

Comune di : RAMACCA

Provincia di : CATANIA

Regione : SICILIA



PROPONENTE

# PODINI S.P.A.

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

OPERA

## PROGETTO DEFINITIVO

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

### "SOLARE RAMACCA - FIUME GORNALUNGA"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE PROGETTO AGRIFV DI DETTAGLIO

DATA : 10 gennaio 2024

SCALA : -----

N°/CODICE ELABORATO :

Tipologia : REL (RELAZIONI)

# REL 013

I TECNICI

PROGETTISTI:

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



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



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  
Dr. Fabio Palmeri  
Partita IVA 01541200216

Elaborazione di:

Dott. For. Fabio Palmeri  
Dott. Agr. Andrea Salvagnini  
Dott. ssa Amb. Chiara Zanoni



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

*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
1.1	Inquadramento del progetto.....	3
3	UBICAZIONE E INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO .....	5
3.1	Descrizione dell'area di intervento .....	6
3.2	Inquadramento climatico .....	8
3.2.1	Caratteri generali del clima dell'area .....	8
3.2.2	Bilancio idrologico .....	10
3.3	inquadramento geopedologico .....	12
3.3.1	Pedogenesi dei terreni agrari .....	22
3.3.2	Proprietà fisiche e chimiche del suolo .....	22
4	USO DEL SUOLO .....	23
4.1	Inquadramento del tessuto agricolo.....	23
4.1.1	Uso del suolo della sottoarea 12/3 dell'Ambito 12.....	25
4.2	Uso attuale del suolo .....	26
4.3	Descrizione della struttura agraria .....	27
4.4	Coltivazioni presenti nella zona di intervento .....	30
4.5	DOP, IGP e STG in Sicilia e nel territorio di Ramacca .....	33
4.5.1	Le eccellenze nel Sistema Locale Palagonia .....	33
4.5.2	Il Registro delle denominazioni di origine protette .....	33
4.6	Inquadramento catastale .....	39
5	VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION)41	
6	VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO (LAND SUITABILITY CLASSIFICATION).....	42
7	IL PROGETTO AGROVOLTAICO .....	45
7.1	Dimensionamento e caratteristiche dell'impianto agrovoltaiico progettato. ....	45
7.2	Aspetti tecnici dell'impianto.....	47
7.3	Biodiversità e tutela dell'ecosistema agricolo.....	49
7.4	Effetti indotti dall'ombreggiamento.....	49
8	IL PROGETTO AGRICOLO.....	51
8.1	La sistemazione idraulico-agraria ex ante ed ex post intervento – invarianza idraulica .....	51
8.2	GLI INTERVENTI AGRONOMICI POSSIBILI .....	53
8.2.1	La sistemazione idraulica agraria adottata in funzione delle esigenze di massimizzazione della produzione energetica .....	53
8.2.2	Descrizione delle colture possibili e scelta delle tecniche colturali.....	56
8.2.3	Filiera delle produzioni agricole.....	56

8.2.4	Lavorazioni nelle interfile e in campo aperto .....	58
8.2.5	Piano colturale ed avvicendamenti delle colture.....	58
8.2.6	Controllo delle erbe infestanti.....	59
8.2.7	Bilancio idrico delle colture ex ante ed ex post.....	59
8.3	Mezzi previsti per l'attività agricola .....	61
8.3.1	Meccanizzazione delle operazioni colturali e spazi di manovra.....	63
8.4	Fabbisogno irriguo delle colture.....	64
8.4.1	Il progetto irriguo.....	65
8.5	Valutazione delle interferenze sul patrimonio agroalimentare e agroforestale .....	65
8.6	Valutazione dell'idoneità agroambientale ai sensi della normativa vigente .....	66
8.6.1	Verifica rispetto alle linee guida MITE sull'agrivoltaico .....	66
8.6.2	REQUISITO B:.....	68
8.6.3	REQUISITO D: .....	72
9	IL PIANO ECONOMICO.....	73
9.1	Analisi e convenienza economica dell'investimento.....	73
9.2	Analisi del fabbisogno della manodopera per coltura e per ettaro.....	73
10	PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE E DEL CONTESTO CLIMATICO .....	74
11	BIBLIOGRAFIA .....	76

# 1 PREMESSA

La società PODINI SpA, con sede in Via Lattuada n.30 – 20135 Milano (MI) intende promuovere un’iniziativa su un’area agricola disponibile totale di 68,5613 ettari, ubicata in agro del Comune di RAMACCA (CT), che ha come obiettivo l’uso delle tecnologie solari finalizzate alla realizzazione di un 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 1-1: 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	<b>68,5613</b>	<b>34.527,60</b>			

L’impianto in oggetto realizzato in area agricola può essere definito “agrivoltaico” in quanto si tratta di un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, e rispetta i requisiti minimi A, B e D2 introdotti dalla Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3 e 2.4, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.

L’impianto in oggetto ricade in “AREA IDONEA” ai sensi del Decreto Legislativo n.199/2021 art. 20 comma 8 lettera c) quater in quanto l’area di progetto non è ricompresa nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 né ricade nella fascia di rispetto di 500 m dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte Seconda oppure dell’art. 136 del medesimo D.Lgs.

## 1.1 Inquadramento del progetto

Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un’economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.

**I Piani Nazionali Integrati per l’Energia e il Clima (PNIEC)** presentati dagli Stati Membri ai sensi del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla *Governance* dell’Unione dell’Energia, identificano le politiche e le misure dei singoli Paesi ai fini del raggiungimento degli obiettivi europei. Anche l’Italia nel dicembre 2019 ha presentato il proprio PNIEC, il quale aggiorna gli obiettivi posti dalla SEN 2017, con previsioni più spinte in accordo con i nuovi target posti dall’Unione Europea: una percentuale di energia da FER/CFL pari al 30%, una riduzione delle emissioni di GHGs nei settori non ETS del 33% rispetto al 2005 e il *phase out* del carbone dalla generazione elettrica al 2025.

Gli obiettivi delineati nel PNIEC al 2030 sono stati di recente rivisti ulteriormente al rialzo, in ragione dei più ambiziosi target delineati in sede europea con il “*Green Deal Europeo*” (COM (2019) 640 final).

Nel gennaio 2021, l’allora Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, ha pubblicato la **Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra**

La neutralità climatica nell’UE entro il 2050 e l’obiettivo intermedio di riduzione netta di almeno il 55% delle emissioni di gas serra entro il 2030 hanno costituito il riferimento per l’elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di Transizione verde contenuti nei **Piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR)**, Il più ampio stanziamento di risorse è previsto per la missione ‘Rivoluzione verde

e transizione ecologica', alla quale sarà destinato più del 31% dell'ammontare complessivo del Piano, per circa 70 miliardi di euro.

In tale scenario l'impianto agrivoltaico di progetto "SOLARE RAMACCA FIUME GORNALUNGA" con la sua produzione netta attesa di 72.500 MWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un abbattimento di emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> ogni anno pari a 29.029 Ton CO<sub>2</sub>/anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese. In sintesi l'intervento proposto:

- ai sensi dei requisiti minimi introdotti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3 e 2.4, ***l'impianto fotovoltaico in oggetto realizzato in area agricola può essere definito "agrivoltaico"*** (del tipo cd. Interfilare) in quanto rispetta i requisiti **A, B e D2**.
- non appartiene alla categoria di "impianti agrivoltaici avanzati" e non ha accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche;
- si definisce impianto agrivoltaico un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;
- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio.

### 3 UBICAZIONE E INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

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 Ogliaastro

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.

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

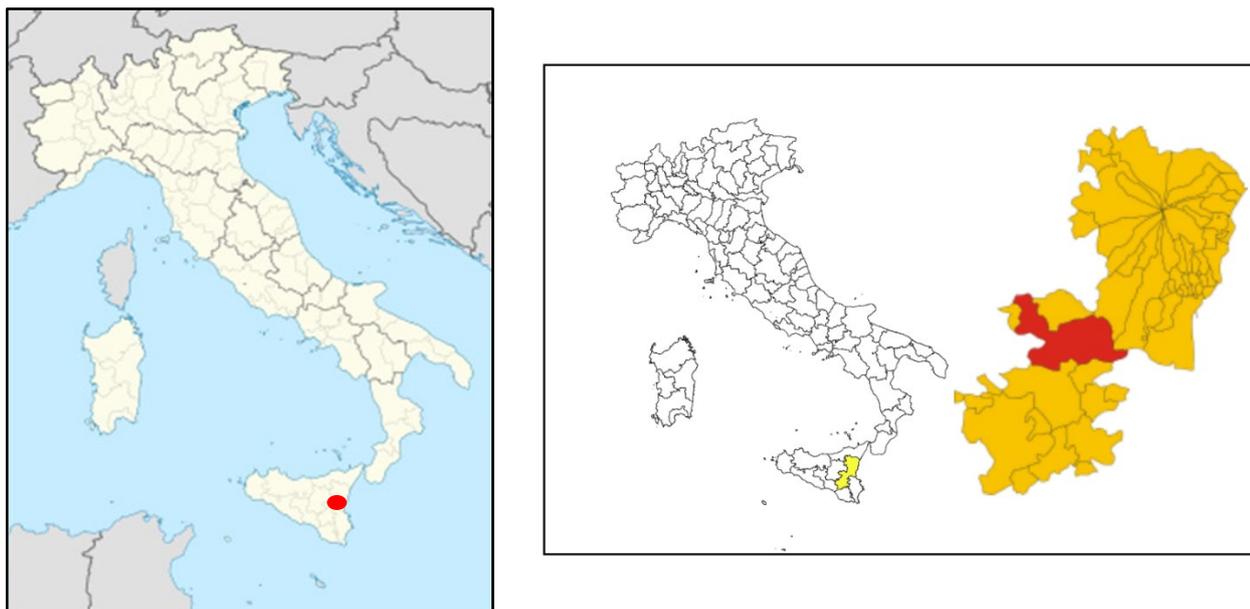


Figura 3-1. Localizzazione sul territorio nazionale del Comune di Ramacca (CT)

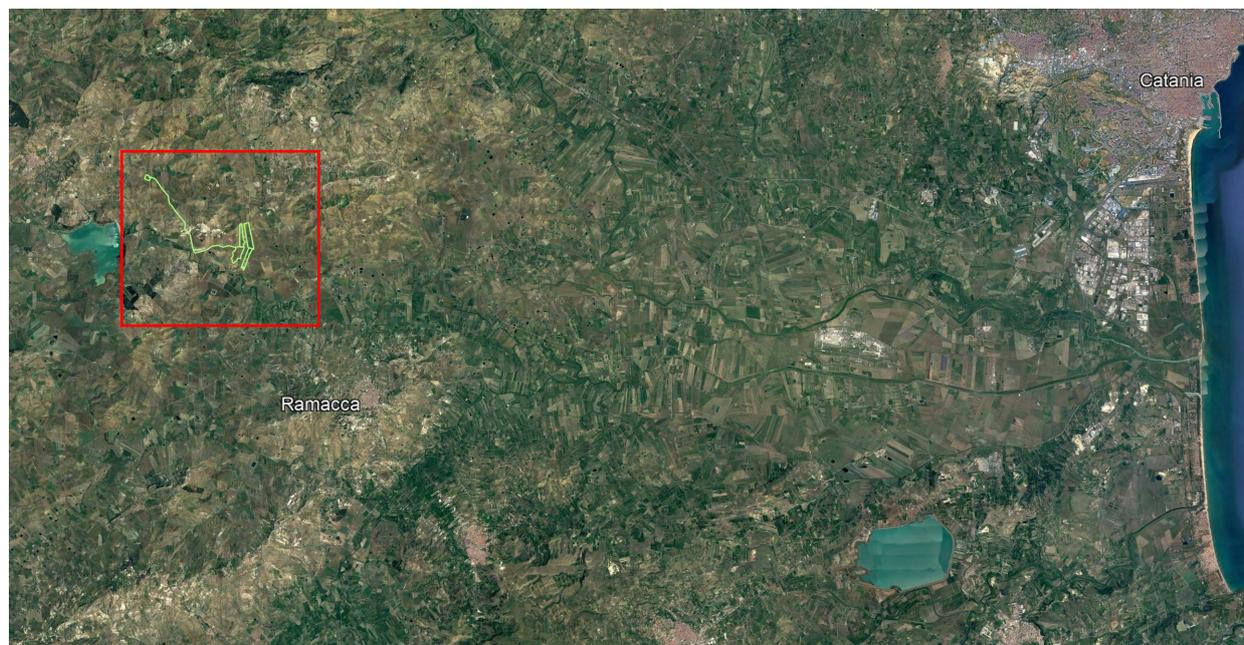


Figura 3-2. Localizzazione della zona d'interesse (Immagine tratta da GoogleEarth®)



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.

