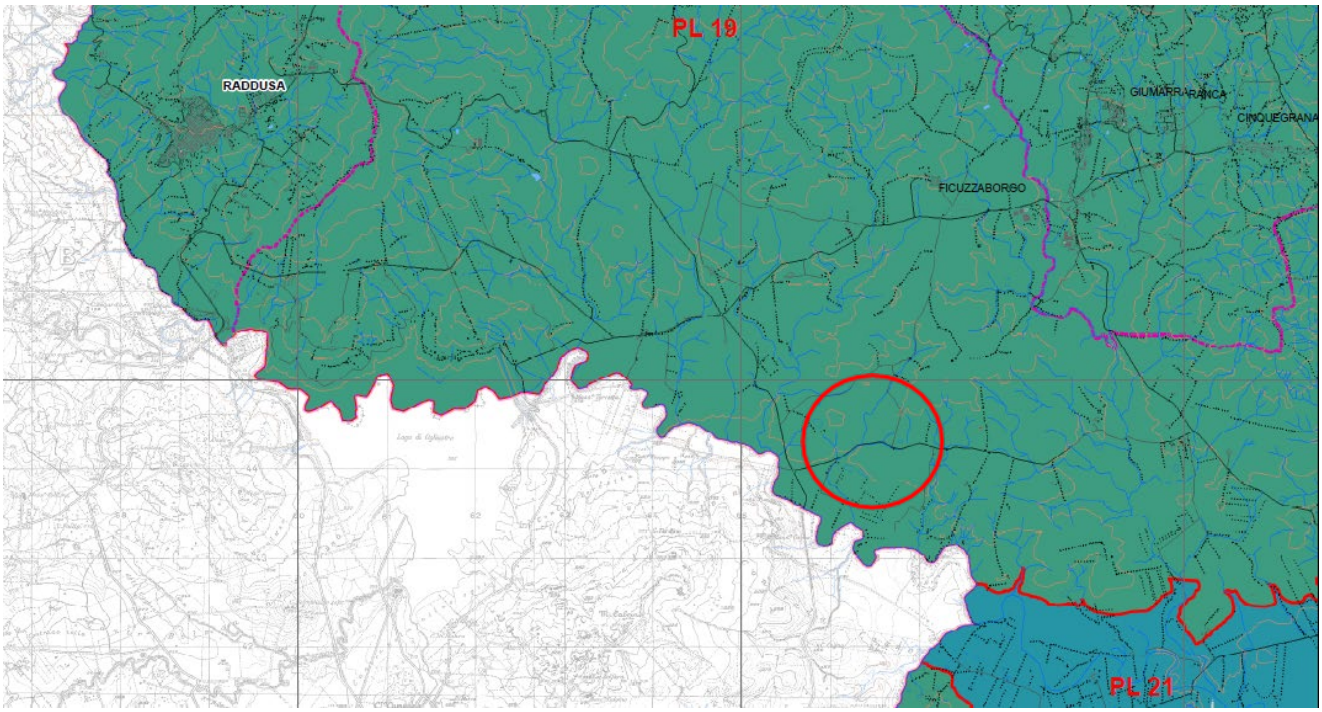



Figura 6-3. Tavola 18_03 (1:50.000) Paesaggi locali dell'Ambito 12. (Fonte: PPTR Sicilia: "Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17" ricadenti nella provincia di Catania).

A quest'ultimo proposito nella **"Scheda dei paesaggi locali",** relativamente all'inquadramento territoriale, si scrive che "il paesaggio Locale 19 ricade nel territorio comunale di Raddusa, Ramacca, Castel di Iudica e Mineo. Il Paesaggio Locale 19 **è dominato dal paesaggio agrario del seminativo**; l'ondeggiante geomorfologia dei rilievi collinari è la base per **immensi campi di grano punteggiati da architetture rurali e creste gessose**.

Da quanto emerge dalle menzionate tavole, e anche dai nostri sopralluoghi, si può osservare che la zona di progetto è caratterizzata da una pressoché totale presenza di seminativi che connotano in maniera marcata una trama agraria rada e scarsamente connotata da elementi fisici. Si tratta, quindi, di un morfotipo tipico dei territori aperti, dove si ha la percezione di uno spazio dilatato, interrotto solo raramente dalla presenza di lontane masserie con rari borghi rurali e, dopo la mietitura, da una larga rete fatta dalle linee di confine dei poderi. A interrompere questa uniformità del paesaggio agrario, almeno nel periodo estivo, sono le macchie di colore degli agrumeti lungo il corso del Gornalunga e di qualche uliveto, impiantato qua e là.

### 6.1.1 Uso del suolo della sottoarea 12/3 dell'Ambito 12

Riguardo a quest'aspetto dal Piano Paesaggistico si evince che la zona di nostro interesse ricade anch'essa nei limiti dell'Ambito 12 Aree delle colline dell'ennese. Quest'ultimo, anche per l'uso del suolo, è stato suddiviso in quattro sottoaree di paesaggio (sottoarea 12/1, sottoarea 12/3, sottoarea 12/3 e sottoarea 12/4) e di esse il nostro sito ricade, anche in questo caso, nella sottoarea 12/3.

Dal confronto dei risultati concernenti l'analisi dell'uso del suolo a livello provinciale con quelli attinenti all'intero territorio regionale, risulta che in queste lande interne della Sicilia orientale l'attività agricola ha avuto da sempre un ruolo preponderante. E ciò si evince dalla circostanza che in questa porzione catanese dell'Ambito 12 **i territori agricoli** occupano il 78% della superficie totale, mentre i boschi e gli ambienti seminaturali (compresi i pascoli, gli incolti, i valloni e i corpi idrici) ricoprono il 21% rispetto al relativo dato regionale pari al 70% e 26%. L'aspetto caratterizzante del territorio in esame è dunque costituito principalmente dalle aree antropizzate e l'habitat naturale (HN) interessa solo 8.943 ettari pari al 16% dell'intera superficie. Dall'analisi dei dati si osserva che inoltre che i boschi e la vegetazione boschiva in evoluzione rappresentano appena il 3% della superficie dell'Ambito.

Dallo stesso Piano emergono ancora altri dati interessanti. Così apprendiamo che complessivamente **i serbatoi di naturalità** si estendono per ettari 10.095 pari al 18% della superficie, mentre la

superficie dei corridoi (fiumi e torrenti principali) è di ettari 770 pari all'1,3%. Volendo considerare come corridoi anche i confini tra una tipologia colturale e un'altra (TE), si riporta tale valore che per l'intero ambito è pari a km 2.740, nonché l'estensione complessiva delle aste fluviali le cui sponde si estendono per 485 chilometri. Rispetto alla superficie il valore di (TE) è pari a 49.2 metri/ettaro, l'estensione delle aste fluviali è pari a 4.7 metri/ettaro.

Nella porzione catanese dell'Ambito 12 prevalgono, quindi, i terreni agricoli e nel 69,7% di questi si pratica una **agricoltura di tipo estensivo**. Si tratta in misura maggiore di aree coltivate a **grano duro** in rotazione, come nei terreni oggetto di progettazione, con leguminose (**veccia e favino**). Nello stesso Ambito l'agricoltura specializzata corrisponde all'8,2% ed è costituita da agrumeti per 2.483 ettari, da oliveti per 1.283 ettari, da frutteti per 82 ettari e da colture ortive (quasi esclusivamente carciofeti) per 774 ettari. Nell'insieme si tratta di una agricoltura poco diversificata, dove dominano nettamente la coltivazione del grano e quella dei carciofi, perlopiù praticata ai margini dei corsi d'acqua, dove può determinare rischi di inquinamento per l'uso di pesticidi e di nitrati, oltre a un eccessivo depauperamento delle risorse idriche.

## 6.2 Uso attuale del suolo

Come accennato in precedenza, il territorio preso in esame è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici a seminativo, in cui viene prevalentemente praticata la coltivazione dei cereali autunno-vernini.

Dallo stralcio della Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT si può osservare come il territorio all'interno del quale ricadono le superfici oggetto di intervento è interessato dal seguente uso:

- 21121 Seminativi semplici e colture erbacee intensive

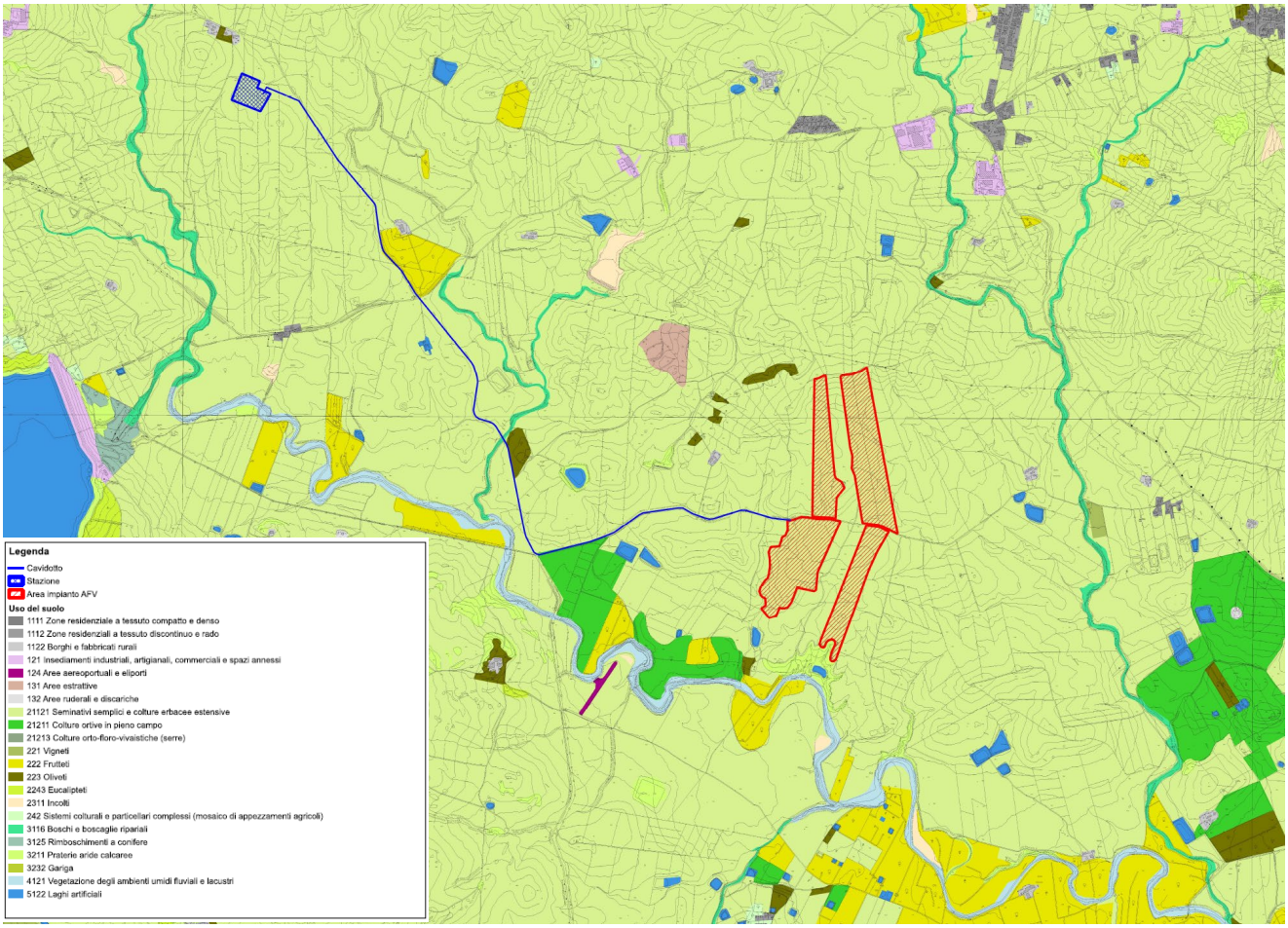



Figura 6-4. Carta dell'Uso del Suolo della Sicilia secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1:10.000 – inquadramento dell'area d'intervento

## 6.3 Corine Land Cover

Il CORINE (COoRdination of INformation on the Envivironment) Land Cover (CLC) 2018 è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES).

Il CLC fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa. Questo inventario è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e ha creato una serie temporale della copertura del suolo con aggiornamenti nel 2000, nel 2006, nel 2012 e nel 2018, ultimo aggiornamento.

Di seguito la serie temporale di copertura del suolo (1990-2018) relativa all'area oggetto di intervento.

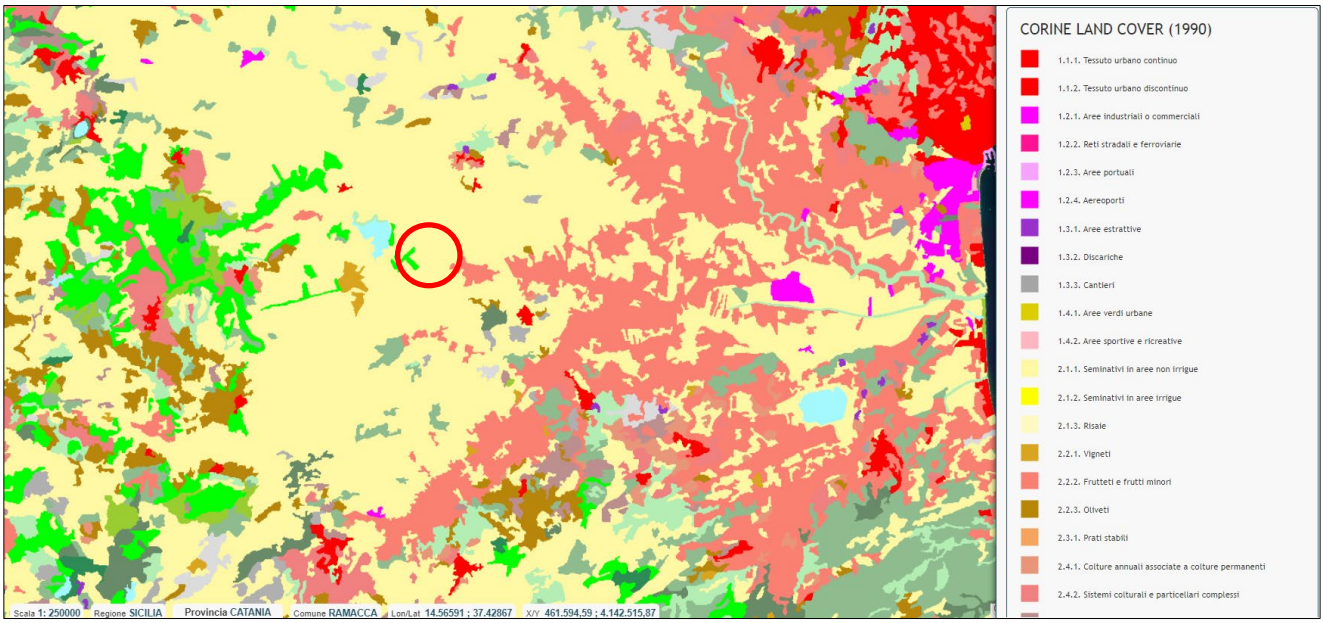



Figura 6-5. *Corine Land Cover* (CLC) 1990 – Geoportale Nazionale.