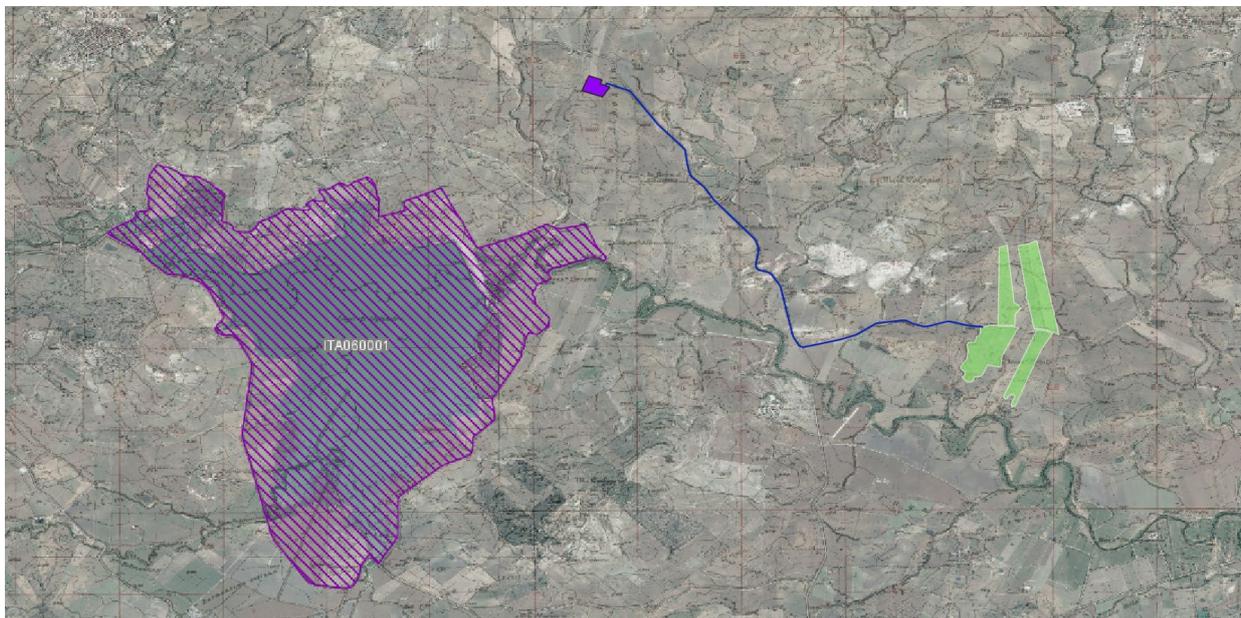


Figura 3-4. Siti Natura 2000: Lago Ogliastro ZSC ITA 060001

L'impianto agrovoltaico è suddiviso in quattro lotti denominati come indicato nella figura seguente:



Figura 3-5. Rappresentazione dei quattro lotti dell'area di studio (da Google Earth)

## 3.2 Inquadramento climatico

### 3.2.1 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.

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

Tabella 4-3-1. 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 4-3-2. 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.

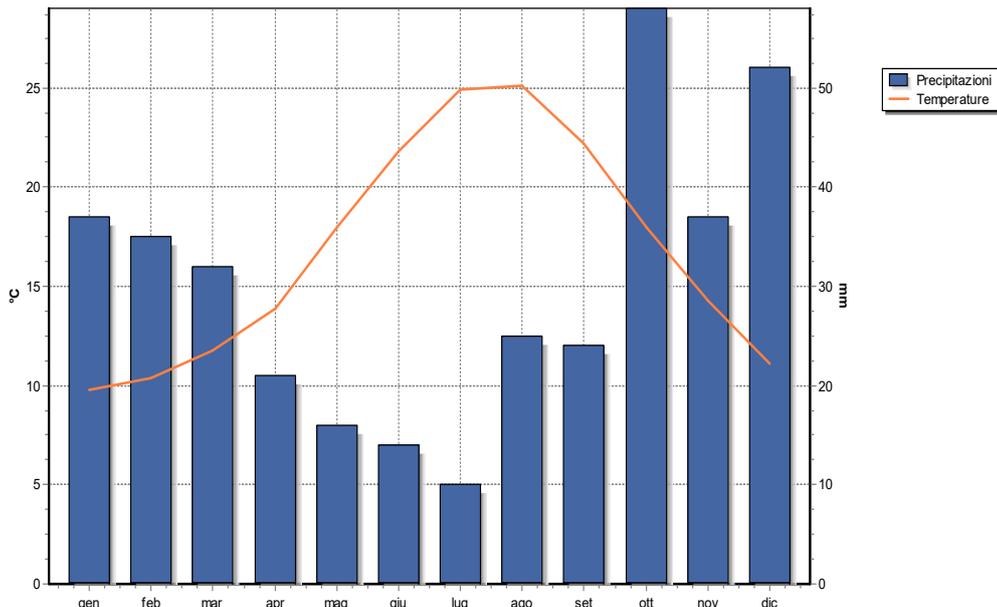


Figura 4-2. Diagramma Ombrotermico – Ramacca.

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  $0^{\circ}\text{C}$ .

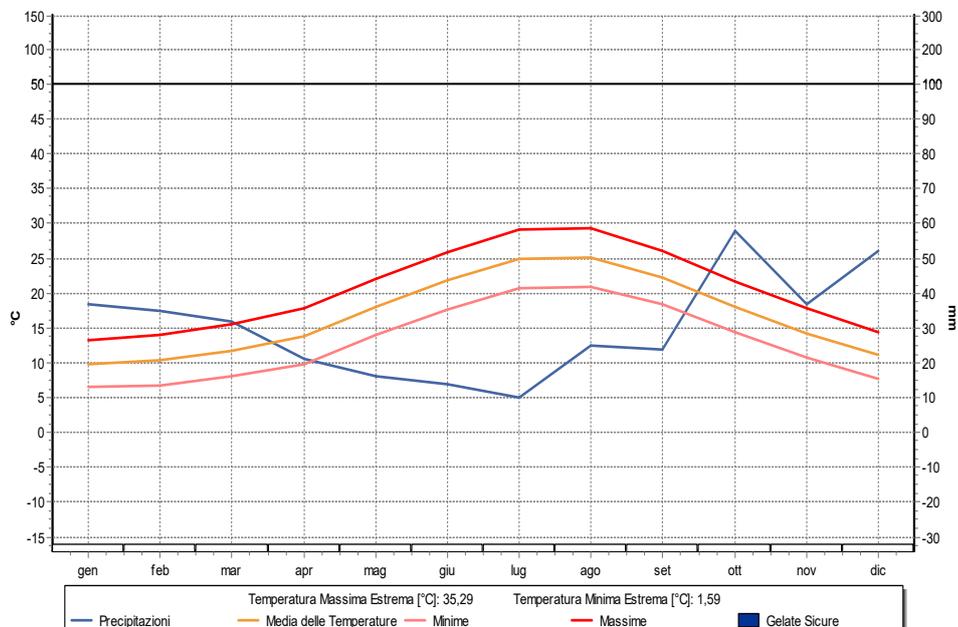


Figura 4-3. Diagramma Walter & Lieth – Ramacca.

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

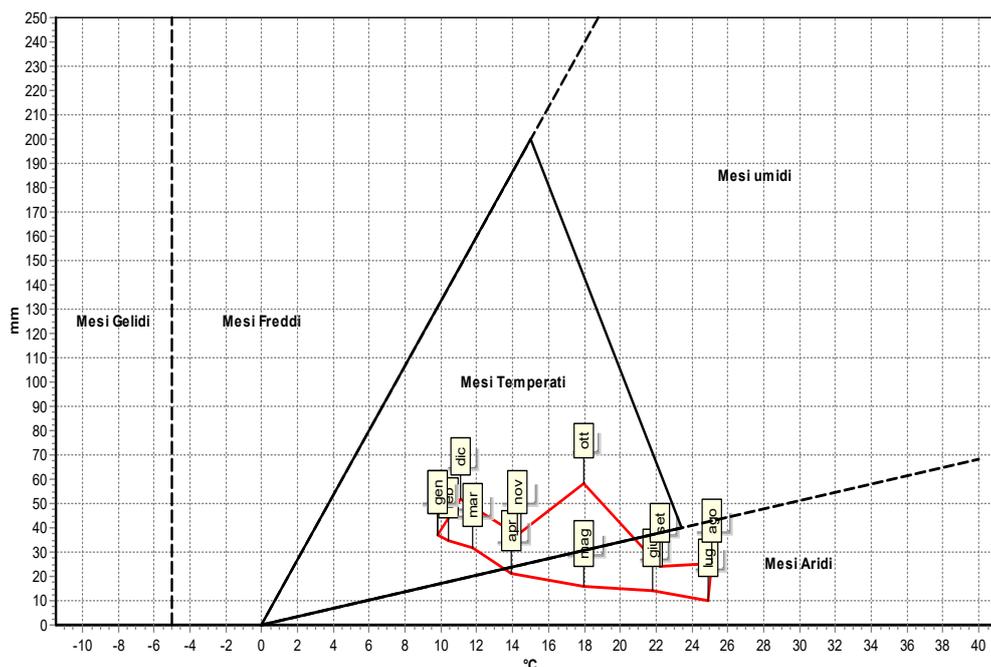


Figura 4-4. Climogramma di Peguy – Ramacca.

### 3.2.2 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													
<b>z =</b>	1,8	m	Profondità apparato radicale										
<b>FC =</b>	0,3	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Capacità di ritenzione idrica										
<b>PWP =</b>	0,18	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Punto appassimento										
<b>Mx PAW=(FC-PWP)*z</b>	216	mm	Acqua massima utilizzata da piante										
	TOTALI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Precipitazioni</b>	361,0	37	35	32	21	16	14	10	25	24	58	37	52
<b>Etp</b>	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
<b>dS</b>		7,4	3,3	-15,3	-12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
<b>PAW</b>	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
<b>AET</b>		29,6	31,7	47,3	33,7	16,0	14,0	10,0	25,0	24,0	58,0	37,0	34,7
<b>R</b>	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
<b>D</b>	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
<b>Legenda:</b>													
<b>dS=</b>	Ritenuta idrica del suolo (mm)												
<b>PAW =</b>	Acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (mm)												
<b>AET =</b>	Evapotraspirazione reale (mm)												
<b>R=</b>	Surplus, ruscellamento, drenaggio (mm)												
<b>D=</b>	Deficit idrico (mm)												

Tabella 4-3. Modello di Thornthwaite

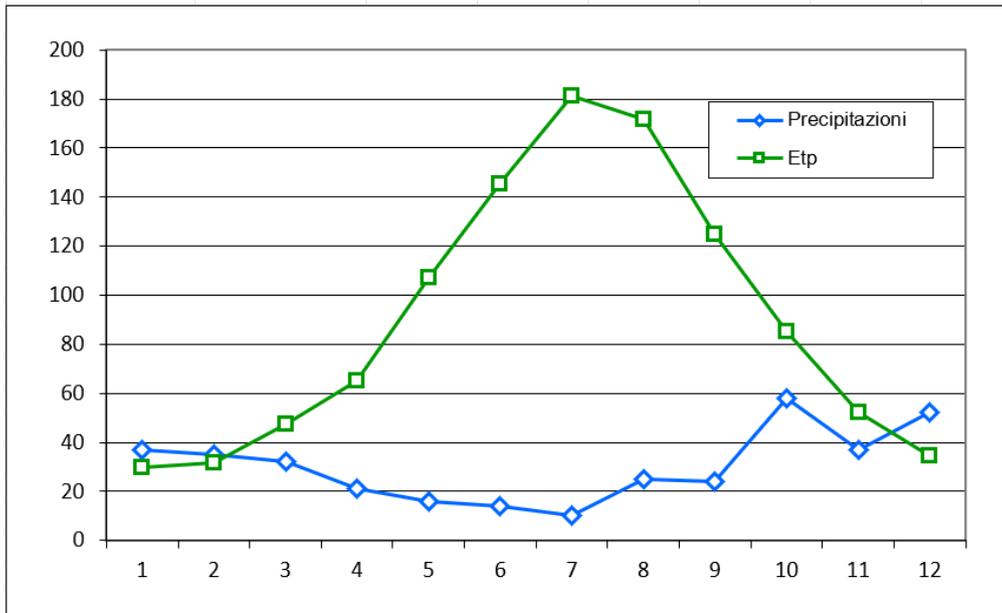


Figura 4-6. Grafico di Thornthwaite.

### 3.2.2.1 Fitoclima e classificazione di Pavari

Tra i fattori ecologici, il clima è certamente importante in quanto determina le componenti biotiche degli ecosistemi sia naturali sia antropici (e tra questi ultimi anche quelli agrari). In quanto tale il clima, quale fattore discriminante, influenza il ciclo biologico delle piante e degli animali, agisce sui processi pedogenetici, determina le caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli e da esso dipende la disponibilità di acqua superficiale e sotterranea in un determinato territorio.

Conoscere, quindi, il macroclima, ma anche il microclima, di un comprensorio è estremamente utile per le azioni di programmazione territoriale nei diversi ambiti, specialmente in un'ottica ecosostenibile. In particolar modo la conoscenza del clima è alla base dello studio e delle valutazioni riguardanti gli ecosistemi, in quanto consente di identificare gli aspetti vocazionali e le potenzialità biologiche.

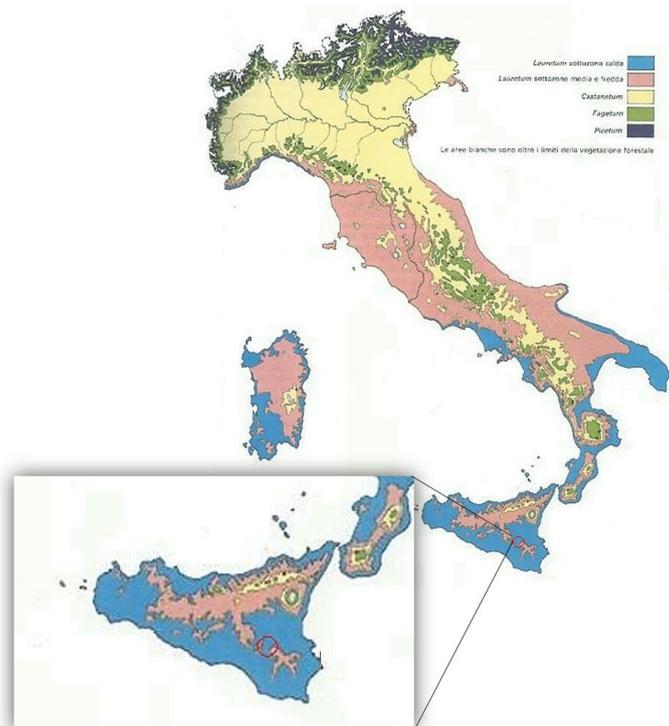


Figura 3-6. Carta delle zone fitoclimatiche in Italia

### 3.3 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**<sup>1</sup> 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%).

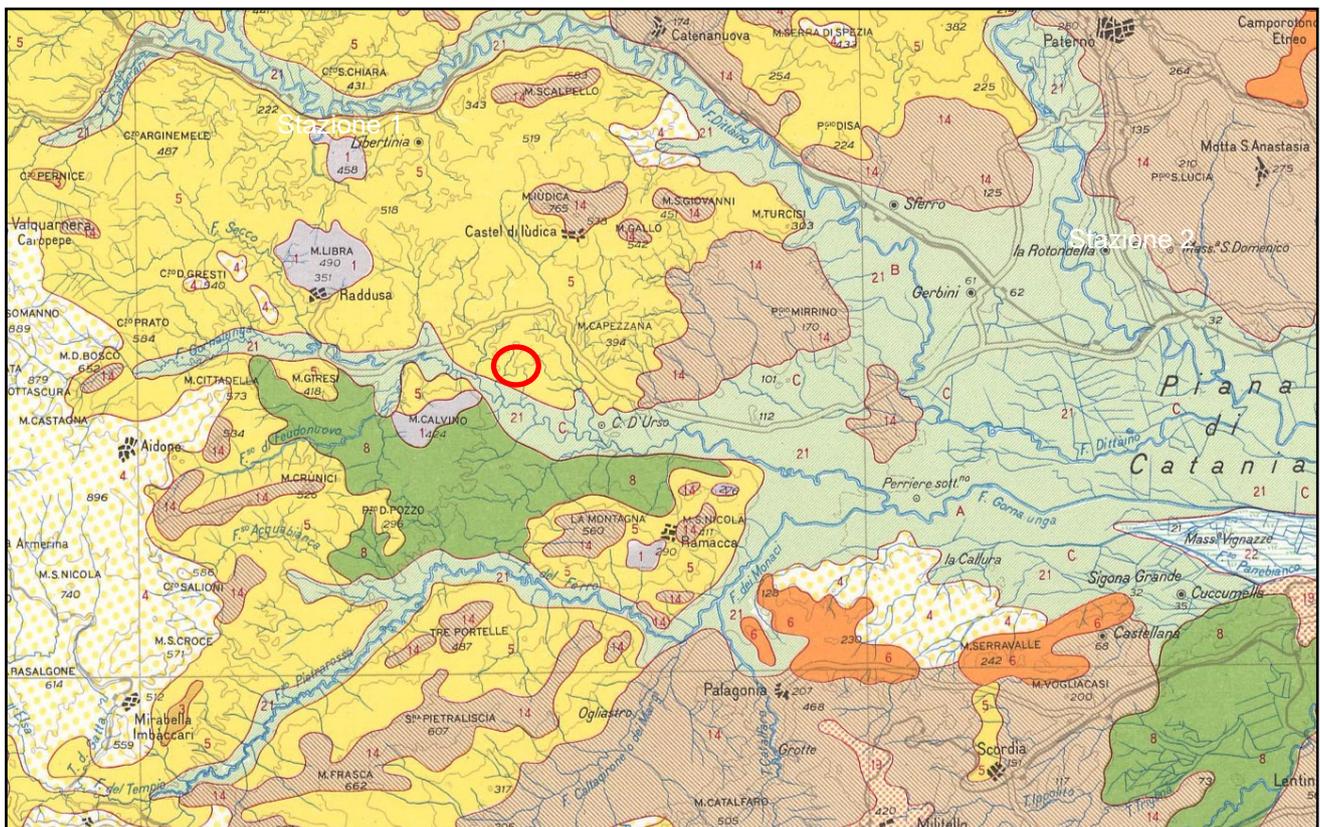
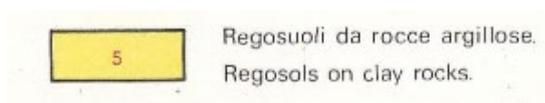


Figura 3-7. - Carta dei suoli della Sicilia (Ballatore e Fierotti, 1966)

#### Legenda



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

<sup>1</sup> - 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 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"

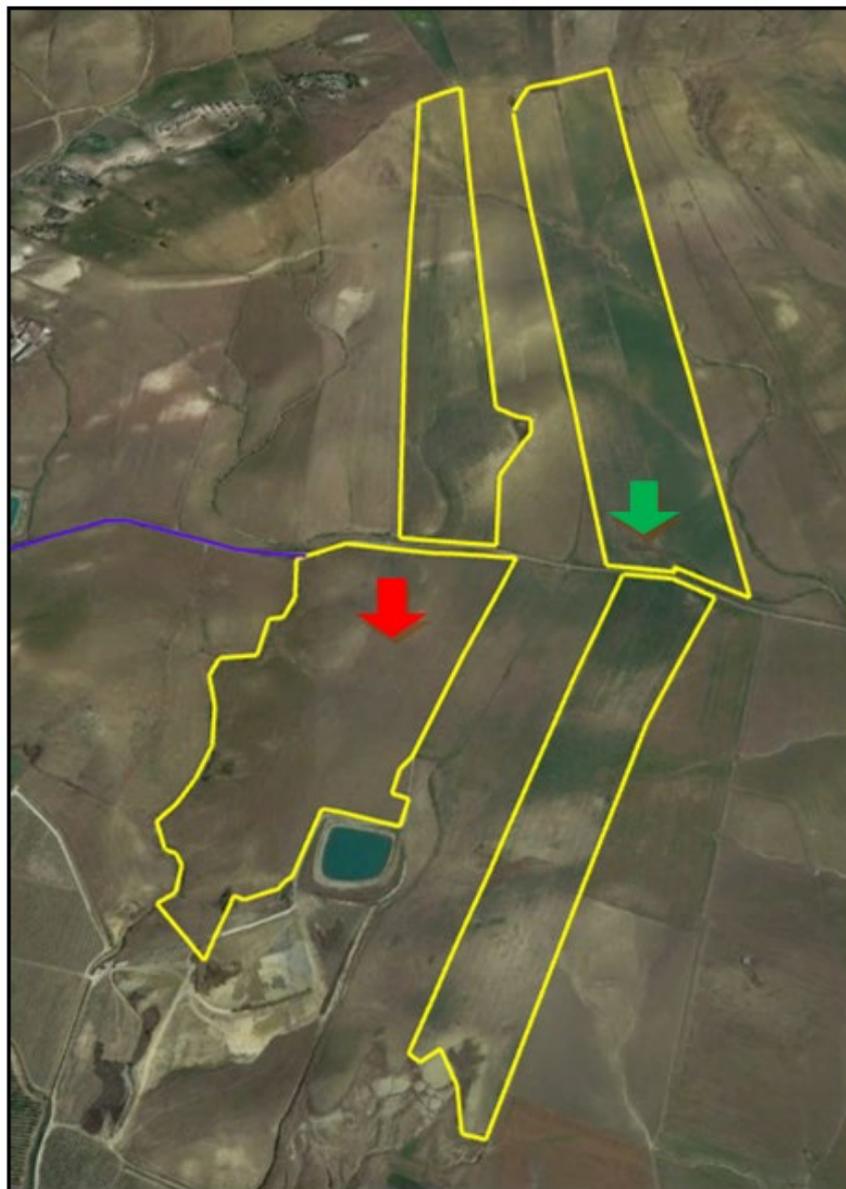


Figura 3-8. - Corografia ubicazione stazioni



### 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 ( $S.O. = 1,72 \cdot C_{org}$ ) la valutazione agronomica si può definire "Scarsa".
- i) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire "Alta".



Figura 3-9. Minipit n.1.

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

Tabella 5-1. Dati del rilievo pedologico.



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



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



**RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05026-00**

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 di accettazione **15/05/2023**  
Data inizio prova **22/05/2023**

Data prelievo **15/05/2023**  
Note in accettazione **//**  
Data fine prova **01/06/2023**

**RISULTATI DELLE PROVE**

Parametro	Risultato	U ±	U.M.	Metodo	V.N.
Scheletro	<b>4,0</b>	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 <b>7,6</b>	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 <b>2,02</b>	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 <b>1,20</b>	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	<b>1,26</b>	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	<b>2,17</b>	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	<b>50,0</b>	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 +	3 - 25
Limo	<b>37,5</b>			D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	15 - 40
Sabbia	<b>12,5</b>				50 - 85
Calcare Totale	CaCO <sub>3</sub> <b>4,8</b>	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 <sub>3</sub> <b>2,4</b>	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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <b>204</b>	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
<b>Basi di Scambio</b>					
Calcio scamb.	Ca <b>4579</b>	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 <b>233</b>	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 <b>88</b>	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 <b>361</b>	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.	<b>26,1</b>	-	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 ( $S.O. = 1,72 \cdot C_{org}$ ) 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	<i>Munsell (hue-value-chroma)</i>	7,5 YR – 4/4	
2	Quota	<i>m s.l.m.</i>	163	
3	Clivometria	%	< 5	Superficie pianeggiante
4	Esposizione	°	SO	
5	Uso suolo	<i>ISSDS 97</i>	200	Seminativo avvicendato
6	Rocciosità	%	0	Assente
7	Pietrosità	%	0	Assente
8	Substrato	<i>Carnicelli&amp;Wolf</i>	A	Argilloso
9	Curvatura morfometrica	<i>Shoeneberger</i>	LL	Lineare-Lineare
10	Forma	<i>Carnicelli&amp;Wolf</i>	ELR	Versante lineare regolare
11	Durezza	<i>Shoeneberger</i>	S	Soffice
12	Erosione reale	<i>ISSDS 97</i>	1	Moderata – sheet erosion
13	Rischio inondazione	<i>Carnicelli&amp;Wolf</i>	0	Assente
14	Adesività	<i>Carnicelli&amp;Wolf</i>	32	Debolmente adesivo
15	Grado di aggregazione	<i>ISSDS 97</i>	1	Sciolto
16	Densità apparente	<i>USDA</i>	1,2 (A)	Media
17	Drenaggio interno	<i>SSM</i>	5	Piuttosto mal drenato
18	Capacità di accettazione piogge	<i>Jarvis e Mackney</i>	4	Bassa
19	Conducibilità idraulica	<i>SSM</i>	A-48 / L-40	Bassa
20	Presenza radici	<i>SSM</i>	2 ÷ 5	Fini - Medie
21	Presenza tracce attività biologica	<i>SINA</i>	1 - 4	Tracce mammiferi - Molluschi

Tabella 5-2. Dati del rilievo pedologico.