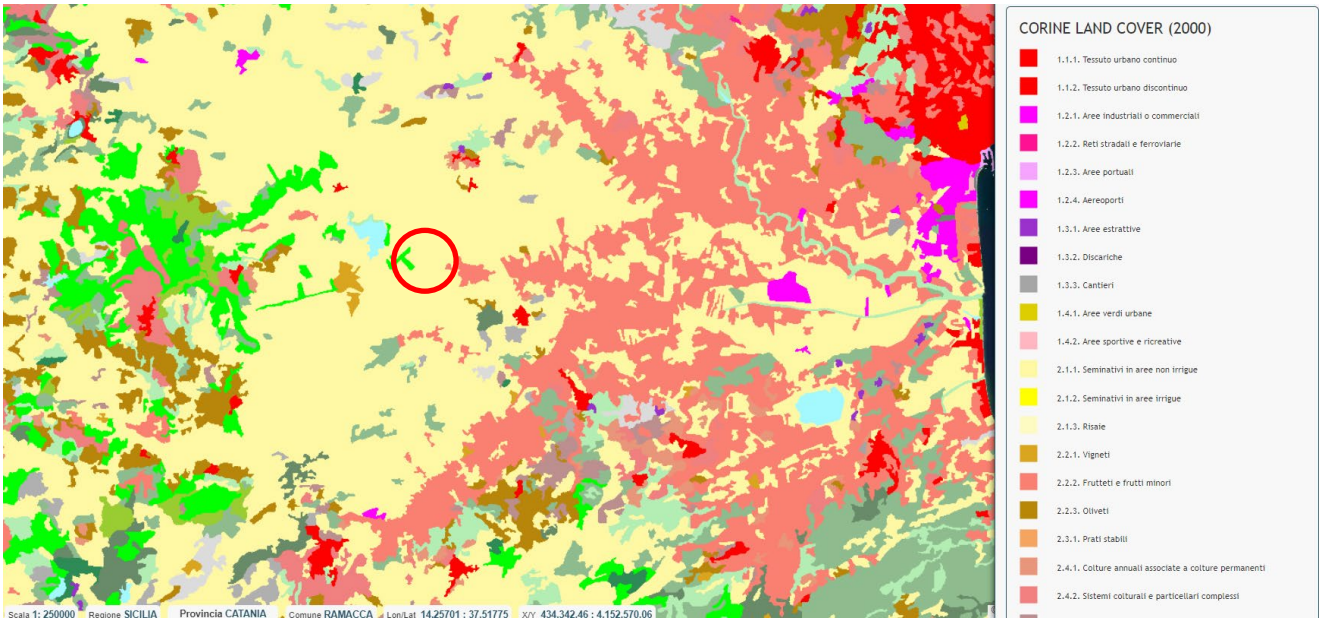



Figura 6-6. *Corine Land Cover* (CLC) 2000 – Geoportale Nazionale.

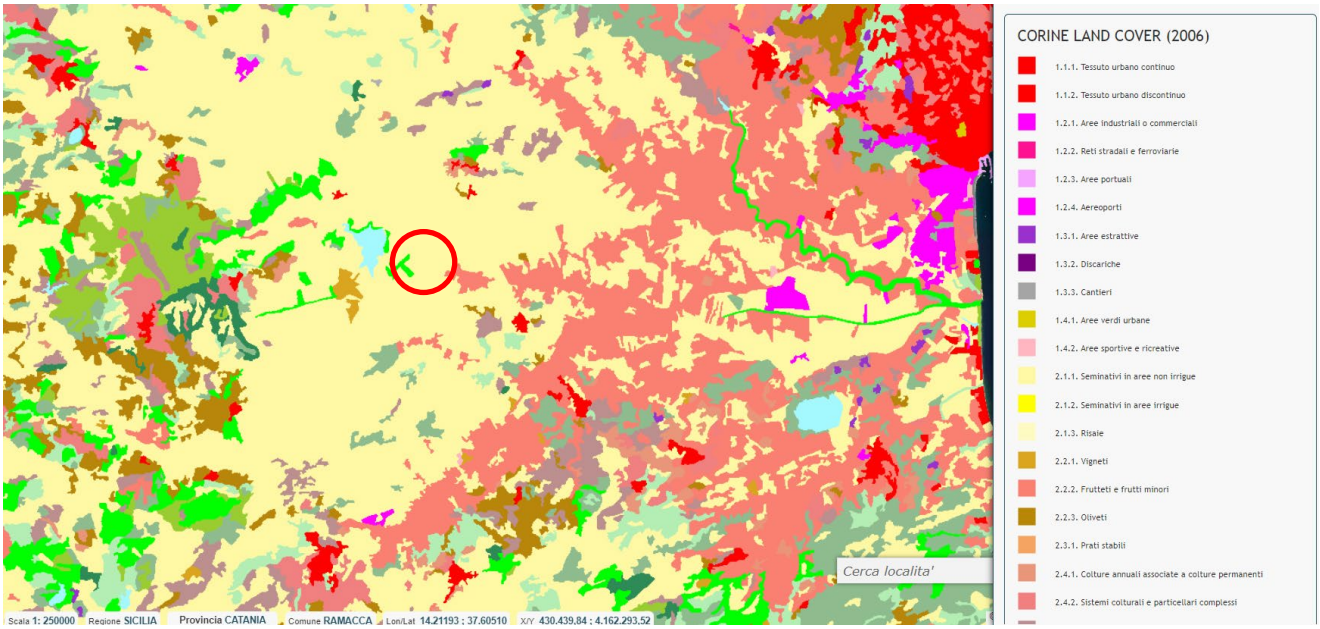



Figura 6-7. *Corine Land Cover* (CLC) 2006 – Geoportale Nazionale.

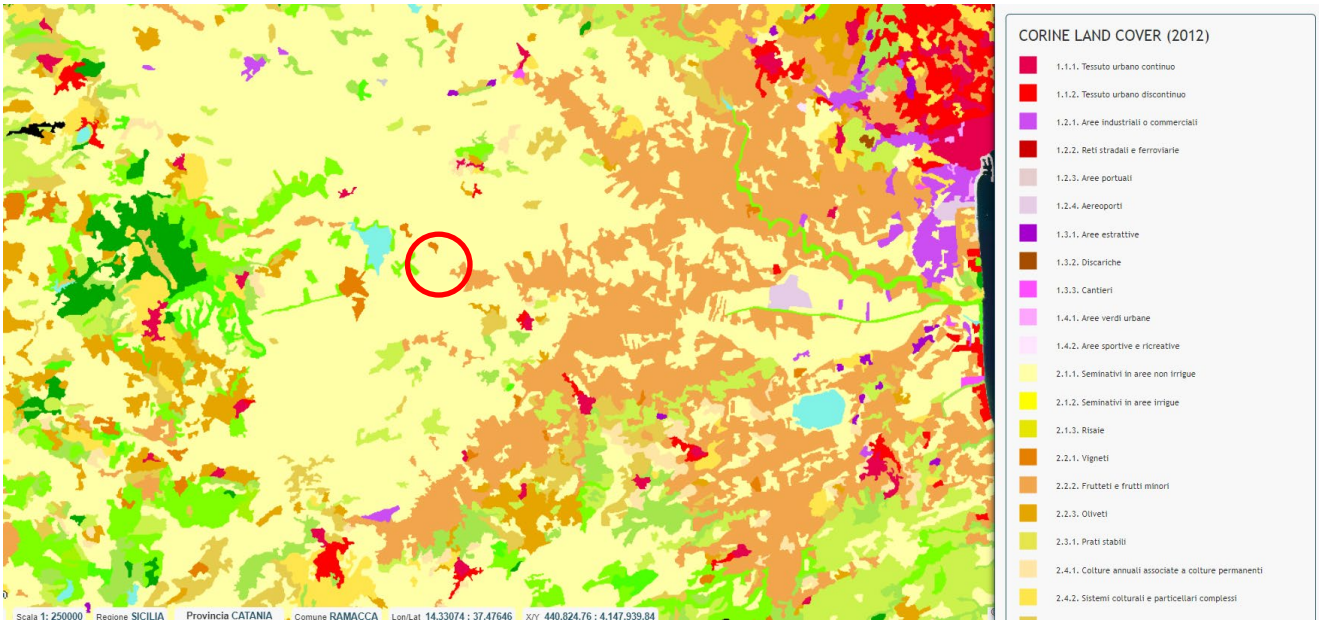



Figura 6-8. *Corine Land Cover* (CLC) 2012 – Geoportale Nazionale.

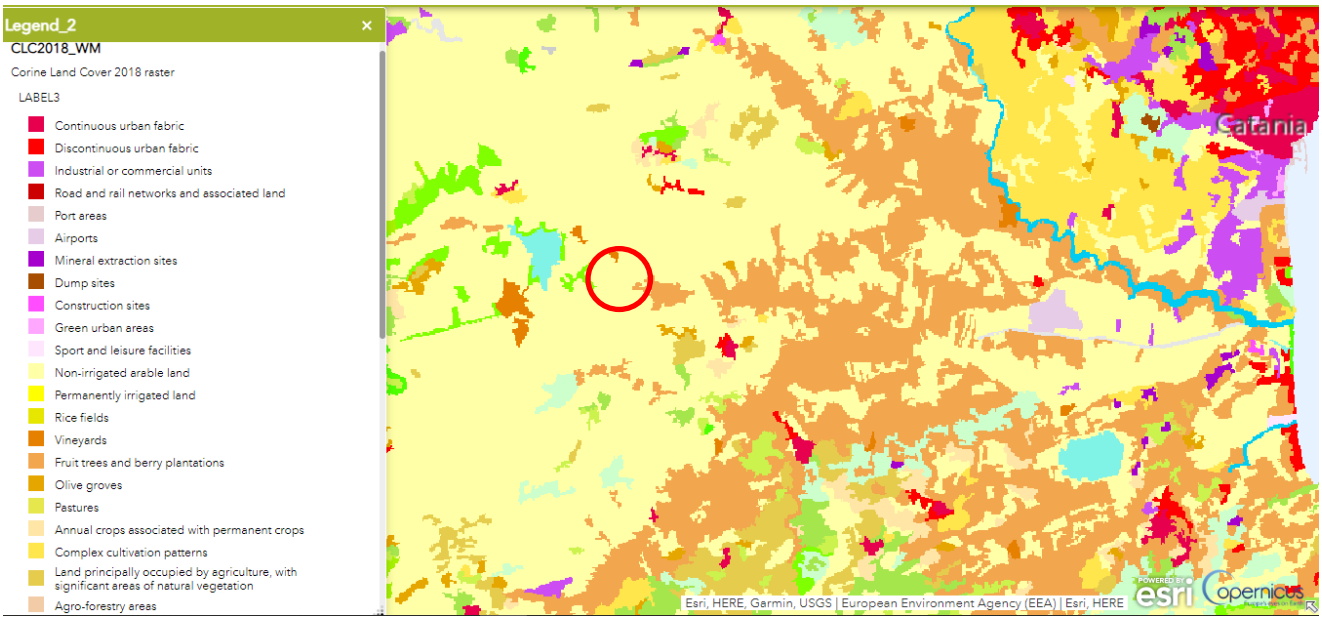



Figura 6-9. Figura 6 9. Corine Land Cover (CLC) 2018 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018).

A seguito del sopralluogo effettuato sul sito di installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non è stata riscontrata alcuna variazione colturale rispetto alla copertura del suolo rilevata dal programma Copernicus nell'arco temporale 1990-2018, in cui difatti non si assiste ad al alcun cambiamento nell'uso del suolo e continua a persistere la categoria colturale dei "Seminativi non irrigati" (Non-irrigated arable land).

## 6.4 Descrizione della struttura agraria

L'agricoltura ha un ruolo di rilievo nell'ambito delle attività produttive della Sicilia non solo sotto l'aspetto meramente economico, ma anche nei riguardi dei risvolti socio-culturali e delle congiunture ambientali.

Le diverse caratteristiche morfologiche, geo-pedologiche e climatiche del territorio dell'Isola, oltre che le diversificate scelte gestionali operate nel corso del tempo, sono alla base dell'attuale stato in cui operano le aziende agro-silvo-pastorali.

Così alle aree interne e svantaggiate degli Erei, degli Iblei, dei Peloritani, dei Nebrodi e delle Madonie si contrappongono le inframarginali aree di pianura, come la Piana di Catania, la Conca d'Oro di Palermo, la Piana di Milazzo e tratti costieri del Ragusano, dove esistono condizioni assai favorevoli allo sviluppo delle aziende agricole che guardano con favore al mercato.

Di fatto nell'ambito regionale si sono create, a seguito del forte esodo rurale degli anni '70, delle macroaree economiche all'interno delle quali vi è la prevalenza di specifici orientamenti produttivi, sebbene in alcuni contesti territoriali vi sia una loro coesistenza alquanto diversificata.

L'analisi macroeconomica di questi decenni mostra, di conseguenza, i due volti che ha assunto questa regione. Da un lato vi sono le aree interne, marginali e in taluni casi, a seconda dei mezzi tecnici che è possibile utilizzare, extramarginali, dove dominano orientamenti produttivi di tipo cerealicolo e zootecnico. Dall'altro lato si contrappongono le poco estese aree costiere con suoli più fertili, dotati di buona disponibilità di risorse idriche per uso irriguo e con una morfologia favorevole all'uso di grandi macchinari. In tali contesti gli indirizzi produttivi sono orientali alla coltivazione di colture ad alto reddito, quali la orticoltura, la frutticoltura, la viticoltura e il florovivaismo.

Riguardo all'area di studio occorre dire che il sito in questione ricade nel territorio comunale di Ramacca (Catania), caratterizzato, lungo i pendii, perlopiù da un'agricoltura di tipo estensivo con seminativi autunno-vernini (frumento duro, leguminose e foraggere) e con oliveti sparsi; mentre lungo il fondovalle è praticata un'agricoltura intensiva con la coltivazione di agrumi e di ortaggi, in misura maggiore arancia rossa e carciofo violetto ramacchese.

Sulla base dei risultati Istat si descrive il quadro delle colture che caratterizzano la realtà agricola regionale, catanese e ramacchese.

A tal proposito attingiamo ai risultati definitivi del 6° Censimento generale dell'Agricoltura del 2010[3], dal quale emerge che la SAU in Sicilia è pari a 1.387.521 ettari equivalenti all'89,6% della SAT. Di tale percentuale il 49,1%, corrispondente a 481 mila ettari, è rappresentata dai seminativi. La restante SAU, come emerge dal grafico sottostante, è risultata occupata dalle coltivazioni legnose agrarie per il 27,7%, dai prati e dai pascoli per il 23,1% e dagli orti familiari per lo 0,2%.

A proposito dei seminativi è da aggiungere che dette superfici a livello regionale sono coltivate da 99.178 imprese. È da sottolineare anche che le stesse superfici, come evidenzia il grafico successivo, sono investite per il 42,5% a frumento (289 mila ettari), presente in 45.001 aziende (45,4% del totale). "Si tratta quasi esclusivamente di superfici a grano duro, la principale coltivazione praticata in Sicilia per estensione, prevalentemente localizzate nelle aree interne dell'isola in areali con caratteristiche pedo-climatiche simili".

Sempre sulla base dei dati 2010 elaborati dall'Istat, il grafico che segue fa il quadro del numero delle aziende presenti in ogni provincia siciliana.

"In Sicilia – si scrive nella relazione del censimento – si sono rilevate 219.677 aziende agricole, che costituiscono il 13,6% del totale nazionale. La distribuzione per singola provincia, vede prevalere Palermo con quasi il 18% delle aziende dell'isola, seguita da Agrigento con il 15,4%, da Trapani con il 13,3%, da Catania con il 13% e da Messina, con l'11,9. Contribuiscono al totale regionale, a una certa distanza la provincia di Caltanissetta con l'8,2%, quella di Enna con il 7,9, quella di Siracusa con il 6,7% e in coda quella di Ragusa con il 5,8%".

3 - 6° Censimento Agricoltura 2010. Rapporto sui dei definitivi della Sicilia. Le statistiche sull'agricoltura siciliana: informazioni pe l'analisi e le politiche, Regione Siciliana, Assessorato dell'Economia, Edizioni L.E.I.M.A., Palermo, 2016, vol. 1, p. 114.

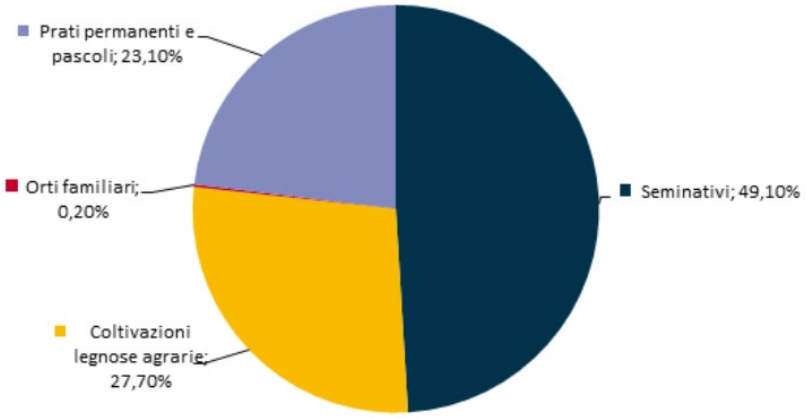



Figura 6-10. SAU Utilizzazione dei terreni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 114)

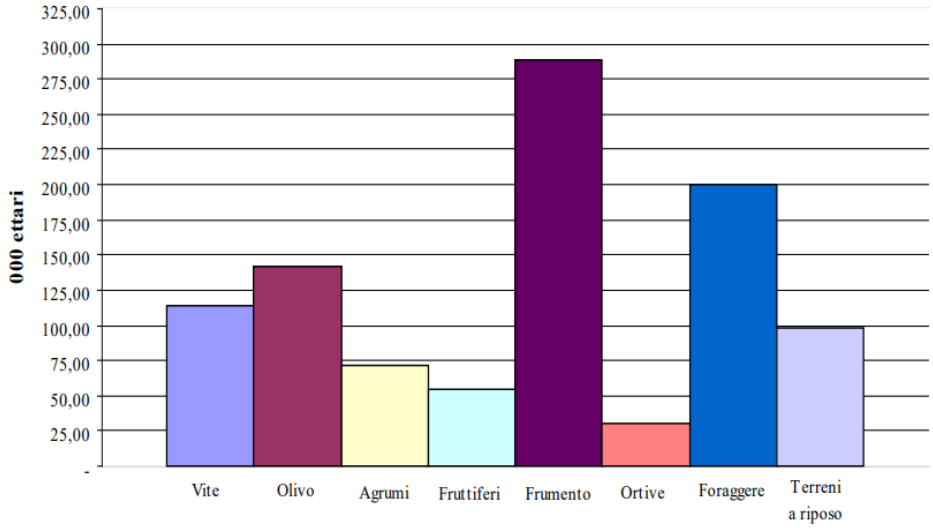



Figura 6-11. Utilizzazione della SAU per principali coltivazioni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 114)

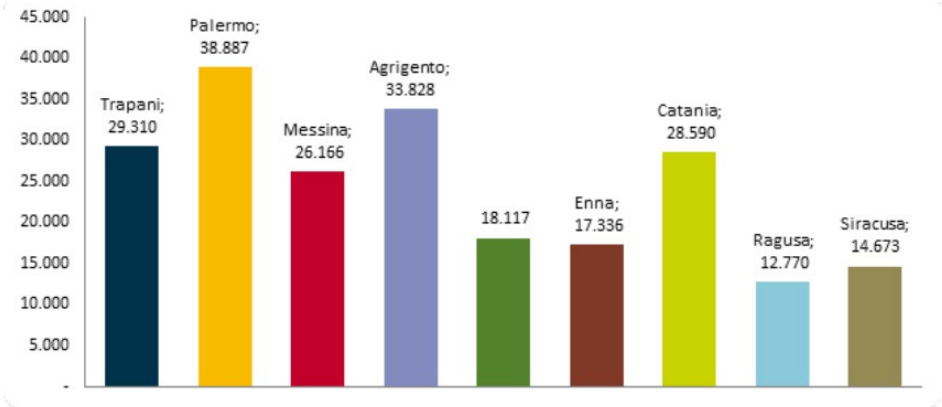



Figura 6-12. Aziende agricole per provincia in Sicilia (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 104)

Si rileva che nell'isola ben il 76% del totale regionale delle aziende (pari a 166.760 unità) ha meno di 5 ettari di Superficie Agricola Utilizzata. E si rileva pure che le grandi aziende (quelle >50 ettari), di contro, sono pari a poco più del 2%.

Altro dato di rilievo riguarda la conduzione delle aziende agricole siciliane che per il 94,3% del totale regionale (pari a 207.234 unità) sono condotte direttamente dal coltivatore. "Tale aliquota, che risulta in linea con quanto rilevato a livello nazionale (95,4%), evidenzia il ruolo fondamentale dell'impresa coltivatrice quale cardine dell'agricoltura italiana".

Dal censimento del 2010 emerge pure che in Sicilia la Superficie Agricola Totale (SAT), risultata pari a 1.549.417 ettari, ha segnato un incremento del 6,5% rispetto al 2000. La SAU rappresenta l'89,6% della SAT, mentre la restante superficie destinata ad arboricoltura da legno, boschi, superficie agraria non utilizzata e altra, ne ragguaglia il 10,4%".

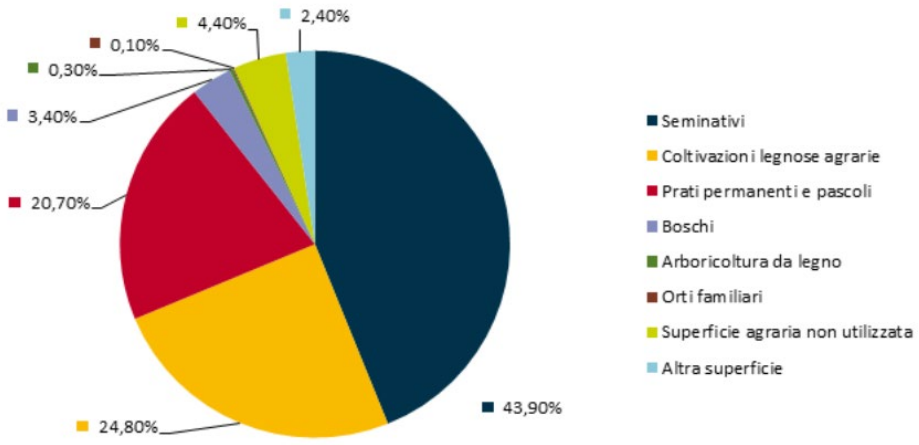



Figura 6-13. SAT Utilizzazione dei terreni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 112)

Si è detto che dall'elaborazione dei dati fornita dall'Istat del 2010 risultano attive in Sicilia 219.677 aziende agricole e zootecniche. Ci è noto anche che la Superficie Aziendale Totale (SAT) è pari a 1.549.417,34 ettari, mentre la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ammonta a 1.387.520,77 ettari (la più estesa fra le regioni)".

| PROVINCE | Aziende | | | SAU | | | SAT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | 2000 | var. % | 2010 | 2000 | var. % | 2010 | 2000 | var. % |
| Trapani | 29.310 | 35.209 | -16,8 | 137.447 | 130.440 | 5,4 | 147.297 | 140.751 | 4,7 |
| Palermo | 38.887 | 52.158 | -25,4 | 266.362 | 236.764 | 12,5 | 294.427 | 259.845 | 13,3 |
| Messina | 26.166 | 57.936 | -54,8 | 162.118 | 144.514 | 12,2 | 192.360 | 183.241 | 5,0 |
| Agrigento | 33.828 | 52.415 | -35,5 | 150.866 | 163.806 | -7,9 | 169.936 | 182.358 | -6,8 |
| Caltanissetta | 18.117 | 28.202 | -35,8 | 117.072 | 108.947 | 7,5 | 130.354 | 119.160 | 9,4 |
| Enna | 17.336 | 25.837 | -32,9 | 182.519 | 150.659 | 21,2 | 196.504 | 159.595 | 23,1 |
| Catania | 28.590 | 48.468 | -41,0 | 169.274 | 146.213 | 15,8 | 195.737 | 178.738 | 9,5 |
| Ragusa | 12.770 | 24.084 | -47,0 | 90.702 | 98.685 | -8,1 | 101.586 | 115.520 | -12,1 |
| Siracusa | 14.673 | 24.833 | -40,9 | 111.161 | 99.690 | 11,5 | 121.217 | 116.249 | 4,3 |
| **SICILIA** | **219.677** | **349.142** | **-37,1** | **1.387.521** | **1.279.719** | **8,4** | **1.549.417** | **1.455.458** | **6,5** |

Tabella 6-1. Aziende, SAU e SAT per provincia – Anni 2000 e 2010, numero e superficie in ettari (Fonte: Istat e Regione Siciliana, Edizioni L.E.I.M.A., Palermo, 2016, vol. 2, capitolo 1, p. 11)

## 6.4 Prodotti agro-alimentari tradizionali

Nel report CREA del 2021 si fa riferimento pure ai "**Prodotti agro-alimentari tradizionali (PAT)**".

La Sicilia si distingue in quest'altra elencazione di prodotti di pregio della Crea con 269 prodotti, come emerge dalla figura sopra riportata.

Tuttavia constatiamo che in un elenco pubblicato di recente dal Ministero i detti Prodotti agro-alimentari tradizionali della Sicilia sono arrivati a 279, tra essi, e in particolare tra i prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati, compare pure il **carciofo violetto catanese**.[4] Detto carciofo è detto pure **violetto ramacchese** per le grandi estensioni coltivate nel territorio di Ramacca e anche nel sito oggetto di studio.

In quest'altra lista compiono molti prodotti di pregio del Catanese e del Ramacchese.

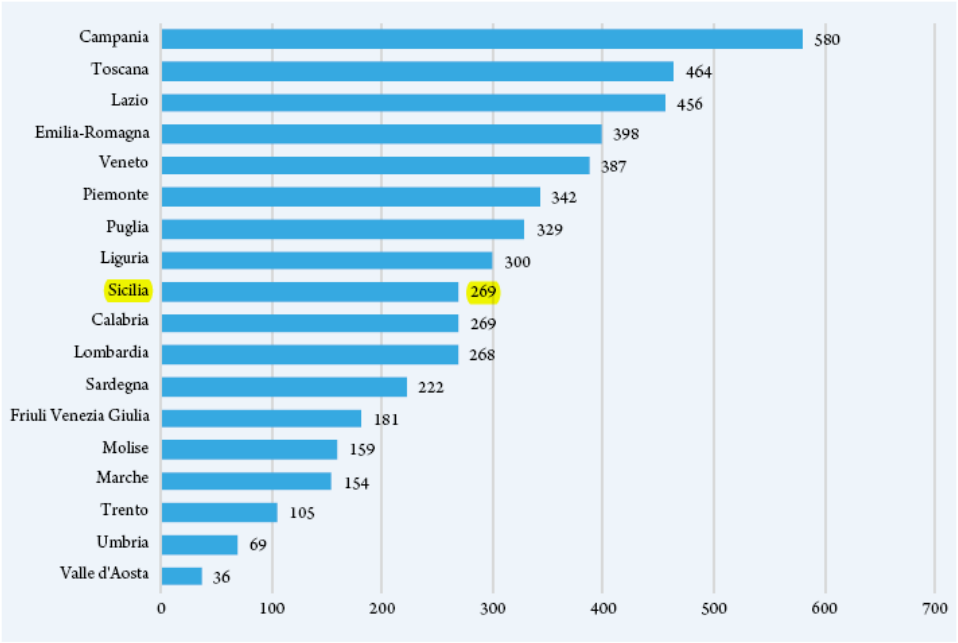



Figura 6-14. Prodotti agro-alimentari tradizionali per regione (N.) - 2022 (Fonte: CREA, Annuario dell'Agricoltura Italiana del 2021, p. 393)

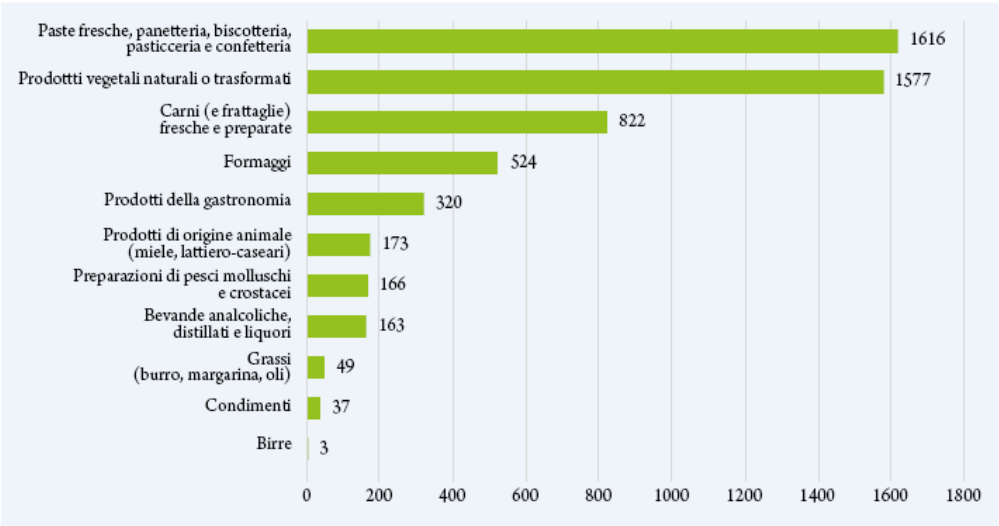



Figura 6-15. Prodotti agro-alimentari tradizionali per regione (N.) - 2022 (Fonte: CREA, Annuario dell'Agricoltura Italiana del 2021, p. 394)

[4] - MASAF_2023_0263996_Allegato_MASAF_2023_0222691_Allegato_Decreto Elenco prodotti agroalimentari tradizionali XXIIIr evisione 2023_1__signed

## 6.5 Inquadramento catastale

I siti oggetto di intervento ricadono in contrada Favate, agro del comune di Ramacca (Catania) ai seguenti Fogli e particelle del Catasto di RAMACCA (CT):

| Foglio | 83 | | | |
|---|---|---|---|---|
| Part.lle | 18 | 19 | 108 | 158 |
| | 159 | 24 | 25 | 28 |
| | 47 | 171 | 173 | 177 |

| Foglio | 84 | |
|---|---|---|
| Part.lle | 48 | 74 |

Nella Tabella 6-1 si riportano i dati di riferimento catastale relativi alle particelle interessate dall'impianto agri-fotovoltaico. La superficie totale dei quattro lotti è pari a 68 ettari, 56 are e 13 centiare.

La totalità della superficie particellare indagata, si caratterizza per tre qualità catastali di tipo: seminativo, seminativo irriguo e fabbricato diruto.

| DATI CATASTALI | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | COMUNE | FOGLIO | PARTICELLA | COLTURA ACCERTATA | AREA PARTICELLA (m²) | | |
| | | | | | Ettari | Are | Centiare |
| 1 | RAMACCA | 84 | 48 | SEMINATIVO | 12 | 57 | 40 |
| | RAMACCA | 84 | 74 | SEMINATIVO | 0 | 12 | 60 |
| | RAMACCA | 83 | 21 | SEMINATIVO | 10 | 6 | 60 |
| | | | | **TOTALE LOTTO N. 1** | **22** | **76** | **60** |
| 2 | RAMACCA | 83 | 19 | FABB DIRUTO | 0 | 1 | 12 |
| | RAMACCA | 83 | 108 | SEMINATIVO | 6 | 27 | 0 |
| | RAMACCA | 83 | 159 | SEMINATIVO | 0 | 8 | 24 |
| | RAMACCA | 83 | 18 | SEMINATIVO | 6 | 33 | 40 |
| | RAMACCA | 83 | 158 | SEMINATIVO | 0 | 1 | 85 |
| | | | | **TOTALE LOTTO N. 2** | **12** | **71** | **61** |
| 3 | RAMACCA | 83 | 24 | SEMIN IRRIG | 9 | 11 | 30 |
| | RAMACCA | 83 | 25 | SEMINATIVO | 6 | 0 | 80 |
| | RAMACCA | 83 | 28 | SEMIN IRRIG | 0 | 0 | 66 |
| | RAMACCA | 83 | 47 | SEMINATIVO | 5 | 60 | 20 |
| | Nota: la part.lla 47 di 20,155 ha sarà frazionata in diritto di superficie per 5,602 ha | | | | | | |
| | | | | **TOTALE LOTTO N. 3** | **20** | **72** | **96** |
| 4 | RAMACCA | 83 | 171 | SEMIN IRRIG | 3 | 95 | 0 |
| | RAMACCA | 83 | 173 | SEMIN IRRIG | 0 | 30 | 52 |
| | RAMACCA | 83 | 177 | SEMIN IRRIG | 8 | 9 | 44 |
| | | | | **TOTALE LOTTO N. 4** | **12** | **34** | **96** |
| | | | | **Area Totale in DDS** | **68** | **56** | **13** |

Figure 6-1. Informazioni catastali parco fotovoltaico (lotti 1, 2, 3, 4).