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



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



**RAPPORTO DI PROVA Nr. 23/05027-00**

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 di accettazione **15/05/2023**  
Data inizio prova **22/05/2023**

Data prelievo **15/05/2023**  
Note in accettazione **//**  
Data fine prova **01/06/2023**

**RISULTATI DELLE PROVE**

Parametro	Risultato	U ±	U.M.	Metodo	V.N.
Scheletro	<b>0,5</b>	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 <b>7,6</b>	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 <b>1,92</b>	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 <b>1,36</b>	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	<b>1,29</b>	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	<b>2,23</b>	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	<b>48,8</b>	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 +	3 - 25
Limo	<b>40,2</b>			D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	15 - 40
Sabbia	<b>11,1</b>				50 - 85
Calcare Totale	CaCO <sub>3</sub> <b>6,7</b>	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 <sub>3</sub> <b>3,0</b>	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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <b>170</b>	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
<b>Basi di Scambio</b>					
Calcio scamb.	Ca <b>4849</b>	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 <b>215</b>	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 <b>175</b>	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 <b>325</b>	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.	<b>27,6</b>	-	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.

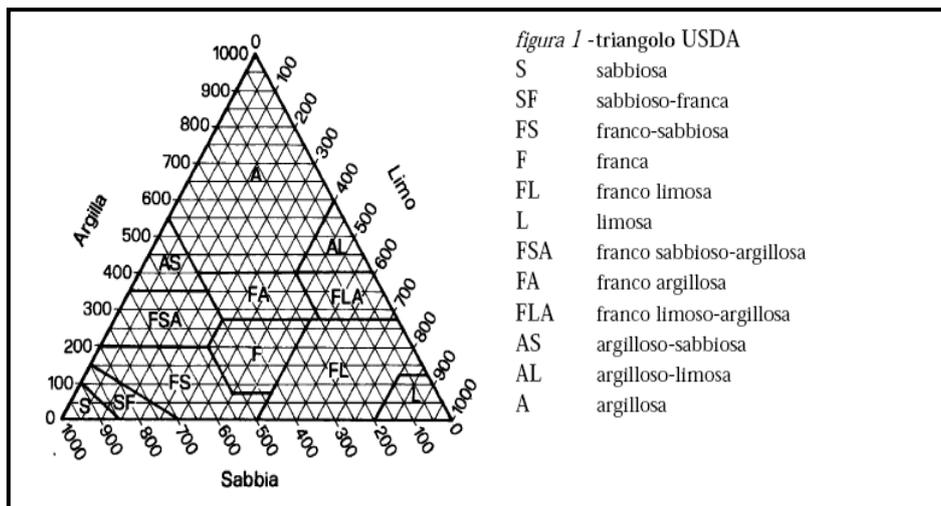


Figura 5-9. Diagramma granulometrico ternario USDA.

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 H<sub>2</sub>O).

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

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:

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

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.

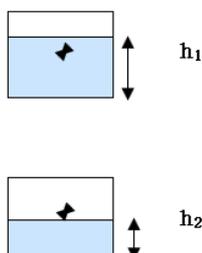


Figura 5-13. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard AGI, 1977).

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	<b>0,0005</b>

Tabella 5-3-3. 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	<b>0,0004</b>

Tabella 5-3-4. 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.

### 3.3.1 Pedogenesi dei terreni agrari

La pedogenesi è l'insieme dei processi chimici, fisici e biologici che contribuiscono al processo di formazione del suolo. Essi agiscono sia nell'alterazione e disgregazione delle rocce sottostanti, sia dalla materia organica generata dalla decomposizione degli organismi viventi.

Sulla base delle informazioni desunte dalla Carta dei Suoli della Sicilia, le associazioni dei suoli presenti sono in parte caratterizzate da un ambiente podologico di natura alluvionale.

Il primo strato è spesso caratterizzato da una coltre di natura argillo-sabbiosa con spessore mediamente variabile da 0,70 m a 0,80 m, presenta una colorazione di fondo brunastra con una granulometria variabile.

L'intero territorio del comune di Ramacca, dal punto di vista geologico e geomorfologico, è inquadrabile nell'ambito di una vasta area conosciuta come Bacino del Fiume Simeto.

Dallo studio cartografico si è potuto constatare che il territorio, dal punto di vista pedologico, ricade all'interno della seguente associazione, così come riportato nella carta dei suoli della Sicilia:

- Regosuoli da rocce argillose (n. 5 nella classificazione della carta dei suoli della Sicilia).

L'associazione n. 5 si sviluppa su substrati teneri, argille facilmente erodibili derivanti da depositi alluvionali. La morfologia è tipica della collina siciliana, pendii più o meno dolci con presenza di spianate e fenomeni erosivi sempre evidenti. Laddove la pendenza è maggiore e l'erosione più intensa compaiono i regosuoli a profilo A-C, poco profondo, di colore grigio-giallastro o grigio-brunastri, quando la morfologia si addolcisce, compaiono i suoli bruni, a profilo A-B-C.

### 3.3.2 Proprietà fisiche e chimiche del suolo

Si tratta di suoli con tessitura da argilloso - limosa a argillosa, quindi con una matrice prevalentemente fine, a reazione subalcalina, lievemente calcarei, con dotazione in calcare attivo normale, con conducibilità indice di terreno molto fertile, dotazione in azoto scarsa, dotazione in fosforo molto elevata, dotazione in potassio scambiabile molto elevata, considerando una CSC superiore a 20 meq/100 g, che equivale alla soglia da considerare soddisfacente.

La dotazione in meso e microelementi è buona, con valori medi per il magnesio scambiabile e il calcio, valori limitati per il sodio. Pertanto si tratta di terreni con buona vocazione produttiva e effetti indotti di limitata riduzione di produzione esclusivamente nei confronti delle colture più sensibili alla concentrazione ionica, quali la fragola.

## 4 USO DEL SUOLO

### 4.1 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.<sup>2</sup>

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.

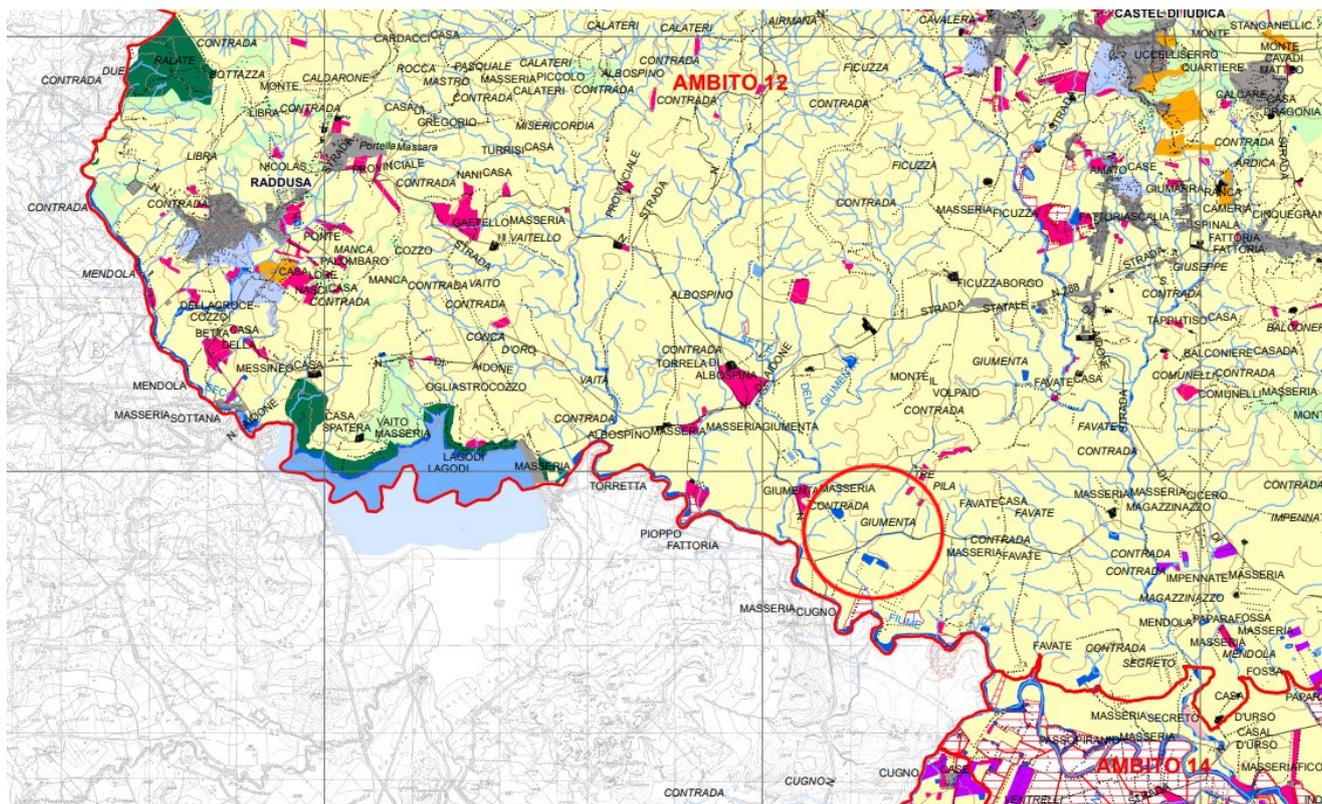


Figura 4-1. Piano Paesaggistico di Catania. Tavola 05\_03 (1:50.000) Paesaggio agrario della Sottoarea 12/3 - (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale Sicilia: "Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17" ricadenti nella provincia di Catania).



Figura 4-2. 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"**.

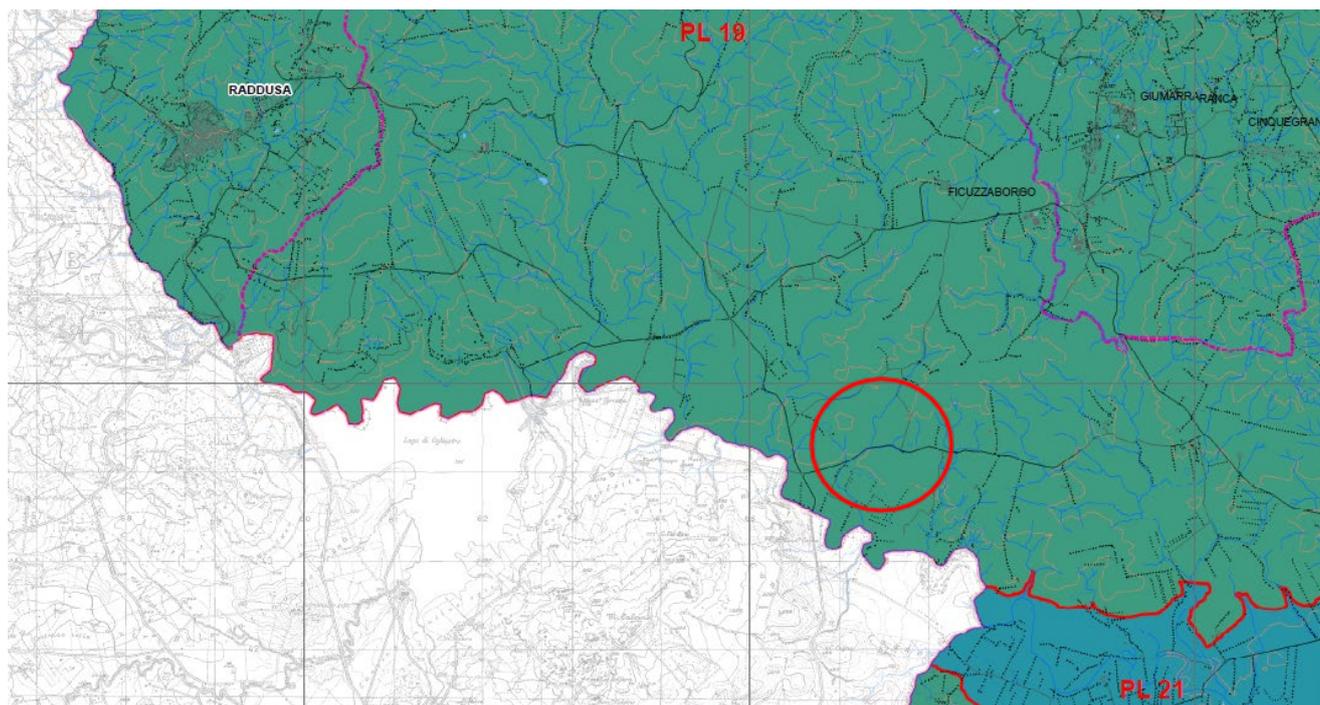


Figura 4-3. Tavola 18\_03 (1:50.000) Paesaggi locali dell’Ambito 12. (Fonte: PPTR Sicilia: “Ambiti 8-11-12-13-14-16 e 17” ricadenti nella provincia di Catania).

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.

#### 4.1.1 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 12/2, 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 culturale 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.