Di essa 112 metri quadrati sono occupati da un fabbricato diruto, mentre la restante parte è suddivisa in due: 47 ettari 8 are e 9 centiare destinati alla coltivazione di seminativi e 21 ettari, 46 are e 92 centiare destini a seminativi irrigui.

| COLTURA | | AREA | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ETTARI | ARE | CENTIARE |
| Seminativo | | 47 | 8 | 9 |
| Seminativo da frazionare | | (20) | (15) | (50) |
| Seminativo Irriguo | | 21 | 46 | 92 |
| **Totale generale** | | **88** | **70** | **51** |

Tabella 6-2. Informazioni catastali divise per classi.

| COLTURA | AREA | | |
|---|---|---|---|
| | ETTARI | ARE | CENTIARE |
| Seminativo | 47 | 8 | 9 |
| Seminativo Irriguo | 21 | 46 | 92 |
| Fabbricato diruto | 0 | 1 | 12 |
| **Totale generale** | **68** | **56** | **13** |

Tabella 6-3 Informazioni catastali divise per tipi di coltura.

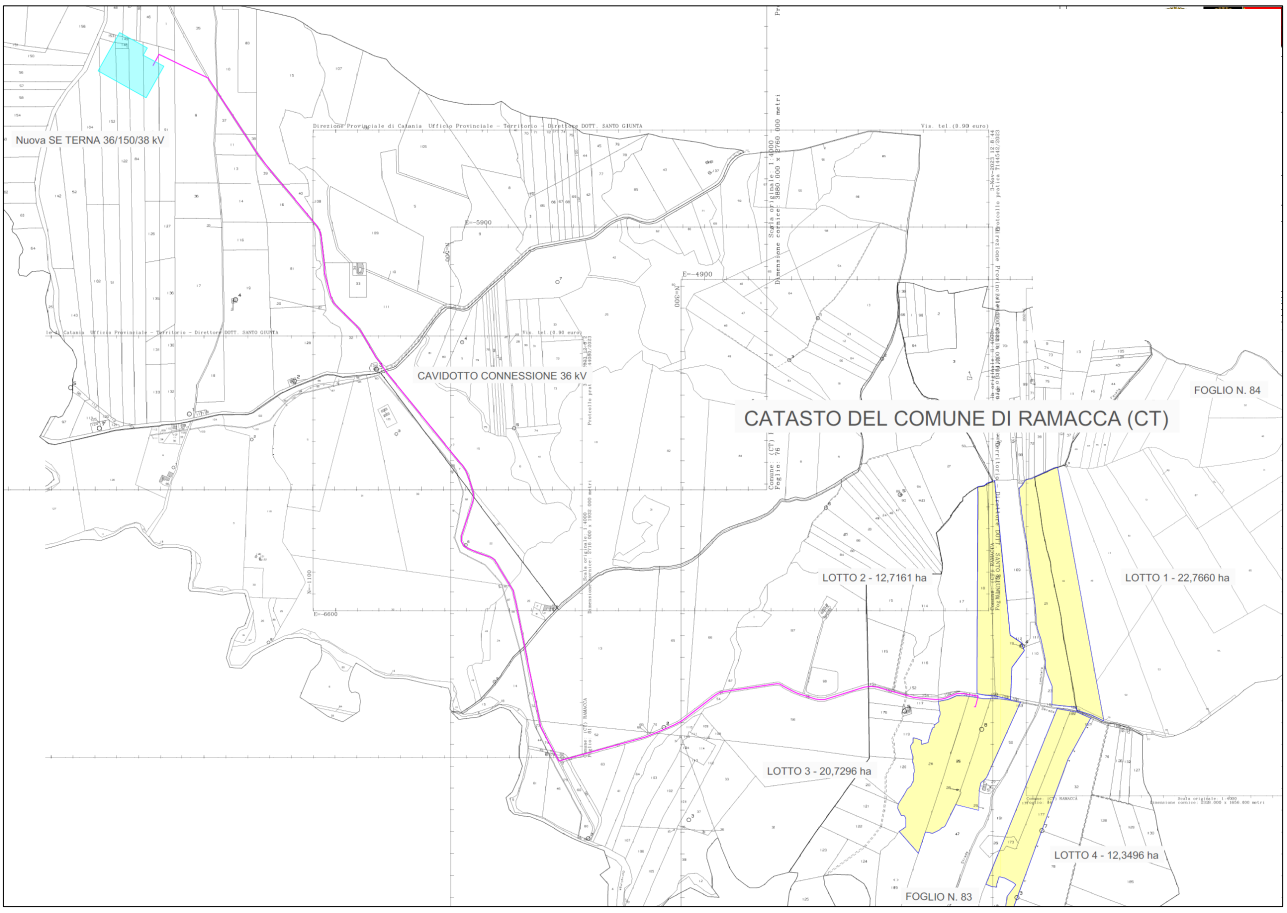



Figura 6-16. Inquadramento catastale dell'area di studio con i quattro lotti (Fonte: Google Earth)

## 6.6 Coltivazioni presenti nella zona di intervento

Il territorio indagato poggia sulle balze dei monti Erei che dalla cima di Monte Turcisi degradano verso il fondovalle del torrente Gornalonga, il quale si dirige verso la Piana di Catania, dove confluisce nel fiume Simeto.

L'economia di Ramacca è incentrata in misura maggiore sull'agricoltura e nella maggior parte delle sue contrade il paesaggio è dominato dai seminativi, interrotti in limitate contrade dalla presenza di qualche oliveto. Solo in prossimità dell'asta principale del Gornalunga e dei suoi rami laterali emergono, di tanto in tanto, agrumeti e orti. Nei primi insistono impianti di arancia rossa, mentre nei secondi si coltiva il carciofo violetto ramacchese.

La Sicilia dal punto di vista pedo-climatico, e soprattutto le aree interne delle province di Catania, Enna e Caltanissetta, sono caratterizzate da una naturale vocazione per la produzione di frumento duro. Le particolari caratteristiche climatiche e colturali che contraddistinguono il territorio lo rendono particolarmente idoneo alle coltivazioni cerealicole che storicamente costituivano un elemento su cui basare la valorizzazione di queste contrade.

Il frumento duro costituisce così in questa parte della Sicilia la coltura più importante, come evidenza la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) che si attesta, come detto, sui 289.000 ettari, pari a circa il 42,5% dell'intera superficie agricola.

Le sementi per la semina del frumento duro maggiormente impiegate sono le varietà Simeto e Core. Trovano un buon impiego anche le varietà Marakas, Ramirez, Odisseo, Furio Camillo, Ettore, Kanakis, Iride, Secolo, Egeo e Alemanno.

La crescente importanza del grano duro in Sicilia, alimento di grande qualità, ha portato in questi ultimi anni ad un miglioramento dell'organizzazione della commercializzazione da parte del mondo agricolo; anche perché risulta molto stimolato dalla presenza sul territorio di imprese di elevate dimensioni e molto esigenti dal punto di vista delle caratteristiche della materia prima. Tuttavia, occorre precisare che lungo i pendii dotati di impianti di irrigazione, come nel caso dell'area di progetto, oltre alla veccia, al favino e ai ceci, sono anche inseriti nella rotazione triennale o quadriennale anche i carciofi.

L'uniformità del clima temperato-caldo, o più propriamente caldo-arido, ha favorito nella zona di Ramacca la diffusione della coltivazione dell'ulivo, spesso isolato fra i campi a seminativo. La sua coltivazione è più frequente nei pressi dei centri abitati, dove può trovarsi anche in colture promiscue con gli ortaggi.

La forte pressione antropica esercitata nel corso dei secoli sul territorio ramacchese dall'attività agricola estensiva e intensiva ha determinato una forte riduzione della vegetazione spontanea anche nelle aree adiacenti agli alvei, nonché la perdita delle aree di pascolo attraverso l'attività zootecnica tradizionale basata sulla transumanza.

Solo in limitate aree si riscontrano lembi a macchie lungo le zone golenali, che creano delle vere e proprie pause all'interno dello sconfinato paesaggio agricolo di colture tipicamente estensive.

Al momento del sopralluogo, nei Lotto 1 (N-E), lotto 2 (S-E) e lotto 4 (N-O) (vd. Fig. 2.5) era stata da poco tempo effettuata la mietitrebbiatura del frumento duro che, come è noto, fa parte delle colture estensive dei cereali autunno-vernini. Detta coltura, dal punto di vista della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), è la più importante del territorio in esame.

Nelle zone di interesse i cereali autunno-vernini solitamente possono succedere a loro stessi per un massimo di due cicli colturali, dopodiché, per ripristinare la fertilità, si coltiva per un anno una leguminosa (veccia o favino o ceci).

Poiché i suddetti lotti sono dotati di impianto di irrigazione, come si evidenzia dalla presenza di bocchettoni di irrigazione lungo le loro parti centrali, è possibile allungare la rotazione impiantando il carciofo var. violetto ramacchese.

Nel Lotto 3 - SO al momento del sopralluogo nel lotto in questione era in corso la coltivazione a ceci alla quale si associava un variegato corredo floristico naturale. Questa coltura, come è noto, fa parte delle colture estensive dei cereali autunno-vernini, le quali, dal punto di vista della Superficie Agricola Utilizzata (SAU), sono le più importanti del territorio in esame. Nella zona di interesse, le leguminose da granella autunno-vernine solitamente succedono al frumento duro (coltivato di solito per due anni consecutivi) per ripristinare la fertilità del terreno con l'apporto di azoto. Poi si ritorna a coltivare per un anno il cece oppure la veccia o il favino.

Tutte le superfici interessate dalla realizzazione del progetto sono inquadrata dal Codice CORINE Biotopes 82.3 "**Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi**": si tratta delle coltivazioni a seminativo (cereali autunno-vernini con frumento duro e leguminose da granella con veccia o favino o ceci), in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari e abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati dal punto di vista ambientale.

Nel corso dei cicli produttivi i lotti sono soggetti alle continue lavorazioni del terreno operate con mezzi meccanici. In conseguenza di ciò i terreni possono essere esposti al **fenomeno della desertificazione** che può innescarsi per l'eccessivo utilizzo dei mezzi agricoli e per il costante sfruttamento del suolo. Ciò potrà portare a una accelerazione dei processi erosivi sia di tipo *sheet erosion*, che *rill erosion.*

Figura 6-17. Panoramica del lotto 1 - N-E visto da Sud (da Google Earth)

Figura 6-18. Panoramica dell'area di intervento; lotto 2- N-O visto da Sud

Figura 6-19. Panoramica dell'area di progetto: lotto 4 - S-E visto da Nord)

Figura 6-20. Panoramica dell'area d'intervento lotto 3 - S-O

# 7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO

## 7.1 Valutazione secondo la Land Capability Classification

### 7.1.1 Introduzione

La classificazione della capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification, LCC), elaborata in origine dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961) in funzione del rilevamento dei suoli condotto al dettaglio, a scale di riferimento variabili dal 1:15.000 al 1:20.000, è una metodologia utilizzata per classificare il territorio, non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per ampi sistemi agro-silvo-pastorali (Costantini et al., 2006).

La LCC è ampiamente diffusa a livello mondiale ed anche in Italia e viene utilizzata in particolar modo, nel campo della programmazione e pianificazione territoriale ed incide in modo significativo sulle scelte decisionali degli amministratori e degli enti pubblici.

È un modello di valutazione di una determinata area all'uso agricolo e non solo, dove parti di territorio vengono suddivisi in aree omogenee, ovvero classi, di intensità d'uso.

Nella capacità d'uso il territorio che viene classificato nel livello più alto, dovrebbe essere il più versatile e permettere la scelta più ampia di colture e usi.

Via via che si scende di classe si trovano delle limitazioni crescenti che riducono gradualmente la scelta delle possibili colture, dei sistemi di irrigazione, della meccanizzazione delle operazioni colturali.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi I, II, III, IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi V, VI, VII ed VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Tale classificazione, come ricordato, assume un ruolo determinante in ambito pianificatorio, ma nel caso di una indagine puntuale, come quella in oggetto, richiede una taratura che consideri il contesto locale e le condizioni sitospecifiche che, a volte, possono consentire una messa a fuoco di maggior dettaglio rispetto allo strumento di ampia scala.

### 7.1.2 Descrizione della classificazione

Questa metodologia permette di differenziare i suoli in base alla potenzialità produttiva del terreno, determinata a sua volta dalle diverse tipologie pedologiche.

La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi. La *Land Capability Classification* non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine nella scelta di particolari colture, ma anche alle limitazioni da questo presentate nei confronti di uso agricolo generico; limitazioni che derivano dalla qualità del suolo ed in particolar modo dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione, un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

### 7.1.3 Criteri

I criteri fondamentali della classificazione LCC sono i seguenti:

- la valutazione si riferisce al complesso di colture potenzialmente praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici;
- al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili/potenziali usi agro-silvo-pastorali;
- le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.);
- nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- la valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

In generale le classi di appartenenza del suolo vengono determinate sulla base della "legge del minimo", quindi è il parametro più limitante a definire la classe e non la loro media.

Anche questo principio, statisticamente valido, deve essere sottoposto ad una sorta di taratura, analizzando un caso specifico e non una applicazione a scala pianificatoria, dove gli aspetti puntuali non hanno rilievo assoluto.

### 7.1.4 Le classi

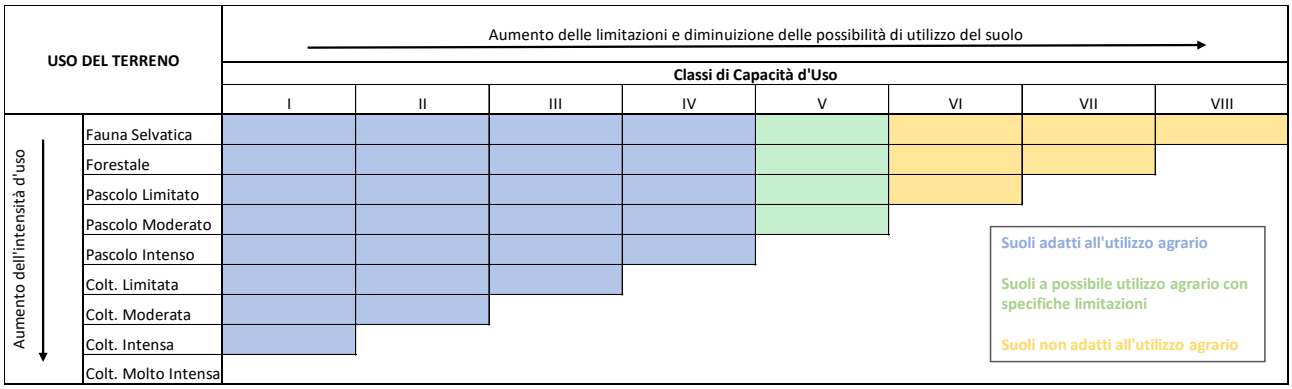



Figura 7-1. Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.

La classificazione prevede tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio: **classi**, **sottoclassi** e **unità**.

Le **classi** sono designate con numeri romani da I a VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio.

- **Classe I**. Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.

I suoli in classe I: non hanno in genere particolari limitazioni per il loro uso, consentendo diverse possibili destinazioni d'uso per le colture agrarie, per il pascolo sia migliorato che naturale, per il rimboschimento destinato alla produzione, ad attività naturalistiche e ricreative, ecc. Le forme del paesaggio variano da pianeggianti a subpianeggianti, i suoli sono profondi e ben drenati.

I suoli in classe I non sono soggetti a dannose inondazioni. Sono produttivi e soggetti a usi agricoli intensivi. I suoli profondi ma umidi, che presentano orizzonti profondi con una bassa permeabilità, non sono ascrivibili alla classe I.

Possono essere in alcuni casi iscritti alla classe I se l'intervento di drenaggio è finalizzato ad incrementare la produttività o facilitare le operazioni colturali. Suoli in classe I destinati alle colture agrarie richiedono condizioni normali di gestione per mantenerne la produttività, sia come fertilità, sia come struttura. Queste pratiche possono includere somministrazioni di fertilizzanti, calcinazioni, sovesci, conservazione delle stoppie, letamazioni e rotazioni colturali.

- **Classe II**. Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

I suoli in classe II: mostrano alcune limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture o richiedono moderate pratiche di conservazione. I suoli presenti in questa classe richiedono particolari attenzioni nelle pratiche gestionali, tra cui quelle di conservazione della fertilità, per prevenire i processi di degrado o per migliorare i rapporti suolo-acqua-aria qualora questi siano coltivati. Le limitazioni sono poche e le pratiche conservative sono facili da applicare.

Possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo sia migliorato che naturale, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera, alla raccolta di frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative.

Le limitazioni dei suoli in questa classe possono essere, singolarmente o in combinazione tra loro, pendenze moderate, moderata suscettività all'erosione idrica ed eolica, moderate conseguenze di precedenti processi erosivi, profondità del suolo inferiore a quella ritenuta ideale, in alcuni casi struttura e lavorabilità non favorevoli, salinità e sodicità da scarsa a moderata ma facilmente irrigabili.

Occasionalmente possono esserci danni alle colture per inondazione. Permanente eccessiva umidità del suolo, comunque facilmente correggibile con interventi di drenaggio è considerata una limitazione moderata.

I suoli in classe II presentano all'operatore agricolo una scelta delle possibili colture e pratiche gestionali minori rispetto a quelle della classe I. Questi suoli possono richiedere speciali sistemi di gestione per la protezione del suolo, pratiche di controllo delle acque o metodi di lavorazione specifici per le colture possibili.

- **Classe III**. Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.

I suoli in classe III presentano delle rigide limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e, per essere utilizzati, si devono realizzare speciali pratiche di conservazione. Hanno restrizioni maggiori rispetto a quelle della classe II, possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi.

Le limitazioni di questi suoli ne restringono significativamente sia la scelta delle colture, che il periodo di semina o impianto, le lavorazioni e la successiva raccolta. Le limitazioni possono essere ricondotte a: pendenze moderate, elevata suscettibilità all'erosione idrica ed eolica, effetti di una precedente erosione, inondazioni frequenti ed accompagnate da danni alle colture, ridotta permeabilità degli orizzonti profondi, elevata umidità del suolo e continua presenza di ristagni.

- **Classe IV**. Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.

I suoli di questa classe mostrano limitazioni molto severe che restringono la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione migliorative. I suoli presenti in questa classe possono essere destinanti alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, possono essere adatti solo ad un numero limitato delle colture più comuni.

Le limitazioni sono dovute a: pendenze elevate, suscettibilità elevata alla erosione idrica ed eolica, gravi effetti di precedenti processi erosivi, ridotta profondità del suolo, ridotta capacità di ritenzione idrica, inondazioni frequenti accompagnate da gravi danni alle colture, umidità eccessiva dei suoli con rischio continuo di ristagno idrico anche dopo interventi di drenaggio, severi rischi di salinità e sodicità, moderate avversità climatiche.

In morfologie pianeggianti o quasi pianeggianti alcuni suoli ascritti alla classe IV, dal ridotto drenaggio e non soggetti a rischi di erosione, risultano poco adatti alle colture agrarie in interlinea a causa del lungo tempo necessario per ridurre la loro umidità, inoltre la loro produttività risulta molto ridotta.

- **Classe V**. Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).

I suoli di questa classe presentano molte limitazioni, oltre a limitati rischi di erosione, non rimovibili, che limitano il loro uso al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, mostrano limitazioni che restringono il genere delle specie vegetali che possono crescervi o che impediscono le normali lavorazioni colturali.

Questi suoli sono ubicati su aree depresse soggette a frequenti inondazioni, che riducono la normale produzione delle colture, su superfici pianeggianti ma interessati da elevata pietrosità e rocciosità affiorante, aree eccessivamente umide dove il drenaggio non è fattibile, ma dove i suoli sono adatti al pascolo e agli alberi.

A causa di queste limitazioni, non è possibile la coltivazione delle colture più comuni, ma è possibile il pascolo, anche migliorato.

- **Classe VI**. Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.

I suoli presentano forti limitazioni che li rendono generalmente non adatti agli usi agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici. Inoltre, hanno limitazioni che non possono essere corrette quali pendenze elevate, rischi severi di erosione idrica ed eolica, gravi effetti di processi pregressi, strato esplorabile dalle radici poco profondo, eccessiva umidità del suolo o presenza di ristagni idrici, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità o condizioni climatiche non favorevoli. Una o più di queste limitazioni possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera, Alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.

- **Classe VII**. Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.

Questi suoli presentano delle limitazioni molto rigide che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Inoltre, sono inadatti anche all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti, e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazione di corpi idrici, ecc.

Le limitazioni di questa classe sono permanenti e non possono essere eliminate o corrette quali, pendenze elevate, erosione, suoli poco profondi, pietrosità superficiale elevata, umidità del suolo, contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori in classe VII risultano non adatti alle colture più comuni. Possono essere destinati al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, alla raccolta dei frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Infine, possono essere da adatti a poco adatti al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname. Essi non sono adatti, invece, a nessuna delle normali colture agrarie.

- **Classe VIII**. Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

I suoli di questa classe hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche, realizzazione di invasi o a scopi paesaggistici.

Di conseguenza, non è possibile attendersi significativi benefici da colture agrarie, pascoli e colture forestali. Benefici possono essere ottenibili dagli usi naturalistici, protezioni dei bacini e attività ricreative.

Limitazioni che non possono essere corrette o eliminate possono risultare dagli effetti dell'erosione in atto o pregresse, elevati rischi di erosione idrica ed eolica, condizioni climatiche avverse, eccessiva umidità del suolo, pietrosità superficiale elevata, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità elevata. In questa classe, inoltre, sono state racchiuse tutte le aree marginali, quelle con rocciosità affiorante, le spiagge sabbiose, le aree di esondazione, gli scavi e le discariche. Infine, nelle aree in classe VIII possono essere necessari interventi per favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione per proteggere aree adiacenti di maggiore valore, per controllare i processi idrogeologici, per attività naturalistici e per scopi paesaggistici.

Le classi da I a IV comprendono i suoli che sono adatti alla coltivazione e ad altri usi. Invece le classi da V a VIII comprendono quei suoli che non sono adatti alla coltivazione, neppure se con limitazioni, fatta eccezione per la classe numero V la quale, in casi particolari, può trovare alcuni utilizzi agrari, ma non in modo permanente.

**All'interno della classe è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale**. Queste sono indicate con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano e servono a segnalare qual è il fattore maggiormente limitante. Così, per esempio, per limitazioni dovute al suolo (s), per eccesso idrico (w), per rischio di erosione (e) o per aspetti climatici (c).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- **s**: limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- **w**: limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione);
- **e**: limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);
- **c**: limitazioni dovute al clima (tutte le interferenze climatiche).

La classe I non ha sottoclassi in quanto i suoli appartenenti a questa categoria, non presentano significative limitazioni. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente.

Se ritenuto necessario, l'unità di capacità d'uso consente di individuare i suoli che sono simili come potenzialità d'uso agricolo e forestale e presentano analoghe problematiche di gestione e conservazione della risorsa. Con un numero arabo apposto dopo la lettera minuscola (ad esempio, s1) si individuano suoli che presentano analoga limitazione. Ciò consente di individuare suoli simili in termini di comportamento, problematica di gestione e specifico intervento agrotecnico.

Le unità di capacità d'uso vengono attribuite secondo lo schema di seguito descritto:

1. Profondità utile per le radici;
2. Tessitura orizzonte superficiale;
3. Scheletro orizzonte superficiale;
4. Pietrosità superficiale;

5. Rocciosità;
6. Fertilità chimica orizzonte superficiale;
7. Salinità;
8. Drenaggio interno;
9. Rischio di inondazione;
10. Pendenza;
11. Erosione idrica superficiale;
12. Erosione di massa;
13. Interferenza climatica.

#### 7.1.1.1 Conclusioni

Dai risultati dell'analisi quantitativa della *Land Capability Classification* (**Allegato 1**) e dalle notizie tratte dalla letteratura e dai sopralluoghi si può, quindi, affermare che le superfici direttamente interessate dal progetto, dal punto di vista della classificazione LCC, **sono inquadrabili nella Classe:**

**II sw** (**Suoli con moderate limitazioni**, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi con limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo e con limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione).

# 8 VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO

## 8.1 Valutazione della Land Suitability Classification

### 8.1.1 Introduzione

La *Land Suitability Classification* è uno dei possibili metodi per la valutazione dell'attitudine di un territorio ad un uso specifico, nel nostro caso agricolo. Il metodo è stato sviluppato dalla FAO (*Food and Agriculture Organization*) nel 1976, l'organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura ed è tra i metodi maggiormente impiegati nel settore.

A differenza di altri sistemi di classificazione del suolo, la LSC permette di definire l'idoneità potenziale, di un determinato terreno, alle possibili coltivazioni. Questo permette quindi di differenziare le varie casistiche in modo da avere un quadro completo sui possibili utilizzi del suolo e sulla loro idoneità ad un certo range di coltivazione.

### 8.1.2 Descrizione del metodo

La *Land Suitability Classification* prevede che la classificazione del suolo possa essere qualitativa e/o quantitativa e le caratteristiche dello stesso vengono valutate secondi criteri di idoneità attuale o potenziale.

Le classificazioni di tipo **quantitativo** prevedono l'impiego di parametri in grado di misurare e attribuire un valore ad un determinato aspetto preso in considerazione. Spesso si tratta di termini numerici comuni, come ad esempio i criteri economici, quali il valore delle produzioni coltivabili, in modo da consentire un confronto tra i diversi suoli presi in considerazione rispetto alle varie classi di utilizzo del suolo attribuite, in modo tale che tale valutazione sia il più possibile oggettiva e non

opinabile. Questo tipo di valutazione solitamente viene effettuata per progetti di sviluppo di determinate aree e per studi di pre-investimento.

Le classificazioni di tipo **qualitativo** si basano principalmente su parametri legati al potenziale produttivo del terreno. Consentono l'integrazione degli aspetti economici con i benefici sociali ed ambientali. Solitamente questo tipo di valutazione è attutata negli studi di aree vaste, con l'obiettivo di valutare l'idoneità a livello generale, dove l'aspetto economico non è predominante.

Il tipo di valutazione scelto dipenderà dall'obiettivo dello studio; in generale gli studi di tipo qualitativo hanno una maggior validità nel tempo, in quanto non sono legati a parametri soggetti a frequenti variazioni come è il caso di quelli economici.

È possibile, seppur in modo limitato, valutare anche la *land suitability* per singole particelle di terreno o più particelle, con una valutazione semi-quantitativa, come è il caso della valutazione di terreni che, nell'immediato, cambieranno radicalmente la conduzione. È questo il caso degli impianti agri-fotovoltaici che all'atto della realizzazione dell'impianto cambiano spesso tipo di conduzione e coltura messa in atto.

### 8.1.3 Criteri alla base della classificazione

I due criteri principali su cui basare la valutazione, come abbiamo già accennato, sono:

- l'idoneità attuale;
- l'idoneità potenziale.

Per **idoneità attuale** si intende l'idoneità valutata sullo stato attuale del terreno, senza considerare la possibilità di eventuali miglioramenti messi in atto nel futuro.

Il concetto di **idoneità potenziale** risulta più articolato. Esso si riferisce all'idoneità che il terreno può assumere in seguito a miglioramenti fondiari messi in atto. Questi miglioramenti, di natura sostanziale, devono essere specificati all'interno della valutazione e verranno intrapresi solo se necessari, oltre che dover essere valutati e quindi giustificati in termini economici, sociali ed ambientali.

Per classificare l'idoneità potenziale non è necessario che i miglioramenti siano presenti in egual modo su tutta l'area e possono venire realizzati anche su parte della superficie. Essi possono essere di diversa entità e tipologia e, laddove le caratteristiche del terreno siano sufficienti, possono anche non essere necessari.

**Laddove siano previsti miglioramenti, il committente viene informato dei costi di ammortamento del capitale investito e del tasso applicato nella valutazione, tipicamente il VAN o il SRI.** Nel caso in cui i costi non possano essere identificati subito, con certezza e ripartiti nelle specifiche aree del terreno, gli importi di ammortamento andranno esclusi dalla valutazione.

### 8.1.4 Struttura e classificazione della *Land Suitability*

La struttura è così articolata:

| | |
|---|---|
| Ordini | Indicano il tipo di sostenibilità |
| Classi | Indicano il grado di idoneità all'interno dell'ordine |
| Sottoclassi | Indicano la limitazione all'interno della classe |
| Unità | Indicano eventuali differenze tra sottoclassi con lo stesso livello di idoneità |

#### 8.1.4.1 Ordini

L'ordine indica l'idoneità del terreno:

| | |
|---|---|
| Ordine S: Idoneo | Terreni per i quali l'utilizzo nel tempo prevede la produzione di benefici che giustificano gli *input* senza l'impoverimento delle risorse base del |

| | |
|---|---|
| | terreno |
| Ordine N: Non Idoneo | Terreni che hanno qualità non idonee per l'utilizzo in esame |

La non idoneità (N) può dipendere sia dalle qualità intrinseche del terreno, come ad esempio la pendenza, esposizione ecc… sia da motivi economici (quando il valore dei benefici attesi, non è in grado di giustificare gli investimenti previsti).

Per l'ordine N si impiegano di norma 2 classi:

| | |
|---|---|
| N1 Attualmente non adatta | Le limitazioni possono essere superate nel tempo, ma non con le conoscenze attuali |
| N2 Permanentemente non adatta | Le limitazioni sono gravi, a tal punto che non c'è possibilità di un futuro impiego per quell'utilizzo |

Per le classi N la classificazione quantitativa non viene effettuata, in quanto per definizione è antieconomica.

#### 8.1.4.2 Classi

Le classi sono relative al grado di idoneità.

Per l'ordine S il numero di classi non è definito: è prassi usarne 3.

| | |
|---|---|
| S1 Molto adatto | Non sono presenti significative limitazioni |
| S2 Moderatamente adatto | Sono presenti limitazioni moderatamente gravi |
| S3 Marginalmente adatto | Le limitazioni presenti, nel complesso, riducono i benefici significativamente |

Nel caso di classificazione quantitativa è necessario impiegare parametri misurabili (solitamente economici).

Se necessario, possono essere aggiunte altre classi: in questo caso varierà anche il valore delle classi precedentemente indicate. Tuttavia, è opportuno utilizzare il minor numero di classi possibili per chiarezza interpretativa.

#### 8.1.4.3 Sottoclassi

Le sottoclassi vengono indicate con lettere minuscole, come ad esempio S2m, S2e, S3me. Le lettere rimandano al tipo di limitazione presente (erosione, pendenza, deficit idrico ecc.).

Per S1 non sono previste sottoclassi, in quanto le limitazioni devono essere marginali.

Le sottoclassi sono assegnate secondo due principi:

- per facilitare la distinzione tra una sottoclasse ed un'altra si cerca di ridurre al minimo il numero di lettere impiegate;
- la lettera utilizzata deve rispecchiare la limitazione più grave; nel caso di limitazioni con la stessa gravità verranno indicate due lettere.

Per l'ordine N l'assegnazione di una sottoclasse è facoltativa.

#### 8.1.4.4 Unità

Le unità sono indicate con un numero preceduto da un trattino "-". Non esiste un limite all'utilizzo di questo parametro. Le unità hanno solo lo scopo di differenziare, dove necessario, le sottoclassi in base ad aspetti gestionali o di minor importanza. Pertanto, non rappresentano un ulteriore livello di idoneità.