## 4.2 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

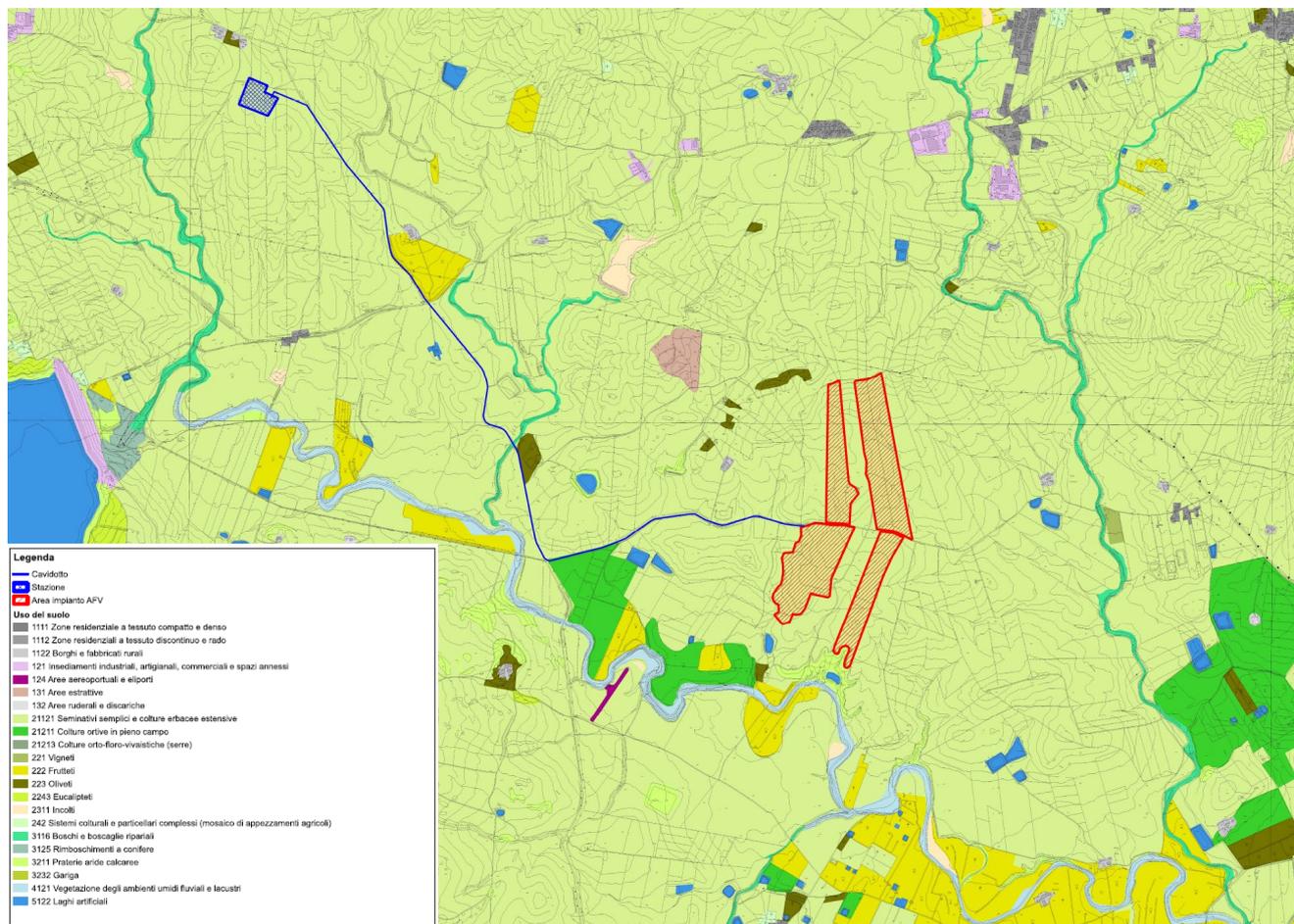


Figura 4-4. Carta dell'Uso del Suolo della Sicilia secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1:10.000 – inquadramento dell'area d'intervento

### 4.3 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 orientati 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<sup>3</sup>, 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 dati definitivi della Sicilia. Le statistiche sull'agricoltura siciliana: informazioni per l'analisi e le politiche, Regione Siciliana, Assessorato dell'Economia, Edizioni L.E.I.M.A., Palermo, 2016, vol. 1, p. 114.

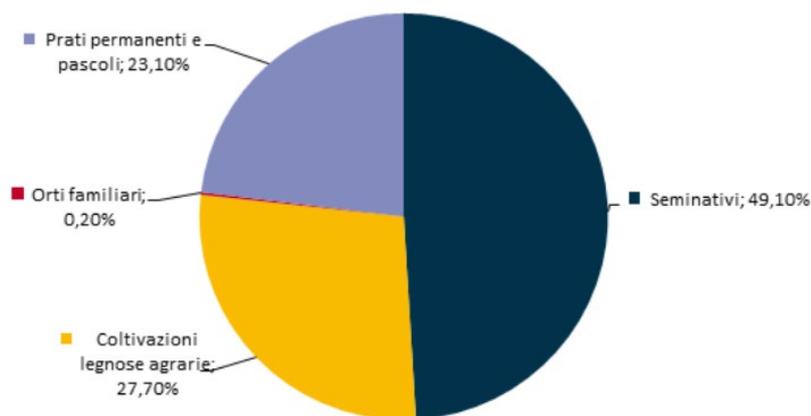


Figura 4-5. SAU Utilizzazione dei terreni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 114)

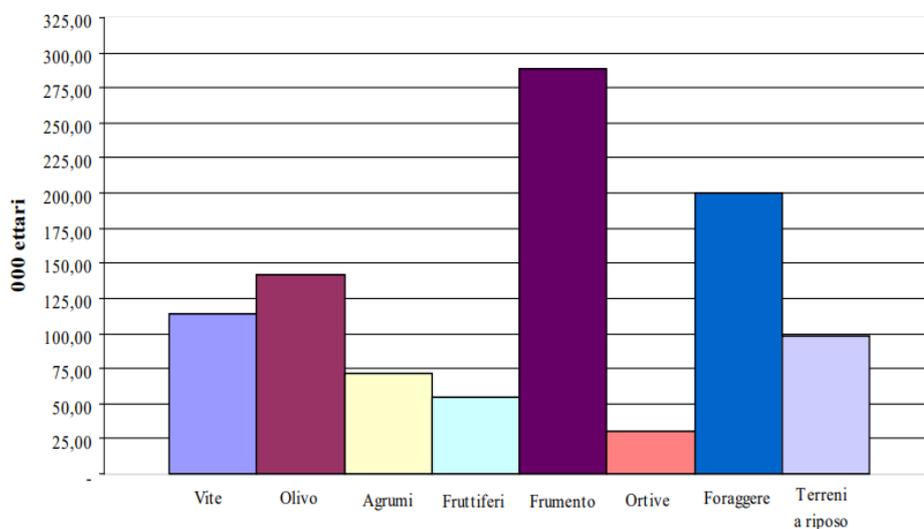


Figura 4-6. Utilizzazione della SAU per principali coltivazioni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 114)

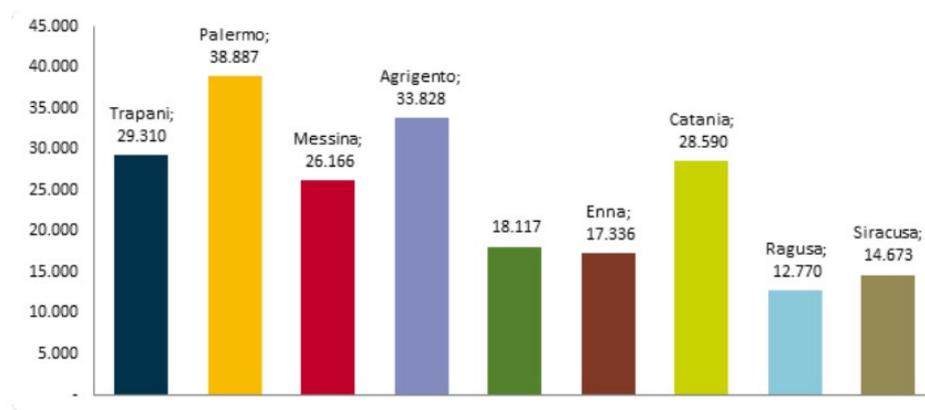


Figura 4-7. Aziende agricole per provincia in Sicilia (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell'Agricoltura, 2010, p. 104)

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%”.

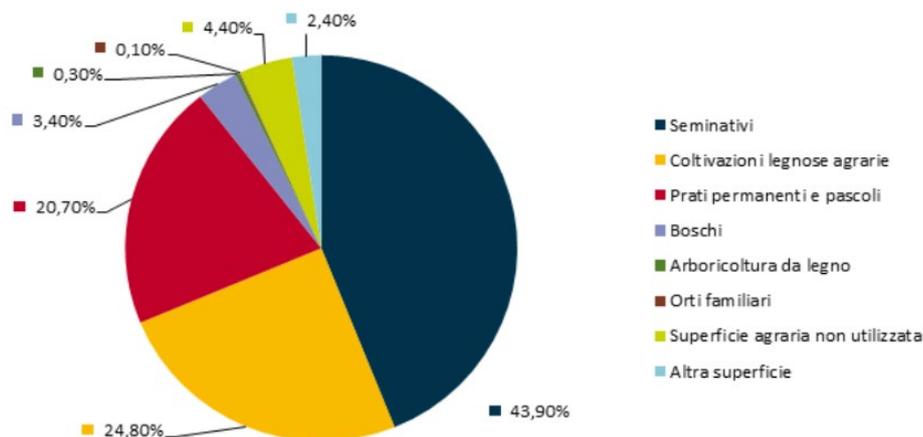


Figura 4-8. SAT Utilizzazione dei terreni (Fonte: ISTAT, 6° Censimento dell’Agricoltura, 2010, p. 112)

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
<b>Catania</b>	<b>28.590</b>	<b>48.468</b>	<b>-41,0</b>	<b>169.274</b>	<b>146.213</b>	<b>15,8</b>	<b>195.737</b>	<b>178.738</b>	<b>9,5</b>
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
<b>SICILIA</b>	<b>219.677</b>	<b>349.142</b>	<b>-37,1</b>	<b>1.387.521</b>	<b>1.279.719</b>	<b>8,4</b>	<b>1.549.417</b>	<b>1.455.458</b>	<b>6,5</b>

Tabella 4-1. 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)

## 4.4 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 Gornalunga, 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 evidenzia 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 4-9. Panoramica del lotto 1 - N-E visto da Sud (da Google Earth)



Figura 4-10. Panoramica dell'area di intervento; lotto 2- N-O visto da Sud



Figura 4-11. Panoramica dell'area di progetto: lotto 4 - S-E visto da Nord)



Figura 4-12. Panoramica dell'area d'intervento lotto 3 - S-O

## 4.5 DOP, IGP e STG in Sicilia e nel territorio di Ramacca

### 4.5.1 Le eccellenze nel Sistema Locale Palagonia

Da quanto sinora detto emerge chiaramente che anche la Sicilia, al pari delle altre regioni d'Italia, continua a puntare sulle colture di pregio per dare linfa all'agricoltura e ciò in una logica di tutela e di conservazione del proprio patrimonio socio-culturale, non perdendo mai di vista gli aspetti del benessere sanitario e della sostenibilità ambientale. In questa logica i prodotti agroalimentari di qualità rappresentano un mezzo per rilanciare l'economia dei territori siciliani e in particolare quelli delle aree interne.

A proposito delle produzioni di pregio il Sistema Locale di Palagonia, nell'ambito del progetto nazionale "Atlante nazionale del territorio rurale 2007-2013" per lo sviluppo rurale dei comuni di Castel di Iudica, Palagonia, Raddusa e Ramacca includeva, e non a caso, iniziative per rilanciare le eccellenze locali, tra le quali nel relativo Dossier si fa riferimento ai prodotti tipici DOP, IGP e ai vini DOC, DOCG e IGT: nello specifico rappresentati dalla "Arancia Rossa di Sicilia IGP, dal "Pecorino siciliano DOP" e dalla "Pagnotta del Dittaino DOP" per gli alimenti e dal "Sicilia IGT" per i vini.<sup>4</sup>

### 4.5.2 Il Registro delle denominazioni di origine protette

Per accertarci sui prodotti agroalimentari e sui vini di qualità già riconosciuti alla Sicilia e in particolare al comune di Ramacca, abbiamo, quindi, consultato "L'Elenco – aggiornato al 23 marzo 2023 – delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite, di cui al Regolamento UE n. 1151/2013 del Parlamento europeo e del consiglio del 21 novembre 2012".

Dal documento in questione risulta che la Sicilia, alla data anzidetta detta, aveva ottenuto, tra gli alimenti DOP e IGP, 36 riconoscimenti su 321 denominazioni italiane riguardanti gli alimenti DOP e IGP.