#### 8.1.4.5 Idoneità Condizionale

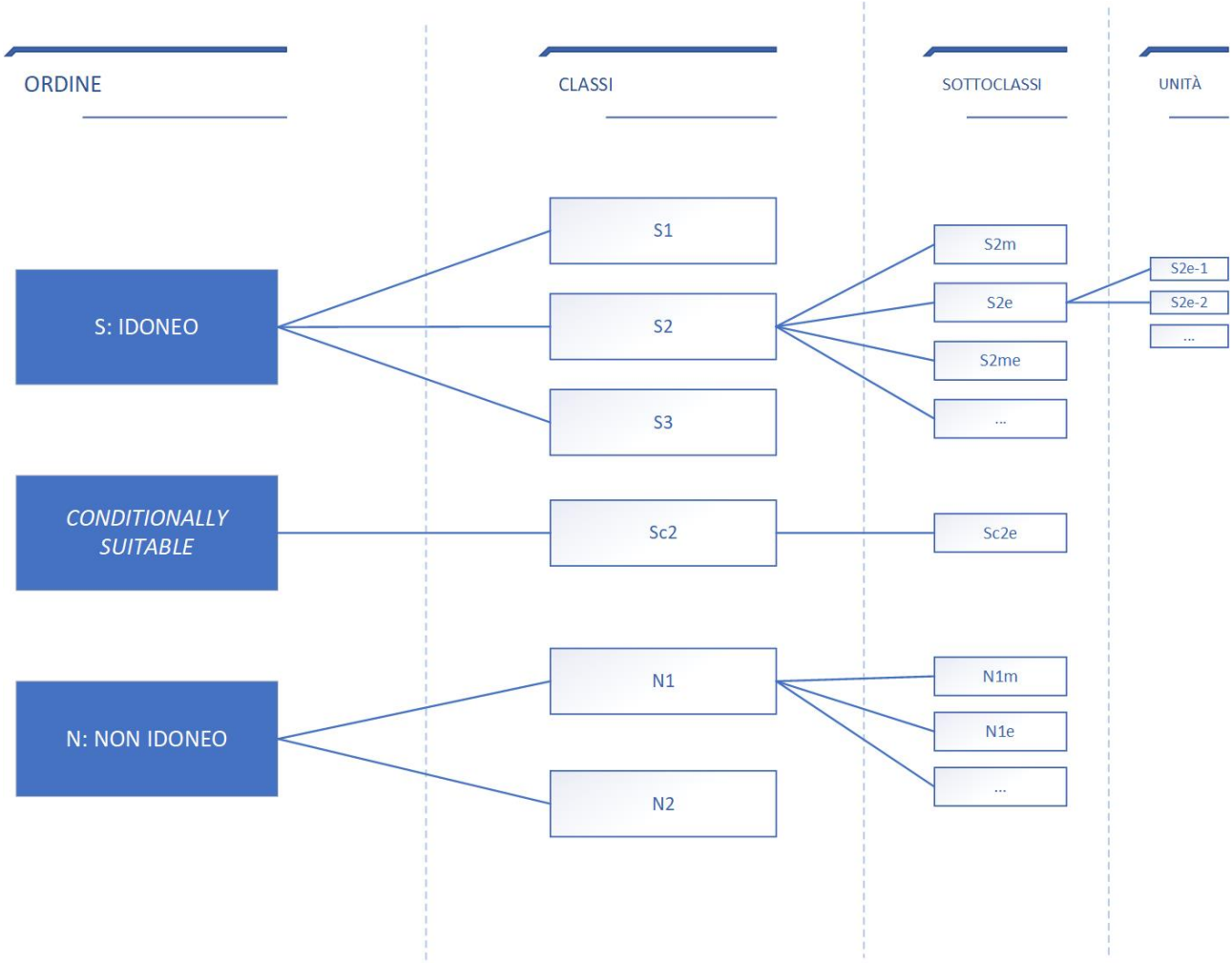
Nel caso alcune zone siano idonee alle coltivazioni solo previo accorgimenti, come ad esempio l'utilizzo di un determinato portinnesto, allora si usa la *Sc – Conditionally Suitable* indicata con la lettera "c" tra l'ordine e la classe (es. Sc2).

Questo tipo di classificazione segue tre regole:

- Se la condizionalità non è rispettata il terreno non è adatto a quell'uso o appartiene alla classe più bassa di idoneità;
- Il terreno aumenta di almeno due classi se la condizionalità viene rispettata;

La condizionalità è circoscritta ad un'area molto piccola rispetto all'area totale.

#### 8.1.4.6 Schema Attribuzione Classi




### 8.1.5 Analisi Pedologica

La valutazione di idoneità dell'utilizzo del suolo viene fatta spesso sulla base di dati oggettivi derivanti dall'analisi pedologica.

Per ottenere questi dati vengono prelevati dei campioni in maniera casuale e successivamente analizzati. Il numero di campioni minimo da prelevare può variare da uno a cinque per ogni ettaro di superficie soprattutto nel caso di esame di vaste superfici e nel caso di forte variabilità nei terreni.

Nei casi di appezzamenti più piccoli ed omogenei può risultare sufficiente anche una singola analisi effettuata in modo speditivo (minipit).

La metodologia del prelievo è la seguente:

- Viene effettuato uno scavo di circa 50 cm di profondità (tecnica del **minipit**) con lo scopo di verificare la condizioni della parte del suolo interessato maggiormente dalle radici e di conseguenza di maggior interesse per lo scopo agricolo. Viene detta osservazione superficiale o speditiva.

- Successivamente si può, eventualmente, procedere con una **trivellata (osservazione speditiva)**, in modo da raggiungere la profondità di 1 metro. Questo tipo di campionamento permette di ricavare le carote di suolo e ottenere maggiori dati riguardanti la sua organizzazione di massima in orizzonti e hue, chroma, e altre informazioni principali.
- Solo in caso di specifica necessità viene effettuato il profilo pedologico completo del suolo, mediante uno scavo di adeguata profondità, utile a determinare gli orizzonti del terreno.

Le analisi che si ottengono prevedono la presenza dei seguenti dati con le seguenti unità di misura:

| CARATTERE | UNITÀ DI MISURA |
|---|---|
| Sabbia | % |
| Limo | % |
| Argilla | % |
| Tessitura (USDA) | / |
| pH | (1:2,5) |
| Conducibilità elettrica (1:2,5) | (1:2,5) |
| Calcare Totale | % |
| Calcare Attivo | % |
| Sostanza Organica | % |
| Carbonio Organico | % |
| Azoto totale (N) | % |
| Rapporto Carbonio Azoto (C/N) | / |
| Fosforo Assimilabile (P) | Ppm |
| Calcio Scambiabile (C) | Ppm |
| Magnesio Scambiabile (Mg) | Ppm |
| Potassio Scambiabile (K) | Ppm |
| Sodio Scambiabile (Na) | Ppm |
| Capacità di scambio cationico (CSC) | Meq/100g |
| Calcio scambiabile | Meq/100g |
| Calcio scambiabile (saturazione) | % |
| Magnesio scambiabile | Meq/100g |
| Magnesio scambiabile (saturazione) | % |
| Potassio scambiabile | Meq/100g |
| Potassio scambiabile (saturazione) | % |
| Sodio scambiabile | Meq/100g |
| Sodio scambiabile (saturazione) | % |
| Saturazione in basi | % |
| Rapporto Mg/K | / |

Pur non rilevando le condizioni ideali di applicazione di tale seconda tecnica, la relativa omogeneità del substrato pedologico ha fatto orientare verso la applicazione di tale modalità di campionamento.

### 8.1.6 Attribuzione delle Idoneità nel caso in esame

I dati ottenuti dalle analisi pedologiche che sono state effettuate, comprensive delle analisi di laboratorio dei terreni, sono stati impiegati per un'analisi qualitativa. I dati ottenuti vengono confrontati con i valori medi necessari per le diverse colture e sono stati raccolti nelle tabelle sottostanti, in modo da poter individuare quali siano i possibili utilizzi per il terreno in esame.

| | Parametri | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pH | | Quota (m.s.l.m.) | Profondità (cm) | Pendenza (%) | Esposizione | Esigenza S.O. (%) | CSC (meq/100g) | Granulometria | | Drenaggio (mm) | Fabbisogno Idrico (m3/Ha) | Temperature (°C) | |
| | valore | calcare attivo (%) | | | | | | | Classi | Scheletro | | | min | max |
| Minipit 1 | 7,6 | 2,4 | 184 | 50-100 | < 5 | NE | 2,17 | 26,1 | A | 4 | Piuttosto mal drenato | | 1,59 | 35,29 |
| Minipit 2 | 7,6 | 3 | 163 | 50-100 | < 5 | SO | 2,23 | 27,6 | A | 0,5 | Piuttosto mal drenato | | 1,59 | 35,29 |
| AGRUMETI | 6,5-7,5 | <4% | 0-300 | >50 | 0-30% | sud/sud-ovest, sudest | 1-2% | n.c. | F, FS, SF, FL, L, FSA, FLA | >30% | Ottimo | 4000-6000 | 0 | 40 |
| OLIVETI | 5,5-8,5 | 10-15% | 150-500 | >80 | <15-20% | sud/sud-ovest, sudest | 2,6-4 | 10 | F, FS, FA, FL, FSA, FLA, SF, AS | n.c. | Ottimo | 3500-8000 | -5/-10 | n.c. |
| VITIGNI | 6,5-7,5 | <40% © | 0-1000 | >50 | 0-45% | sud/sud-ovest | 1-2,5% | 20-34 | F, FS, FA, FL, FSA, FLA SF, AS | <70% | Buono | 1200 | -15 | 45 |
| BROCCOLO | 6,0-6,8 | | | 15-20 | | Pieno sole | | | | | Buono | 1500-2000 | -3 | 35 |
| CARCIOFO | 6-6,5 | | 0-1100 | 50-70 | | sud e sud-est | | | F,AS | | Buono | 2500-4000 | 7 | 24 |
| FAVA | 7,3-8,0 | | | >35 | 0-30 % | Pieno sole o mezz'ombra | | | A | | Discreto | 350-550 | -4 | >22 |
| FAVINO | 7,3-8,0 | | | >35 | 0-30 % | Pieno sole o mezz'ombra | >0,8 | | A,L,AF,AS | | Discreto | 350-550 | -5 | 25 |
| FRUMENTO DURO | 6-8,2 | <10% | 0-1400 | 40-60 | <30% | Pieno sole | >1 | >10 | AL, A, L, FL , FA , AS, F, FAL, FSA | <30% | Buono | 3500-4500 | -5 | n.c. |
| INSALATA | 6,0-7,5 | <9% | | <20 | | Soleggiato | | | Tutti i terreni | | Buono | 200-300 | 5 | 25 |
| ORTIVE | n.c. | n.c. | n.c. | >25 | 0-30% | n.c. | n.c. | n.c. | FS, F,FA, A, | n.c. | Discreto o Scarso | 5000-6000 | n.c. | n.c. |
| POMODORO | 6,0-7,5 | <10% | | >40 | | Pieno sole | | | F,FS,FL,FSA,FLA,SF | | Buono | 350-550 | 0 | 32 |

Figura 8-1. Coltivazioni adatte al sito in esame rispetto ai parametri delle analisi dei suoli

Nella prima parte della tabella sono indicati i parametri scelti e le loro unità di misura, che vengono confrontati con i valori delle principali coltivazioni di alberi da frutto e a terra.

Le caselle evidenziate con sfondo in rosso, nella tabella, rappresentano la presenza di una condizionalità, come ad esempio per i vitigni l'utilizzo di portinnesti calcare resistenti in terreni con alta presenza di calcare attivo.

Per la tessitura del suolo non vengono riportare le singole percentuali di sabbia, limo e argilla per ogni coltura, ma solo le classi di appartenenza secondo il triangolo della tessitura. La classe di appartenenza del sito è invece determinata partendo dalle percentuali di sabbia, limo e argilla ricavate dalle analisi.

| CLASSI DI TESSITURA | |
|---|---|
| **Sigla** | **Significato** |
| F | Franco |
| FS | Franco Sabbioso |
| FA | Franco Argilloso |
| FL | Franco Limoso |
| FSA | Franco Sabbioso Argilloso |
| FLA | Franco Limoso Argilloso |
| SF | Sabbioso Franco |
| AS | Argilloso Sabbioso |
| AL | Argilloso Limoso |
| S | Sabbioso |
| L | Limoso |
| A | Argilloso |

A volte il drenaggio è stimato con il modello *Drastic Index (U.S.-E.P.A.)*, attualmente diffuso in tutto il mondo, usato per la determinazione della vulnerabilità degli acquiferi, sia per la semplicità d'uso, che per la validità dei risultati ottenibili.

Il modello prevede 5 classi di drenaggio:

| DRENAGGIO | |
|---|---|
| **CLASSE** | **VALORI** |
| MOLTO SCARSO | <50 |
| SCARSO | 50-100 |
| DISCRETO | 100-180 |
| BUONO | 180-250 |
| OTTIMO | >250 |

Il drenaggio fornisce indicazioni su terreni suscettibili ai ristagni idrici, in modo da poter escludere le colture che risentano di questa condizione.

## 8.2 Conclusione *Land Suitability Classification*

Il sito in esame può essere quindi considerato potenzialmente idoneo (**Classe S1: Idoneo -** Terreni per i quali l'utilizzo nel tempo prevede la produzione di benefici che giustificano gli *input* senza l'impoverimento delle risorse base del terreno e **senza limitazioni**) alle seguenti coltivazioni:

- Agrumi;
- Oliveto;
- Vitigno;
- Frumento duro;
- Broccolo;
- Carciofo;
- Insalata;
- Leguminose da granella (fava, favino, ceci, lupini);
- Ortive;
- Pomodoro.

# 9 CONCLUSIONI

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni conclusive:

- le caratteristiche climatiche sono quelle caratteristiche della zona non presentando discostamenti di rilievo;
- per quanto riguarda i terreni si tratta di terreni franco argillosi con bassa dotazione di sostanza organica in relazione all'uso, pH debolmente alcalino e che non presentano particolari caratteristiche di criticità;
- Dai risultati dell'analisi quantitativa della *Land Capability Classification* i suoli oggetto di impianto sono potenzialmente afferenti alla seguente **classe di Land Capability: II sw** (**Suoli con moderate limitazioni**, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi con limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo e con limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione).
- Per quanto riguarda la *Land Suitability Classification* il sito in esame può essere considerato potenzialmente idoneo (**Classe S1: Idoneo -** Terreni per i quali l'utilizzo nel tempo prevede la produzione di benefici che giustificano gli *input* senza l'impoverimento delle risorse base del terreno e **senza limitazioni**) alle seguenti coltivazioni:
    - Agrumi;
    - Oliveto;
    - Vitigno;
    - Frumento duro;
    - Broccolo;
    - Carciofo;
    - Insalata;
    - Leguminose da granella (fava, favino, ceci, lupini);
    - Ortive;
    - Pomodoro.

# 10 ALLEGATO 1 - VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LCC) SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE E DELLA QUALITÀ DEI TERRENI

## 10.1 Premessa

Per la valutazione della Capacità d'uso del suolo si è fatto riferimento ai risultati dei rilievi pedologici ed alle analisi di laboratorio condotte in due siti (Minipit 1 e Minipit 2).

### 10.1.1 Pietrosità

I frammenti rocciosi sulla superficie del suolo, includendo sia quelli che giacciono sulla superficie sia quelli che sono parzialmente entro il suolo, ma sporgenti dal terreno, hanno importanti effetti sull'uso e la gestione del suolo.

Mediante il rilievo di campo verrà esplicitata, in forma estesa, la classe di pietrosità per ciascuna classe dimensionale presente, ovvero per la ghiaia (diametro tra 0.2 e 7.6 cm), i ciottoli (tra 7.6 e 25 cm), le pietre (tra 25 e 60 cm), i blocchi (>60 cm). Le forme piatte sono così denominate: schegge (diametro tra 0.2 e 15 cm), pietre a scaglie (tra 15 e 38 cm), pietre (38-60 cm), blocchi (> 60cm).

Stima

Le classi attualmente in uso sono:

| VALORI | CLASSI |
|---|---|
| 0% | pietrosità assente |
| tra lo 0 e lo 0.1% | scarsa |
| dallo 0.1 al 3% | moderata |
| dal 3 al 15% | comune |
| dal 15 al 50% | elevata |
| dal 50 al 90% | molto elevata |
| più del 90% | eccessiva |

Descrizione

| Sito/Minipit | Pietrosità | | descrizione |
|---|---|---|---|
| | % | classe | |
| 1 | 0 | pietrosità assente | / |
| 2 | 0 | pietrosità assente | / |

### 10.1.2 Rocciosità

Gli effetti della roccia affiorante sull'uso dipendono dalla parte di un'area occupata dagli affioramenti, dalle dimensioni e dallo spazio degli affioramenti, come gli affioramenti sporgono al di sopra della superficie del suolo circostante, dal tipo di uso, dalla tecnologia impiegata nell'usare il territorio, e dalle proprietà del suolo tra gli affioramenti.

Stima

Le classi attualmente in uso sono:

| VALORI | CLASSI |
|---|---|
| 0% | rocciosità assente |
| tra lo 0 e il 2% | scarsamente roccioso |
| dal 2 al 10% | roccioso |
| dal 10% al 25% | molto roccioso |
| dal 25 al 90% | estremamente roccioso |
| più del 90% | roccia affiorante |

Descrizione

| Sito/Minipit | Rocciosità | | descrizione |
|---|---|---|---|
| | % | classe | |
| 1 | 0 | assente | |
| 2 | 0 | assente | |

### 10.1.3 Profondità utile alle radici e limitazioni all'approfondimento radicale

Esprime la profondità alla quale la penetrazione radicale potrebbe essere fortemente inibita a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Stima

Si determina il tipo di limitazione, intendendo il fattore che impedisce lo sviluppo delle radici tranne di quelle molto fini, se la profondità e lo stato idrico del suolo non sono di per sé limitanti.

Tra i tipi di limitazioni: indisponibilità di ossigeno (Peff molto scarsa ≤ 0,124); eccessivo contenuto in scheletro; contatto paralithico; contatto litico; presenza di cora; strati torbosi; problemi vertici; eccesso di sali; eccesso di sodio; strati massivi a tessitura contrastante; substrato a tessitura grossolana (sabbia); presenza di fragipan; presenza di orizzonte calcico; presenza di orizzonte petrocalcico; presenza di orizzonte con concrezioni Fe-Mn; presenza di duripan; presenza di forte aggregazione; presenza di falda superficiale.

Le classi di profondità sono:

| Classe | Profondità dello strato limitante |
|---|---|
| Molto scarsa | <25 cm |
| Scarsa | tra 25 e 50 cm |
| Moderatamente elevata | tra 50 e 100 cm |
| Elevata | tra 100 e 150 cm |
| Molto elevata | >150 cm |

Descrizione

Profondità utile alle radici *moderatamente elevata*: tra 50 e 100 cm.

Sebbene siano suoli argillosi, le continue operazioni di aratura e concimazione nel tempo hanno determinato l'aggregazione delle particelle argillose, rendendo in questo modo più poroso il terreno. Pertanto, la classe intermedia si può ritenere quella più corrispondente alla realtà.

### 10.1.1 Fertilità

Vengono presi in considerazione singoli caratteri nutrizionali poiché questi sono la base per stabilire correttamente qualità del suolo come la disponibilità dei nutrienti e il loro grado di ritenzione.

I caratteri chimici presi in considerazione sono:

Reazione del suolo

Il grado di acidità o alcalinità di un suolo è generalmente espresso mediante il valore di pH.

In linea generale possono essere effettuate alcune considerazioni:

- un pH di 7.6 in suoli saturi indica generalmente la presenza di carbonati alcalino- terrosi, ma un suolo non calcareo non sodico può avere un pH di 7.4;
- suoli con pH inferiore a 7.5 quasi sempre non contengono carbonati alcalino-terrosi e quelli con pH inferiore a 7 contengono significative quantità di idrogeno e alluminio scambiabile;
- pH (in pasta satura) al di sopra di 8.5 può indicare un problema di salinizzazione se accompagnato da indicatori di sodio rilevanti (ESP > 15) e conducibilità inferiore 4 mS/cm; valori al di sotto di 8.5 possono indicare terreni salino sodici, a cui si accompagna una conducibilità elettrica maggiore di 4 mS/cm e un ESP>15.

Capacità di scambio cationico

La CSC misura la produttività potenziale del suolo in termini della capacità di trattenere e fornire nutritivi alle piante, e indica la natura dei minerali argillosi presenti. Nel primo caso valori eccessivamente bassi riflettono l'incapacità dei suoli a produrre in modo soddisfacente, anche se gli altri fattori sono favorevoli.

Stima

La stima delle classi di fertilità è effettuata usando la tabella sottostante.

| C.S.C. del *topsoil* (meq/ 100 g) | Reazione del suolo (pH) del *topsoil* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | >= 8,5 | 6,50 ÷ 8,49 | 5,50 ÷ 6,49 | 4,51 ÷ 5,49 | <=4,50 |
| > 20,0 | Moderata | Buona | Buona | Moderata | Moderata |
| 10,0÷20,0 | Moderata | Buona | Moderata | Moderata | Scarsa |
| < 10,0 | Scarsa | Buona | Scarsa | Scarsa | Scarsa |

Descrizione

| Sito/Minipit | Fertilità | | |
|---|---|---|---|
| | C.S.C. del topsoil (meq/ 100 g) | Reazione del suolo (pH) del topsoil | Classe |
| 1 | 26,1 | 7,6 | Buona |
| 2 | 27,6 | 7,6 | Buona |

### 10.1.5 Fessurazioni

La presenza di fessurazioni può determinare danni all'apparato radicale soprattutto delle colture a ciclo primaverile ed estivo.

Quantità

| CLASSI | DESCRIZIONI |
|---|---|
| assenti | |
| poche | meno di 10 per $dm^2$ di superficie |
| comuni | da 10 a 25 per $dm^2$ di superficie |
| molte | più di 25 per $dm^2$ di superficie |

Dimensioni

| CLASSI | DESCRIZIONI |
|---|---|
| molto sottili | inferiori a 1 mm |
| sottili | tra 1 e 3 mm |
| medie | tra 3 e 5 mm |
| larghe | tra 5 e 10 mm |
| molto larghe | superiore a 10 mm |

Profondità

profondità superiore a 50 cm e inferiore a 100 cm.

Descrizione

Fessurazioni comuni medie. Queste sono presenti come tendenzialmente in qualsiasi terreno a granulometria argillosa.

### 10.1.6 Disponibilità di ossigeno per le piante

Questa qualità caratterizza la disponibilità di ossigeno alle diverse profondità.

Stima

Data la difficoltà di una misura diretta della disponibilità di ossigeno, la stima si basa su misure indirette della porosità efficace (Peff), stimata come differenza fra la porosità massima (valutata attraverso il contenuto d'acqua alla saturazione, θs, calcolato mediante la pedotransfer HYPRES) e la porosità alla capacità idrica di campo (CIC330) (valutata attraverso la CIC a 330 cm, e calcolata mediante la pedotransfer HYPRES accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten):

$$\mathbf{Peff = \theta s - CIC330}$$

con

$\Theta s = 0{,}7919 + 0{,}001691 * A - 0{,}29619 * DA - 0{,}000001491 * L2 + 0{,}0000821 * SO2 + 0{,}02427 / A + 0{,}01113 / L + 0{,}01472 * Ln\ (L) - 0{,}0000733 * SO * A - 0{,}000619 * DA * A - 0{,}001183 * DA * SO - 0{,}0001664 * TO * L$

$CIC330 = \Theta s * (1 + (\alpha * 330)^{n})^{-(1-1/n)}$

con

$\alpha = \exp ( - 14,96 + 0,03135 * A + 0,0351 * L + 0,646 * SO + 15,29 * DA - 0,192 * TO - 4,671 * DA^2 - 0,000781 * A^2 - 0,00687 * SO^2 + 0,0449 / SO + 0,0663 * Ln (L) + 0,1482 * Ln (SO) - 0,04546 * DA * L - 0,4852 * DA * SO + 0,00673 * TO * A)$

$n = 1 + EXP (- 25,23 - 0,02195 * A + 0,0074 * L - 0,194 * SO + 45,5 * DA - 7,24 * DA^2 + 0,0003658 * A^2 + 0,002885 * SO^2 - 12,81 / DA - 0,1524 / L - 0,01958 / SO - 0,2876 * Ln (L) - 0,0709 * Ln (SO) - 44,6 * Ln (DA) - 0,02264 * DA * A + 0,0896 * DA * SO + 0,00718 * TO * A)$

dove:

A e L sono le percentuali di argilla e limo secondo la classificazione USDA; SO è la percentuale di sostanza organica;

Ln è il logaritmo naturale;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

**$DA = 1,51 + 0,0025 * (100 – L - A) - 0,0013 * (100 – L - A) * SO - 0,0006 * A * SO - 0,0048 * A * A/60$**

Le classi attualmente in uso sono:

| Valore Macroporosità | Classe |
|---|---|
| Peff ≥ 0,179 | Buona |
| 0,179 > Peff ≥ 0,152 | Moderata |
| 0,152 > Peff ≥ 0,137 | Imperfetta |
| 0,137 > Peff ≥ 0,124 | Scarsa |
| Peff ≤ 0,124 | Molto scarsa |

Descrizione

La classe risultante è **molto scarsa** (Peff per Minipit 1= 0,116; Peff per Minipit 2= 0,114)

Non sono presenti opere di regimazione eccedenti quelle finalizzate alla normale coltivazione a colture estensive; tuttavia, non sono stati rilevati fenomeni di ristagno idrico, né orizzonti particolarmente compatti. In alternativa, soprattutto considerando il regime pluviometrico che si sta delineando a seguito dei processi di cambiamento climatico, sarebbe opportuno valutare la possibilità di utilizzare nuovi sistemi di regimazione idrica che consentano di limitare gli effetti negativi derivanti da fenomeni meteo-pluviometrici molto intensi nell'unità di tempo. Tali fenomeni, infatti, sono in via di intensificazione, comportando eventi che possono portare a diverse decine di millimetri di pioggia nell'ora, generando fenomeni di ristagno e di allagamento molto importanti a causa della intensità di pioggia che non permette adeguati processi di assorbimento da parte del terreno, superando nettamente la capacità di infiltrazione degli orizzonti del profilo pedologico, che risultano dotati di un limitato drenaggio interno a causa delle loro caratteristiche chimico-fisiche intrinseche. Il sistema di drenaggio controllato, ad esempio, consentendo la coesistenza di un drenaggio interno migliorato, a seguito della presenza di tubi di drenaggio, e di un sistema di ritenzione idraulica dell'acqua necessario per aumentare la capacità di invaso, costituisce una valida soluzione che può adempiere ad entrambe le funzioni (aumento del drenaggio e capacità di laminazione delle portate di piena), con il fine di migliorare sensibilmente le prestazioni della sistemazione idraulico-agraria.

In ogni caso, l'inserimento dell'impianto di produzione di energie rinnovabili può originare una variazione dell'invarianza idraulica esclusivamente nel caso in cui si verifichino rilevanti fenomeni piovosi di forte intensità, dato che la superficie impermeabilizzata dei pannelli può portare ad un accumulo di acqua piovana esclusivamente sul bordo inferiore e più prossimo a terra del pannello stesso.

La scarsa piovosità annuale dell'area e il contesto territoriale fanno propendere per valutare tale problematica di scarso rilievo nel caso in esame.

### 10.1.7 Conducibilità alla saturazione (Permeabilità)

La permeabilità è una qualità del suolo che permette all'acqua e all'aria di muoversi attraverso esso. Il tasso al quale il suolo trasmette l'acqua quando saturo è la conducibilità idraulica alla saturazione (Ks).

Stima

Le proprietà del suolo che maggiormente influenzano la conducibilità idraulica sono la porosità, la distribuzione della dimensione dei pori, la tortuosità e la connettività (vie di flusso dell'acqua), la geometria dei pori nel suolo. Poiché la conducibilità alla saturazione non è facilmente misurabile essa viene stimata attraverso la pedotransfer di Vereecken et al., (1990) che fornisce un'informazione sulla capacità del suolo di lasciarsi attraversare dall'acqua e quindi lasciare una certa quantità di pori liberi per la circolazione dell'aria e quindi per la disponibilità d'ossigeno.

$$Ks = EXP (20,62 – 0,96 * Ln(A) – 0,66 * Ln(S) – 0,46 * Ln(SO) – 8,43 * DA)$$

dove:

A e S sono le percentuali di argilla e sabbia secondo la classificazione USDA; SO è la percentuale di sostanza organica;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

$$DA = 1,51 + 0,0025 * (100 – L - A) - 0,0013 * (100 – L - A) * SO - 0,0006 * A * SO - 0,0048 * A * A/60$$

Il valore del Ks deve essere calcolato per tutti gli orizzonti in cui sono presenti le radici.

Le classi attualmente in uso sono:

| Ks (cm/d) | Classe |
|---|---|
| Ks ≥ 61 | buona |
| 61 > Ks ≥ 28 | Moderata |
| 28 > Ks ≥ 18 | Imperfetta |
| 18 > Ks ≥ 12 | Scarsa |
| Ks ≤ 12 | Molto scarsa |

Descrizione

| PARAMETRI | MINIPIT 1 | | PARAMETRI | MINIPIT 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 50,00 | (% Argilla) | A | 48,80 | (% Argilla) |
| S | 12,50 | (% Sabbia) | S | 11,10 | (% Sabbia) |
| L | 37,50 | (% Limo) | L | 40,20 | (% Limo) |
| SO | 2,17 | (% Sostanza Organica) | SO | 2,23 | (% Sostanza Organica) |
| DA | 1,24 | Densità apparente | DA | 1,25 | Densità apparente |
| **Ks** | **79,87** | **conducibilità idraulica alla saturazione** | **Ks** | **81,00** | **conducibilità idraulica alla saturazione** |

Le classi di conducibilità alla saturazione sono, quindi, sia per il Minipit 1 che per il Minipit 2 **buona**, seppur ricadendo nella stessa classe vi sia differenza.

### 10.1.8 Capacità di acqua disponibile (AWC)

Si definisce come il volume di acqua disponibile per le piante che un suolo è in grado di trattenere quando è alla capacità di campo. È data dalla differenza tra la quantità di umidità alla capacità di campo e il punto di appassimento.

Stima

La stima può essere eseguita in base a misure analitiche come differenza tra umidità a 33 kPa e 1500 kPa, laddove effettuata. In assenza di dati analitici è utilizzata la pedotransfer HYPRES, accoppiata al modello di ritenzione idrica di van Genuchten, che stima la capacità idrica di campo (CIC33) e il punto di appassimento (PA1500).

**AWC-or= CIC33 – PA1500**

$CIC33 = \Theta s * (1 + (\alpha * 330)^{n})^{-(1-1/n)}$ PA1500

$= \Theta s * (1 + (\alpha * 15.000)^{n})^{-(1-/n)}$

dove:

$\Theta s = 0{,}7919 + 0{,}001691 * A - 0{,}29619 * DA - 0{,}000001491 * L^2 + 0{,}0000821 * SO^2 + 0{,}02427 / A + 0{,}01113 / L + 0{,}01472 * Ln (L) - 0{,}0000733 * SO * A - 0{,}000619 * DA * A - 0{,}001183 * DA * SO - 0{,}0001664 * TO * L$

$\alpha = \exp ( - 14{,}96 + 0{,}03135 * A + 0{,}0351 * L + 0{,}646 * SO + 15{,}29 * DA - 0{,}192 * TO - 4{,}671 * DA^2 - 0{,}000781 * A^2 - 0{,}00687 * SO2 + 0{,}0449 / SO + 0{,}0663 * Ln (L) + 0{,}1482 * Ln (SO) - 0{,}04546 * DA * L - 0{,}4852 * DA * SO + 0{,}00673 * TO * A)$

$n = 1 + EXP (- 25{,}23 - 0{,}02195 * A + 0{,}0074 * L - 0{,}194 * SO + 45{,}5 * DA - 7{,}24 * DA2 + 0{,}0003658 * A^2 + 0{,}002885 * SO2 - 12{,}81 / DA - 0{,}1524 / L - 0{,}01958 / SO - 0{,}2876 * Ln (L) - 0{,}0709 * Ln (SO) - 44{,}6 * Ln (DA) - 0{,}02264 * DA * A + 0{,}0896 * DA * SO + 0{,}00718 * TO * A)$

dove:

AWC-or è l'AWC dell'orizzonte o strato in esame;

A e L sono le percentuali di argilla e limo secondo la classificazione USDA; SO è la percentuale di sostanza organica;

TO è il tipo di orizzonte (TO=1 per ogni orizzonte superficiale e TO=0 per ogni orizzonte subsuperficiale);

Ln è il logaritmo naturale;

DA è la densità apparente calcolata secondo la formula proposta da Rawls e Brakensiek:

**DA = 1,51 + 0,0025 * (100 – L - A) - 0,0013 * (100 – L - A) * SO - 0,0006 * A * SO - 0,0048 * A * A/ 60**

L'AWC, espresso in mm di acqua, è dato, per ciascun orizzonte, da:

**AWC = Prof-or * AWC-or * (1 - Scheletro-or)**

dove:

Prof-or = profondità in mm dell'orizzonte o strato;

AWC-or = valore ottenuto dal calcolo con la pedotransfer HYPRES per l'orizzonte o strato;

Scheletro- or = % di scheletro presente eventualmente nell'orizzonte o strato.