Di seguito la tabella riassuntiva:

Tabella 4-2. DOP e IGV riconosciuti alla Sicilia al 23 marzo 2023 in ordine di registrazione (Dati estratti dall'Elenco – aggiornato al 23 marzo 2023)

N. Reg.	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data di pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
16	Arancia di Ribera	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 95 del 03.02.11	GUUE L 30 del 04.02.11	Sicilia	Agrigento, Palermo
17	Arancia Rossa di Sicilia	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 1117 del 06.11.13	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 299 del 09.11.13	Sicilia	Catania, Siracusa, Enna
40	Cappero delle isole Eolie	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 624 del 30.04.20	GUUE L 144 del 07.05.20	Sicilia	Isole di Lipari, Vulcano, Filicudi, Alicudi, Panarea, Stromboli, Santa Marina, Salina,

4 - Ministero delle Politiche Agricole, alimentari e Forestali, Rete Rurale Nazionale 2007-2013, Atlante Nazionale del territorio Rurale, Dossier di Palagonia, Dossier del Sistema Locale di Palagonia, Provincia di Catania, comuni di Castel di Iudica, Palagonia, Raddusa e Ramacca.

6° Censimento Agricoltura 2010. Rapporto sui dati definitivi della Sicilia. Le statistiche sull'agricoltura siciliana: informazioni per l'analisi e le politiche, Regione Siciliana, Assessorato dell'Economia, Edizioni L.E.I.M.A., Palermo, 2016, vol. 1, p. 193).

N. Reg.	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data di pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
							Malfa e Leni nell'Isola di Salina
41	Cappero di Pantelleria	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 880 del 06.10.10	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 264 del 07.10.10	Sicilia	Trapani
47	Carota Novella di Ispica	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1214 del 17.12.10 Modifica minore	GUUE L 335 del 18.12.10 GUUE C 206 del 30.06.17 GUUE C 107/69 23.03.23	Sicilia	Ragusa, Siracusa, Catania, Caltanissetta
61	Ciliegia dell'Etna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1363 del 19.12.11	GUUE L 341 del 22.12.11	Sicilia	Catania
65	Cioccolato di Modica	I.G.P.	Cioccolato e prodotti derivati	Reg. UE n. 1529 del 08.10.18	GUUE L 257 del 15.10.18	Sicilia	Ragusa
98	Ficodindia dell'Etna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03	GUCE L 214 del 26.08.03	Sicilia	Catania
99	Ficodindia di San Cono	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 225 del 06.03.13	GUUE L 72 del 15.03.13	Sicilia	Catania, Enna, Caltanissetta
123	Limone dell'Etna	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1533 del 22.10.20	GUCE L 351 del 22.10.20	Sicilia	Catania
125	Limone di Siracusa	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 96 del 03.02.11 Reg. UE n. 1744 del 28.09.15	GUUE L 30 del 04.02.11 GUUE L 256 del 01.10.15	Sicilia	Siracusa
128	Limone Interdonato Messina	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1081 dell'11.11.09 Reg. UE n. 1447 del 31.07.17	GUCE L 295 del 12.11.09 GUUE L 208 dell'11.08.17	Sicilia	Messina
156	Monte Etna	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03	GUCE L 214 del 26.08.03 GUUE L 165 DEL 21.06.2022	Sicilia	Catania, Enna, Messina
158	Monti Iblei	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97 Reg. CE n. 828 del 14.05.03 Reg. UE n. 307 del	GUCE L 322 del 25.11.97 GUCE L 120 del 15.05.03 GUUE L 94 del 15.04.10 GUUE L 434 del 23.12.20	Sicilia	Siracusa, Ragusa, Catania

N. Reg.	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data di pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
				14.04.10			
168	Nocellara del Belice	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 134 del 20.01.98	GUCE L 15 del 21.01.98	Sicilia	Trapani
178	Pagnotta del Dittaino	D.O.P.	Prodotti di panetteria, pasticceria	Reg. CE n. 516 del 17.06.09 Reg. UE n. 613 del 03.06.14	GUCE L 155 del 18.06.09 GUUE L 168 del 07.06.14	Sicilia	Enna, Catania
203	Pecorino Siciliano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 1338 del 21.09.20	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 313 del 28.09.20	Sicilia	Agrigento, Caltanissetta, Enna, Catania Messina, Palermo, Ragusa, Siracusa, Trapani
210	Pescabivona	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 962 del 29.08.14	GUUE L 271 del 12.09.14	Sicilia	Agrigento, Palermo
211	Pesca di Leonforte	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 622 del 15.07.10 Reg. UE n. 425 del 07.05.13	GUUE L 182 del 16.07.10 GUUE L 127 del 09.05.13	Sicilia	Enna
213	Pesca di Delia	IGP	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 790 del 10.05.21	GUUE L 171 del 17.05.21	Sicilia	Caltanissetta, Agrigento
215	Piacentinu Ennese	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 132 del 14.02.11	GUUE L 41 del 15.02.11	Sicilia	Enna
218	Pistacchio di Raffadali	DOP	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 474 del 15.03.2021	GUUE L 99 del 22.03.2021	Sicilia	Agrigento
219	Pistacchio Verde di Bronte	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 21 del 12.01.10 Reg. UE n. 332 del 14.02.17	GUUE L 8 del 13.01.10 GUUE L 50 del 28.02.17	Sicilia	Catania
224	Pomodoro di Pachino	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 617 del 04.04.03 Reg. UE n. 675 del 15.07.13 Reg. UE n. 2302 del 08.12.16	GUCE L 89 del 05.04.03 GUUE L 194 del 17.07.13 GUUE L 345 del 20.12.16	Sicilia	Ragusa, Siracusa
237	Provola dei Nebrodi	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 1319 del 22.09.20	GUUE L 309 del 23.09.20	Sicilia	Catania, Enna e Messina
246	Ragusano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96	GUCE L 163 del 02.07.96	Sicilia	Ragusa, Siracusa

N. Reg.	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data di pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
				Reg. UE n. 1785 del 18.10.19	GUUE L 272 del 25.10.19		
266	Salame S. Angelo	I.G.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 944 del 25.09.08	GUCE L 258 del 26.09.08	Sicilia	Messina
268	Sale Marino di Trapani	I.G.P.	Sale	Reg. UE n. 1175 del 07.12.12	GUUE L 337 del 11.12.12	Sicilia	Trapani
276	Sicilia	I.G.P.	Oli e grassi	Reg. UE n. 1662 del 12.09.16	GUUE L 249 del 16.09.16	Sicilia	
301	Uva da tavola di Canicatti	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97	GUCE L 322 del 25.11.97	Sicilia	Agrigento, Caltanissetta
302	Uva da tavola di Mazzarrone	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 617 del 04.04.03	GUCE L 89 del 05.04.03	Sicilia	Catania, Ragusa
304	Val di Mazara	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 138 del 24.01.01	GUCE L 23 del 25.01.01	Sicilia	Palermo, Agrigento
305	Valdemone	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 205 del 04.02.05	GUCE L 33 del 05.02.05	Sicilia	Messina
309	Valle del Belice	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1486 del 20.08.04	GUCE L 273 del 21.08.04	Sicilia	Trapani
310	Valli Trapanesi	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97	GUCE L 322 del 25.11.97	Sicilia	Trapani
312	Vastedda della valle del Belice	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 971 del 28.10.10	GUUE L 283 del 29.10.10	Sicilia	Agrigento, Trapani, Palermo

Riguardo, invece, al comparto Vino, questo è il relativo resoconto: “Con un totale di 31 Vini DOP IGP, è la Regione numero 8 in Italia per prodotti certificati. A livello economico, secondo le ultime stime dell'Osservatorio Ismea-Qualivita, il settore del Vino DOP IGP in Sicilia vale 470 milioni di euro (87,9% del paniere IG del Paese)”.

I vini a cui si fa riferimento sono i seguenti: “Cerasuolo di Vittoria DOCG, Alcamo DOC, Contea di Sclafani DOC, Contesse Entellina DOC, Delia Nivolelli DOC, Eoro DOC, sottozona Pachino, Erice DOC, Etna DOC, Faro DOC, Malvasia delle Lipari DOC, Mamertino di Milazzo DOC, Marsala DOC, Menfi DOC, Monreale DOC, Noto DOC, Pantelleria DOC, Riesi DOC, Salaparuta DOC, Sambuca di Sicilia DOC, Santa Margherita di Belice DOC, Sciacca DOC sottozona Rayana, Sicilia DOC, Siracusa DOC, Vittoria DOC, Avola IGT, Camarro IGT, Fontanarossa di Cerda IGT, Salemi IGT, Salina IGT, Terre Siciliane IGT e Valle del Belice IGT”.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Tutti i vini della Regione Sicilia. Elenco aggiornato al 26 novembre 2020 (Fonte: <https://www.disciplinare.it/vini-sicilia.html>)

Nella provincia di Catania, dei 36 prodotti cibo DOP-IGP regionali, ne risultano attribuiti ben 14:

N.	Denominazione	Cat.	Categoria
1	Arancia Rossa di Sicilia	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali
2	Carota Novella di Ispica	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali
3	Ciliegia dell'Etna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali
4	Ficodindia dell'Etna	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali
5	Ficodindia di San Cono	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali
6	Limone dell'Etna	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali
7	Monte Etna	D.O.P.	Oli e grassi
8	Monti Iblei	D.O.P.	Oli e grassi
9	Pagnotta del Dittaino	D.O.P.	Prodotti di panetteria, pasticceria
10	Pecorino Siciliano	D.O.P.	Formaggi
11	Pistacchio Verde di Bronte	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali
12	Provola dei Nebrodi	D.O.P.	Formaggi
13	Sicilia	I.G.P.	Oli e grassi
14	Uva da tavola di Mazzarrone	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali

Tabella 1.4. DOP e IGV riconosciuti alla provincia di Catania al 23 marzo 2023 in ordine di registrazione.

(Fonte: Elenco – aggiornato al 23 marzo 2023 – delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite, di cui al Regolamento UE n. 1151/2013 del Parlamento europeo e del consiglio del 21 novembre 2012)”

E di questi 14 riconoscimenti provinciali, 3 includono anche il comune di Ramacca. Nello specifico si tratta dei seguenti:

N.	Denominazione	Cat.	Categoria
1	Arancia Rossa di Sicilia	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali
9	Pagnotta del Dittaino	D.O.P.	Prodotti di panetteria, pasticceria
10	Pecorino Siciliano	D.O.P.	Formaggi

Tabella 1-5. DOP e IGV riconosciuti al comune di Ramacca al 23 marzo 2023 in ordine di registrazione

(Fonte: Dati estratti dall'Elenco – aggiornato al 23 marzo 2023 – delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite, di cui al Regolamento UE n. 1151/2013 del Parlamento europeo e del consiglio del 21 novembre 2012)”

#### 4.5.2.1 I Prodotti Agro-Alimentari Tradizionali (PAT)

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

Si tratta di “quei prodotti di nicchia che possiedono un alto valore gastronomico e culturale, a cui non si applica la tutela comunitaria delle denominazioni di origine. Il requisito fondamentale a cui fanno riferimento è la tradizione del metodo di lavorazione, conservazione e stagionatura, che deve risultare consolidata nel tempo (per un periodo di almeno 25 anni). Tali prodotti hanno ricevuto l’investitura ufficiale con il decreto legislativo 173/98 che ne ha istituito l’elenco nazionale presso il MIPAAF, aggiornato annualmente dalle regioni. Dal 2008 sono definiti come espressione del patrimonio culturale italiano, al pari dei beni storici, artistici, architettonici.

La 22a revisione dell’elenco contiene 5.450 specialità alimentari tradizionali, 117 in più rispetto al 2021, con Campania, Toscana e Lazio sempre ai primi posti. Gran parte dei PAT rientra nelle categorie

“Paste fresche panetteria e biscotteria” (1.616 prodotti), “Produzioni vegetali” (1.577), nonché “Carni fresche e preparate” (822 prodotti).<sup>6</sup>

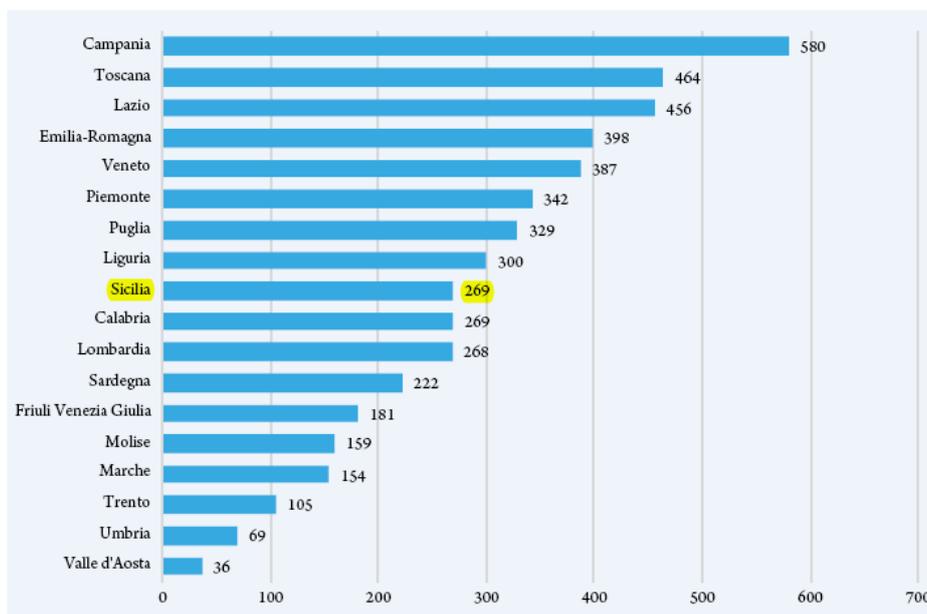


Figura 4-13. Prodotti agro-alimentari tradizionali per regione (N.) - 2022 (Fonte: CREA, Annuario dell'Agricoltura Italiana del 2021, p. 393)

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.<sup>7</sup> 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.