Sommando i valori di AWC per i singoli orizzonti verrà espressa l'AWC totale. Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

| PARAMETRI | MINIPIT 1 | | PARAMETRI | MINIPIT 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 50,00 | (% Argilla) | A | 48,80 | (% Argilla) |
| L | 37,50 | (% Limo) | L | 40,20 | (% Limo) |
| SO | 2,17 | (% Sostanza Organica) | SO | 2,23 | (% Sostanza Organica) |
| TO | 1,00 | (tipo orizzonte: 1-superficiale 2-subsuperficiale) | TO | 1,00 | (tipo orizzonte: 1-superficiale 2-subsuperficiale) |
| DA | 1,24 | | DA | 1,25 | |
| Θs | 0,5055 | | Θs | 0,5017 | |
| α | 0,0228 | | α | 0,0229 | |
| n | 1,1231 | | n | 1,1223 | |
| $CIC_{33}$ | 0,3900 | | $CIC_{33}$ | 0,3875 | |
| PA1500 | 0,2464 | | PA1500 | 0,2455 | |
| **AWC-or** | 0,14 | (AWC orizzonte in esame) | **AWC-or** | 0,14 | (AWC orizzonte in esame) |
| Profondità-or | 300 | (mm profondità orizzonte) | Profondità-or | 300 | (mm profondità orizzonte) |
| Scheletro-or | 4,00 | (% scheletro orizzonte in esame) | Scheletro-or | 0,50 | (% scheletro orizzonte in esame) |
| **AWC** | **41,37** | **(mm) CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE** | **AWC** | **42,38** | **(mm) CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE** |

La presenza di orizzonti o strati che presentano limitazioni fisiche alle radici (orizzonti genetici o strati con suffisso d) o una cementazione continua o quasi continua (orizzonti genetici o strati con suffisso m) sono esclusi dal calcolo, o l'AWC stimata sarà ridotta in accordo con la quantità di materiali densi e con lo spazio disponibile alla penetrazione radicale.

### 10.1.9 Falda

Il rilevamento della falda dovrebbe avvenire utilizzando sia le osservazioni dirette in campagna sia altre informazioni ottenute indirettamente (interviste ad agricoltori, Consorzi di bonifica, pubblicazioni scientifiche.

Descrizione

Tipo di falda

| TIPOLOGIA DI FALDA | DESCRIZIONE |
|---|---|
| **Falda non confinata** | gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda hanno permeabilità uguale o superiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua non risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata. |
| **Falda semiconfinata** | gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda non sono impermeabili, ma hanno permeabilità inferiore agli strati che costituiscono l'acquifero. Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata. |

| TIPOLOGIA DI FALDA | DESCRIZIONE |
|---|---|
| **Falda confinata** | gli strati di suolo che sono immediatamente sopra il limite superiore della falda sono impermeabili. Strati completamente impermeabili raramente si trovano vicino alla superficie, ma può succedere (ad esempio in suoli con strati a tessitura molto fine che sovrastano strati a tessitura sabbiosa). Il livello dell'acqua risale una volta aperto il profilo o eseguita una trivellata (è difficile in questo caso distinguere la falda confinata dalla semiconfinata); quest'ultima, in genere, ha una frangia capillare più alta. |
| **Falda confinata o semiconfinata** | quando non si è certi del tipo di falda, specie in caso di trivellata. |
| **Falda non rilevata** | |

Profondità dal piano topografico al limite superiore

| PROFONDITA' | CLASSIFICAZIONE |
|---|---|
| a meno di 25 cm | molto superficiale |
| tra 25 e 50 cm | superficiale |
| tra 50 e 100 cm | moderatamente profonda |
| 100 e 150 cm | profonda |
| a più di 150 cm | molto profonda |

Profondità al limite inferiore (solo nel caso di falda confinata): si riporta il dato misurato in campo, ed espresso in cm, se si incontra il livello impermeabile inferiore.

Tipo di alimentazione: con alimentazione non determinata; con alimentazione superficiale; con alimentazione profonda; con alimentazione mista (superficiale e profonda).

Durata annuale cumulativa:

| | |
|---|---|
| Molto transitoria | presente meno di 1 mese all'anno |
| Transitoria presente | presente da 1 a 3 mesi all'anno |
| Comune | presente da 3 a 6 mesi |
| Persistente | presente da 6 a 12 mesi all'anno |
| Permanente | sempre presente |

Nel caso in esame la falda non è stata rilevata.

### 10.1.10 Capacità assimilativa del suolo

La valutazione di questa qualità è effettuata per stimare la capacità di un suolo ad assorbire, chimicamente e fisicamente, sostanze che presentano una potenziale azione inquinante, evitando il passaggio di queste nelle falde o nelle acque superficiali, così come l'assorbimento da parte delle colture.

La valutazione viene effettuata utilizzando le seguenti caratteristiche:

1. pH dello strato arato o superficiale: la mobilità dei metalli pesanti nel suolo è minore in suoli aventi reazione del suolo neutra o tendente all'alcalinità e con una buona dotazione di calcio;
2. capacità di scambio cationico dello strato arato o superficiale: si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante sia direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati;

3. contenuto in scheletro dello strato arato o superficiale e dello strato profondo: la presenza di scheletro costituisce una minore disponibilità di substrato attivo nei processi di adsorbimento e di degradazione. Pertanto, ai suoli con contenuto elevato di scheletro viene attribuito un minore potere di adsorbimento;
4. profondità utile alle radici.

Stima

La tabella di confronto, riportata di seguito, fornisce le classi:

| Scheletro (%) | C.S.C. (meq/ 100 g) | Profondità utile alle radici | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | < = 50 cm | | >50 e <100 cm | | > 100 cm | |
| | | pH > 6,5 | pH <= 6,5 | pH > 6,5 | pH <= 6,5 | pH > 6,5 | pH <= 6,5 |
| <= 35,0 | > 10,0 | moderata | moderata | alta | alta | molto alta | molto alta |
| | <= 10,0 | bassa | bassa | moderata | moderata | alta | alta |
| > 35,0 | > 10,0 | bassa | bassa | moderata | moderata | alta | alta |
| | <= 10,0 | molto bassa | molto bassa | bassa | bassa | moderata | moderata |

Nota: Valore di Capacità assimilativa espressi dal foglio di calcolo, fornito a mero scopo di supporto elaborativo: 12-13 = molto alta; 10-11 = alta; 8-9 = moderata; 6-7 = bassa; 4-5 = molto bassa

Descrizione

| Sito/Minipit | Capacità assimilativa del suolo | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Scheletro % | C.S.C. del topsoil (meq/ 100 g) | Profondità utile alle radici (cm) | Reazione del suolo (pH) del topsoil | Classe |
| 1 | 4,0 | 26,1 | Tra 50 e100 cm | 7,6 | **Alta** |
| 2 | 0,5 | 27,6 | Tra 50 e100 cm | 7,6 | **Alta** |

Dall'analisi condotta sia per il Minipit 1 che per il Minipit 2 la classe di Capacità assimilativa del suolo risulta **alta**.

### 10.1.11 Rischio di erosione potenziale

L'erosione del suolo è un processo costituito da tre fasi: l'asportazione di particelle massa del suolo, il loro trasporto per mezzo di agenti erosivi (come acqua corrente e vento) e, quando non è disponibile sufficiente energia per lungo tempo, la deposizione.

Stima

La valutazione dei fenomeni erosivi dei suoli è effettuata attraverso la valutazione del

1. **Fattore di erodibilità (k).**

Si calcola mediante la formula di seguito riportata:

$$k= (2,77 * G1,14 * 10-7* (12-SO)+ 0,0043* (St-2)+ 0,0033* (Ksat-3) ) * 10$$

dove:

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

St= indice relativo alla struttura del suolo: 1 (granulare molto fine), 2 (granulare fine), 3 (granulare media o grossolana), 4 (prismatica, lamellare o massiva);

Ksat= indice relativo alla permeabilità del suolo: 6 (molto bassa), 5 (bassa), 4 (moderatamente bassa), 3 (moderatamente alta), 2 (alta), 1(molto alta).

Il valore di k così ottenuto è espresso in t *ha-1*cm-1

La relativa classe di erodibilità si ottiene dalla seguente tabella:

| Classe | | Fattore di erodibilità (t *ha$^{-1}$*cm$^{-1}$) |
|---|---|---|
| **k1** | molto bassa | < 0,13 |
| **k2** | bassa | 0,13 ÷ 0,26 |
| **k3** | moderata | 0,26 ÷ 0,39 |
| **k4** | moderatamente alta | 0,39 ÷ 0,52 |
| **k5** | alta | 0,52 ÷ 0,65 |
| **k6** | molto alta | > 0,65 |

Descrizione

| PARAMETRI | MINIPIT 1 | | PARAMETRI | MINIPIT 2 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sabbia molto fine | 12,5 | (%) | Sabbia molto fine | 11,1 | (%) |
| Limo | 37,5 | (%) | Limo | 40,2 | (%) |
| Argilla | 50,0 | (%) | Argilla | 48,8 | (%) |
| SO | 2,2 | (% Sostanza Organica) | SO | 2,2 | (% Sostanza Organica) |
| St (indice di struttura) | 2 | 1 - granulare molto fine<br>2 - granulare fine<br>3 - granulare media o grossolana<br>4 - prismatica lamellare o massiva | St (indice di struttura) | 2 | 1 - granulare molto fine,<br>2 - granulare fine,<br>3 - granulare media o grossolana,<br>4 - prismatica lamellare o massiva) |
| Ksat (permeabilità) | 1 | 6 - molto bassa<br>5 - bassa<br>4 - moderatamente bassa<br>3 - moderatamente alta<br>2 - alta<br>1 molto alta | Ksat (permeabilità) | 1 | 6 - molto bassa,<br>5 - bassa,<br>4 - moderatamente bassa,<br>3 - moderatamente alta,<br>2 - alta,<br>1 molto alta |
| **K** | **0,0138** | | **K** | **0,0148** | |

La classe di erodibilità è pertanto **bassa** per entrambi i Minipit.

### 2. *Fattore topografico (S).*

Si calcola mediante la formula di seguito riportata (modificata):

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

dove S esprima la pendenza (in %) del versante. La relativa classe del rischio dovuto al fattore topografico si ottiene dalla seguente tabella:

| Classe | Fattore topografico LS |
|---|---|
| S1.1 | 0 ÷ 1 |
| S1 | 1 ÷ 2 |
| S2 | 2 ÷ 4 |
| S3 | 4 ÷ 6 |
| S4 | > 6 |

| PARAMETRI | MINIPIT 1 | PARAMETRI | MINIPIT 2 |
|---|---|---|---|
| S (pendenza, %) | 5 | S (pendenza, %) | 5 |
| **LS** | 0,39 | **LS** | 0,39 |

**Ci troviamo quindi in classe S1.1**

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

| Rischio potenziale di erosione | Classe di rischio potenziale di erosione | Combinazione di S e k |
|---|---|---|
| molto basso | E1 | S1.1, k1-k3 |
| basso | E2 | S1.1, k4-k6 S1, k1-k3 |
| moderato | E3 | S1, k4-k6 S2, k1-k3 |
| alto | E4 | S2, k4-k6 S3, k1-k3 |
| molto alto | E5 | S3, k4-k6 S4, k1-k6 |

Descrizione

Rischio potenziale di erosione **molto basso** (**E1 – S1.1, k1**) per entrambi i Minipit

### 10.1.12 Conclusioni

Dai risultati dell'analisi quantitativa della *Land Capability Classification* (Allegato 1) e alle notizie tratte dalla letteratura si può, quindi, affermare che le superfici direttamente interessate dal progetto, dal punto di vista della classificazione LCC, **sono inquadrabili nella Classe**

**II sw** (**Suoli con moderate limitazioni**, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi con limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo e con limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione).

### 10.1.13 Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli

I valori riscontrati sono riportati nella tabella con caratteri in verde:

| Parametro | CLASSE I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | sottoclasse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pendenza (%)** | < 5 | >5 e <10 | >10 e <15 | >15 e <35 | > 35 | - | - | - | e |
| **Rischio potenziale di erosione** | E1 | E2 | E3 | E4-E5 | - | - | - | - | e |
| **Pietrosità Totale (%)** | assente o scarsa | moderata | comune | elevata, molto elevata, eccessiva | - | - | - | - | s |
| **Rocciosità (%)** | assente o scarsamente roccioso | - | - | roccioso o molto roccioso | estremamente roccioso | - | - | roccia affiorante | s |
| **Profondità utile alle radici (cm)** | >150 | >100 e <150 | >50 e <100 | >20 e <50 | - | - | < 20 | - | s |
| **Scheletro (%) orizzonte arato/superficiale** | < 5 | >5 e <15 | >15 e <35 | >35 e < 70 | >70 | - | - | - | s |
| **Disponibilità di ossigeno per le piante** | buona, moderata | buona, moderata | imperfetta | scarsa | molto scarsa | - | - | - | s |
| **Classe Tessiturale (USDA) orizzonte arato/superficiale** | F, FS, FA, FL, FSA, FLA | SF, AS | AL, L, A | S | - | - | - | - | s |
| **Fertilità orizzonte arato/superficiale** | buona | moderata | scarsa | - | - | - | - | - | s |
| **Capacità assimilativa** | molto alta | alta, moderata | bassa, molto bassa | - | - | - | - | - | s |
| **AWC (mm d'acqua) (1)** | >150 | >100 e <150 | >50 e <100 | < 50 | - | - | - | - | w |
| **Rischio di inondazione (2)** | assente | lieve | moderato | - | alto | - | - | - | w |

(1) Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

(2) Si fa riferimento alla frequenza dell'evento.

**Riferimenti bibliografici:**

Costantini, E.A.C., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.

Adoardo A. C. Costantini, Giovanni l'Abate, Roberto Barbetti, Maria Fantappiè, Simona Magini, Carta dei suoli della Sicilia (Soil map of Italy), 1: 1.000.000, con la collaborazione per la Sicilia di Marco Percibosco, Chiara Antinoro, Fabio Guaitoli e Gabriella Matragna (Regione Sicilia, Assessorato delle Risorse Agricole e Alimentari) e di Carmelo Dazzi (Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali), CRA (Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, S.E.L.CA, Firenze, 2012.

Gian Pietro Ballatore, Giovanni Fierotti, Carta dei suoli della Sicilia (Soil map of Sicily), 1: 250.000, rilevamento effettuato negli anni 1962-1966, Comitato per la Carta dei suoli d'Italia, Istituto di Agronomia Generale e Coltivazione erbacee dell'Università, Palermo, Unione delle Camere di Commercio Industria e Agricoltura della Regione Sicilia, stampato: A.G.A.F., A. & R. Senatori, Firenze, Società Geografica, Firenze, 1967.

Arpa Sicilia, Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Corine Land Cover (CLC) del territorio siciliano al 2012 e al 2018, pp. 28-29.

Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana. Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Catania, Piano Paesaggistico, Ambiti regionali 8-11-12-13-14-16 e 17 ricadenti nella provincia di Catania, Schede paesaggi locali, pp. 41-42

Istat, 2000. 5° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA

Istat, 2010. 6° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA – Risultati definitivi.

Le statistiche sull'agricoltura siciliana: informazioni pe l'analisi e le politiche. Per un'agricoltura sostenibile. Alcune prospettive di analisi dello sviluppo rurale in Sicilia, Istat e Regione Siciliana, Edizioni L.E.I.M.A., Palermo, 2016

Regione Campania - Assessorato all'Agricoltura, 2015. Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica.

CREA, Annuario dell'Agricoltura italiana, anno 2021

MASAF_2023_0263996_Allegato_MASAF_2023_0222691_Allegato_Decreto Elenco prodotti agroali-mentari tradizionali XXIIIr evisione 2023

Linee guida per la strategia regionale per l'adattamento dell'agricoltura ai cambiamenti climatici – Regione Sicilia.

**Link**

http://www.russisoftware.it/downloaddemo_file/download.htm

(download demo software DIACLI)

https://www.agraria.org/

https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover

(Programma europeo di monitoraggio della Terra)

https://www.mediterraneasementi.it/

https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/metadata/details/540

https://dati.regione.sicilia.it/dataset/sias-radiazione-solare-globale/resource/2f76af3d-2f08-4b20-8f04-860d8a7e9ab2

https://www.infopannellisolari.com/dati/provincia.php?codice=21

http://www.solaritaly.enea.it/StrDiagrammiSolari/X12Mesi2.php

https://www.mrwatt.eu/it/content/radiazione-solare-in-italia

https://sinacloud.isprambiente.it

https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover

https://www.sitr.regione.sicilia.it