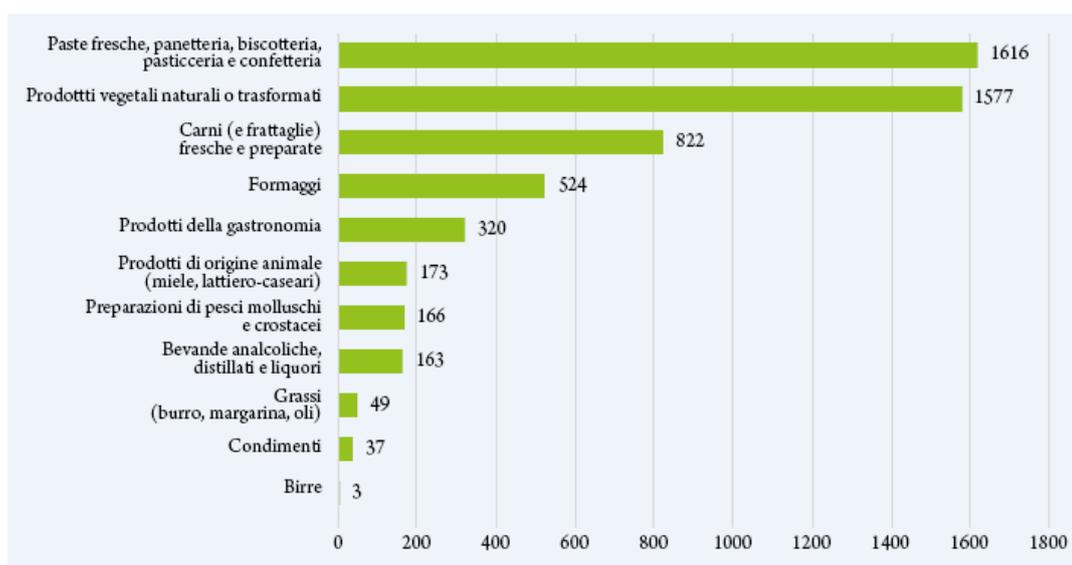


Figura 4-14. Prodotti agro-alimentari tradizionali per regione (N.) – 2022 (Fonte: CREA, Annuario dell'Agricoltura Italiana del 2021, p. 394)

6 - CREA, Annuario dell'Agricoltura italiana, anno 2021, p. 393.

7-MASAF\_2023\_0263996\_Allegato\_MASAF\_2023\_0222691\_Allegato\_Decreto Elenco prodotti agroalimentari tradizionali XXIIIr evisione 2023\_1\_\_signed.

## 4.6 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):

<b>Foglio</b>	<b>83</b>			
<b>Part.IIe</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>108</b>	<b>158</b>
	<b>159</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
	<b>47</b>	<b>171</b>	<b>173</b>	<b>177</b>

<b>Foglio</b>	<b>84</b>	
<b>Part.IIe</b>	<b>48</b>	<b>74</b>

Nella tabella seguente 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.

<b>DATI CATASTALI</b>							
	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	COLTURA ACCERTATA	AREA PARTICELLA (m <sup>2</sup> )		
					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
	<b>TOTALE LOTTO N. 1</b>					<b>22</b>	<b>76</b>
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
<b>TOTALE LOTTO N. 2</b>					<b>12</b>	<b>71</b>	<b>61</b>
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.IIa 47 di 20,155 ha sarà frazionata in diritto di superficie per 5,602 ha						
<b>TOTALE LOTTO N. 3</b>					<b>20</b>	<b>72</b>	<b>96</b>
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
	<b>TOTALE LOTTO N. 4</b>					<b>12</b>	<b>34</b>
<b>Area Totale in DDS</b>					<b>68</b>	<b>56</b>	<b>13</b>

Figure 4-1. 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
<b>Totale generale</b>	<b>88</b>	<b>70</b>	<b>51</b>

Tabella 4-3. Informazioni catastali divise per classi.

COLTURA	AREA		
	ETTARI	ARE	CENTIARE
Seminativo	47	8	9
Seminativo Irriguo	21	46	92
Fabbricato diruto	0	1	12
<b>Totale generale</b>	<b>68</b>	<b>56</b>	<b>13</b>

Tabella 4-4 Informazioni catastali divise per tipi di coltura.

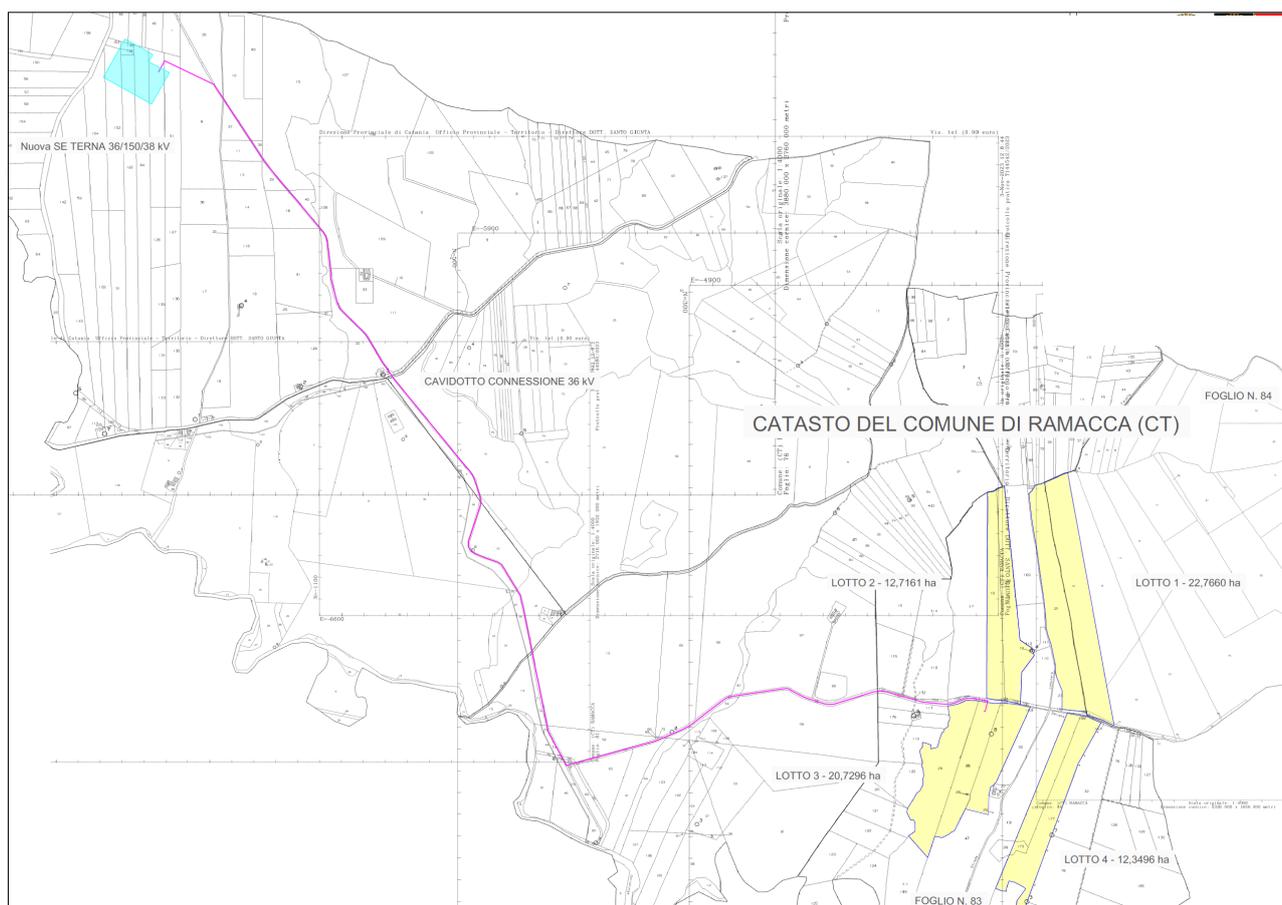


Figura 4-15. Inquadramento catastale dell'area di studio con i quattro lotti (Fonte: Google Earth)

## 5 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO (LAND CAPABILITY CLASSIFICATION)

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 trattata ampiamente nella relazione pedoagronomica; in estrema sintesi, si può affermare che in base alla cartografia consultata e all'osservazione dei luoghi al momento del sopralluogo, che le superfici direttamente interessate dal progetto, dal punto di vista della classificazione LCC, sono inquadrabili nella **classe di Land Capability: Il 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).

Tale valutazione viene confermata anche da una valutazione quantitativa della LCC condotta sulla base dei rilievi pedologici e delle analisi di laboratorio condotte su due siti (Minipit 1 e Minipit 2) i cui dati sono riportati nella tabella che segue:

Parametro	CLASSE								sottoclasse
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
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
Roccosità (%)	assente o scarsamente roccioso	-	-	roccioso o molto roccioso	estremament e 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.

## 6 VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO (LAND SUITABILITY CLASSIFICATION)

La *Land Suitability Classification* (LSC) 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 coltivazioni.

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 attuata 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.

La trattazione della LSC del sito in esame è stata effettuata nella Relazione Pedoagronomica cui si rimanda per i dati di dettaglio.

In sintesi, 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 nella tabella sottostante, 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 6-1. Coltivazioni adatte al sito in esame rispetto ai parametri delle analisi dei suoli

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'impovertimento 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.

## 7 IL PROGETTO AGROVOLTAICO

### 7.1 Dimensionamento e caratteristiche dell'impianto agrovoltaiico progettato.

La categoria degli impianti agrivoltaiici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita *governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agrovoltaiico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green.

Nel dettaglio, gli impianti agrivoltaiici sono impianti che "*adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione*". Inoltre, sempre ai sensi della su citata legge, gli impianti devono essere dotati di "sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate."

Tale definizione, imprime al settore un preciso indirizzo programmatico e favorisce la diffusione del modello agrovoltaiico.

Nel rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- 1) Rispetto di tutti i vincoli rilevati nel Quadro di Riferimento Programmatico e Ambientale
- 2) Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e con pendenze molto modeste sia nella direzione N-S che E-O.
- 3) La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico non prevede alcun movimento terra che comporterebbe un'alterazione della morfologia attuale del sito.
- 4) Relativa vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.
- 5) Scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici con pali di sostegno infissi con battipalo al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l'artificializzazione eccessiva del suolo.
- 6) La configurazione dei moduli sui tracker 2P24 E 2P12 con un **PITCH=11 m** è stata scelta sia per evitare fenomeni di ombreggiamento che per lasciare sufficiente spazio per la coltivazione agricola interfilare.
- 7) L'altezza dei moduli da terra in posizione orizzontale è di circa 2,70 m al mozzo, mentre alla massima inclinazione (55°) i moduli hanno un'altezza minima di 0,80 m e massima di 4,83 m, con altezza media di 2,81 m da terra.
- 8) È prevista l'installazione di una o più stazioni meteorologiche per la raccolta dei dati, in quanto è molto importante rilevare gli indici climatici e i dati agro meteo climatici.
- 9) Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo oltre che per garantire delle performace di producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.
- 10) La predisposizione delle cabine di trasformazione all'interno dei campi è stata ottimizzata con la finalità di ridurre al minimo la viabilità interna e di conseguenza la sottrazione di suolo.

11) I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità di accesso e quindi alterazione del paesaggio attuale

12) La recinzione metallica perimetrale prevede il varco di passaggio per la microfauna terrestre locale.

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/ambientale degli impianti si prevede la realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale arbustiva, avente una larghezza pari a 5 m, lungo tutto il perimetro del sito per una lunghezza complessiva pari a 9.214 ml (superficie pari a 46.157 m<sup>2</sup>). La superficie totale accoglierà una siepe costituita da diverse specie arbustive autoctone caratterizzate da una elevata rusticità e capacità di convivenza ecologica. Sostanzialmente la scelta delle specie è ricaduta fra quelle appartenenti alla vegetazione autoctona rinvenibile tra la ricca diversità di specie arbustive forestali della Sicilia. Le specie da utilizzare in percentuali definite risultano le seguenti:

*Azzeruolo (Crataegus azarolus) - Biancospino (Crataegus monogyna) – Oleandro (Nerium oleander) - Olivastro (Olea europea var. Sylvestis) - Lentisco (Pistacia lentiscus) - Terebinto (Pistacia terebinthus) - Pruno selvatico ( Prunus spinosa) - Pero mandorlino (Pyrus amygdaliformis) – Alaterno (Rhamnus alaternus) - Ginestra comune (Spartium junceum) - Tamerice africano (Tamarix africana) - Tamerice comune (Tamarix gallica)*

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino ulteriormente l'ecosistema già intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Riguardo alle distanze di interfila, le piante arboree o alto arbustive saranno poste a dimora ad una distanza di 2,00 metri l'una dall'altra per una copertura complessiva di 4,00 m<sup>2</sup> per pianta. Lo schema per il sesto di impianto scelto è di tipo bifilare, con linee arbustive di connessione realizzate mediante la messa a dimora di piante su due file tra di loro sfalsate. Le piante risulteranno appartenere a specie diverse così da favorire di moderati fenomeni di competizione tra le diverse specie; in relazione alle diverse fertilità delle superfici, si potranno realizzare le linee arbustive in modo discontinuo e/differenziato.

13) I collegamenti elettrici tra i Lotti del campo fotovoltaico e quello di collegamento dell'impianto fotovoltaico con la RTN sono realizzati con cavidotti interrati a 36 kV alla profondità minima di 1,5 m al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.

14) Distanza dai confini stradali: Ai sensi dell'**Art. 26, comma 2** del D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 ("**Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada**"): "Fuori dai centri abitati le distanze dal confine stradale, **da rispettare nelle nuove costruzioni**, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- 30 m per le strade di tipo C (Strade Provinciali);
- 10 m per le strade comunali e vicinali di tipo F".

## 7.2 Aspetti tecnici dell'impianto

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 7-1: 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	<b>68,5613</b>	<b>34.527,60</b>			

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"

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 è di circa 9 km. La fascia perimetrale dell'impianto di larghezza 5 m ha una superficie utile di circa 4,6 ha.

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 7-1: dati tecnici dell'impianto

Nella tabella seguente si riportano i dati dimensionali:

Tabella 7-2: Dati dimensionali dell'impianto

	ha	km
<b>SUPERFICIE TOTALE A DISPOSIZIONE</b>	<b>68,56</b>	
SUPERFICIE COMPLESSIVA DELL'IMPIANTO FTV (SUPERFICIE RECINTATA)	63,20	
<b>SUPERFICI OCCUPATE</b>		
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	
<b>PERIMETRO DELL'IMPIANTO (RECINZIONE)</b>		<b>9,00</b>

### 7.3 Biodiversità e tutela dell'ecosistema agricolo

L'inserimento di sistemi agrivoltaici negli agroecosistemi ha diverse ricadute.

L'agrivoltaico è identificato come un nuovo *delivery model* per il fotovoltaico, che pone le aziende agricole al fulcro di tale concetto. In effetti la logica di espansione di tale modello di business vuole che avvenga una integrazione tra generazione fotovoltaica ed organizzazione di una azienda agricola, in un momento in cui il sistema agricolo sta subendo ripercussioni importanti dal punto di vista economico per l'andamento dei mercati internazionali e per le forti pressioni derivanti da regimi di domanda molto concentrata e di offerta molto frammentata.

Va quindi accolto un approccio sistematico e impostato su basi agronomiche, dato che tutto il sistema si basa su una semplice considerazione termodinamica: la fotosintesi vegetale è un processo inefficiente nella conversione energetica della luce solare, con un rendimento del 3% a fronte di un rendimento molto più elevato (oggi vicino al 30 %) in termini elettrici del processo fotovoltaico.

La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione consente di valutare combinazioni che premiano la produzione vegetale in tutte quelle condizioni in cui l'intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo, come in gran parte della Sicilia.

In bibliografia sono noti gli studi sulle influenze sulle api e sulla avifauna, il progetto INSPIRE in Minnesota (USA) è un esempio virtuoso di applicazione della vegetazione *pollinator friendly*.

Nel caso specifico si ritiene opportuno prevedere una serie di colture che sono riportate in apposito capitolo.

Dal punto di vista della conservazione della biodiversità il progetto prevede, nelle aree non utilizzate ai fini agrivoltaici, di mettere a dimora sistemi vegetali consociati che permettano la costituzione di elementi di rigenerazione ecosistemica, in modo che non interferiscano con il contesto produttivo ma al tempo stesso diano luogo a tessere di valore ecosistemico.

La creazione di eventuali varchi nella recinzione costituisce anche un ulteriore elemento di movimentazione della fauna e di permeabilità ecologica.

### 7.4 Effetti indotti dall'ombreggiamento

La presenza di sistemi fotovoltaici ad inseguimento (tracker) consente di limitare, in areali in cui la disponibilità d'irraggiamento solare è elevata, l'irraggiamento diretto, ed i rischi ad esso collegati, nonché la perdita di acqua, migliorando allo stesso tempo il microclima locale, con una azione di calmieramento termico. Anche il bilancio idrico delle colture in ambienti aridi e a limitata piovosità. Ramacca è collocata in un contesto climatico caratterizzato da una piovosità dell'ordine di 550 mm annui, con una media mensile dei mesi estivi intorno ai 6,5 mm; quindi, richiede un contributo idrico per le colture praticate importante in questi mesi. È quindi evidente che qualsiasi intervento in grado di contribuire al miglioramento del bilancio idrico costituisce un incremento positivo nei confronti del ciclo biologico delle piante.

Da bibliografia si può rilevare che il miglioramento del bilancio idrico, in funzione delle colture e del clima può variare da un +5 ad un +15 % della risorsa idrica a seguito dell'ombreggiamento prodotto.

Ciò dipende prevalentemente dal fatto che la radiazione solare induce una forte produzione di derivati reattivi dell'ossigeno, prodotti che danneggiano le cellule vegetali. Per neutralizzarli, i vegetali producono antiossidanti come il beta-carotene. Ma dopo una certa soglia, i prodotti di questa reazione diventano un segnale d'allarme per le cellule. Tra questi prodotti vi è l'acido beta-ciclocitrico che, aggiunto all'acqua irrigua, consente una induzione di resistenza alla siccità estremamente efficace.

Si può così dedurre che una opportuna attività agronomica associata alla aumentata disponibilità della risorsa idrica può dare luogo a rilevanti fenomeni migliorativi sotto questo aspetto.

Va anche sottolineata l'importanza di coltivare piante che siano in grado di rispondere a periodi di ridotto irraggiamento diretto e di prolungato irraggiamento diffuso. A tale riguardo gioca un ruolo determinante la radiazione fotosinteticamente attiva (PAR), che rappresenta una percentuale dell'intero spettro della radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre posta tra il 46 e il 52% del totale. È una irradianza solare compresa tra 400 e 700 nm, e la sua variabilità sulla superficie terrestre dipende dall'angolo zenitale solare ma anche da altri fattori, quali ad esempio le nubi, o altri agenti di ombreggiamento. L'accrescimento di biomassa vegetale è direttamente correlato con la PAR. Una quantità di luce eccessiva può provocare danni foto-ossidativi a livello di fotosistema II.

Diversi studi hanno dimostrato che a parità di PAR globale, un incremento della componente diffusa sia in grado di far aumentare la produttività primaria.

L'ombreggiamento a seguito della presenza dei pannelli fotovoltaici può incidere con le stesse dinamiche previste dalla presenza di nuvole, per cui ci si può attendere un duplice effetto sulla PAR: da un lato le strutture ombreggianti attenuano la componente globale, dall'altro aumentano l'intensità di quella diffusa, particolarmente nel periodo invernale, quando si verificano condizioni atmosferiche meno stabili e maggiore copertura nuvolosa.

La media di lungo periodo in condizioni di cielo sereno per la componente globale e diffusa PAR può variare da 90 a 110 W/m<sup>2</sup> per la globale e da 26 a 35 W/m<sup>2</sup> per la diffusa, in funzione del grado di nuvolosità presente.

In termini di Lux, le piante hanno bisogno di almeno 10.000 lux. Tra le orticole i migliori risultati si ottengono con pomodoro, lattughe, cavoli, cetriolo, asparago.

Tra le colture estensive la capacità di resistere all'ombreggiamento è ottima da parte delle specie sciafile facoltative, tipiche dei climi temperati (frumento, orzo e trifoglio), della soia, della colza, della barbabietola.

## 8 IL PROGETTO AGRICOLO

### 8.1 La sistemazione idraulico-agraria ex ante ed ex post intervento – invarianza idraulica

I macrolotti presentano una sistemazione idraulica alquanto irregolare, con appezzamenti condizionati da una morfologia di superficie alquanto irregolare, caratterizzata da compluvi e linee di drenaggio che intersecano i lotti con direzione e forma irregolari. I lotti sono quattro e ad orientamento dell'asse principale Nord-Sud, in genere orientati a seguire i limiti confinali e quindi spesso in posizione non perfettamente allineata ai punti cardinali.



Figura 8-1. Macrolotti dell'area d'intervento

Considerata la necessità di ottimizzare la produzione energetica, collocando i pannelli dotati di inseguitori monoassiali su asse perfettamente orientato Nord Sud, è evidente che tale modalità deve essere integrata alla possibilità di effettuare coltivazioni in modo razionale ed economicamente vantaggioso. Tale aspetto deve tenere in considerazione l'esistenza di discontinuità morfologiche (solchi e filetti di erosione), di inclinazioni sia longitudinali che trasversali, che nella loro composizione ed integrazione generano condizioni difficilmente concertabili con la meccanizzazione agricola, soprattutto per le conseguenze che si potrebbero generare per la sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. Per tale motivo, quindi, nelle aree coltivabili del sistema fotovoltaico si è preferito individuare, su tessere di superficie quadrata della dimensione di 10 x 10 m., la combinazione delle pendenze longitudinali e trasversali, da tenere in considerazione, per evitare esposizione a rischi di ribaltamento, adottando come criterio principale una sommatoria delle inclinazioni non superiori al 25 %.



Figura 8-2. Idoneità del trattore e pendenze del terreno - Tratto da: Spisal Aulss Scaligera

Tale attenzione appare necessaria per differenziare primariamente le aree coltivabili con uso di meccanizzazione agricola dalle aree che invece subiscono una rilevante limitazione derivata dalla presenza di strutture fisse (sottocampi fotovoltaici) che obbligano i mezzi agricoli a rimanere all'interno di corsie vincolate dalle strutture fotovoltaiche su due lati, e che quindi non possono assecondare le curve di livello affrontandole in senso longitudinale prevalentemente, comportando così di conseguenza una impossibilità ad affrontare nel modo più favorevole le variazioni di pendenza.

Di conseguenza si sono suddivise le aree che possono subire una meccanizzazione spinta, da quelle che invece devono essere destinate a colture con maggiore valore aggiunto, e che per tale motivo hanno bisogno di più rilevanti manualità e prestazioni di manodopera.

Quelle a meccanizzazione spinta possono essere destinate a colture estensive (frumento duro, orzo, avena, leguminose da granella, ecc.), quelle a criticità legate alle pendenze devono essere destinate a colture con impiego maggiore di manodopera e meccanizzabili solo con uso di piccoli mezzi, ad ampia careggiata e con baricentro più basso.

Allo stesso modo, il posizionamento dei cavi o solchi ha una direzione confliggente con la possibilità di avanzamento dei mezzi meccanici nelle interfile dell'impianto fotovoltaico, in quanto sul proprio percorso il mezzo operatore incontrerebbe per più volte ostacoli o assolcature, elementi questi che non sono coerenti con la possibilità di eseguire una razionale coltivazione dei fondi.

Vi è quindi la necessità di verificare il transito dei mezzi agricoli, di interdire le aree non fruibili dai medesimi con un adeguato coefficiente di sicurezza al ribaltamento, di studiare un piano colturale che consideri, oltre alla esposizione luminosa, la possibilità di adottare rotazioni possibili in funzione della inclinazione del piano campagna e della possibilità di meccanizzazione delle colture previste.

## 8.2 GLI INTERVENTI AGRONOMICI POSSIBILI

### 8.2.1 La sistemazione idraulica agraria adottata in funzione delle esigenze di massimizzazione della produzione energetica

Utilizzando la funzione di Google Earth per il profilo elevazione, in prima approssimazione e ad integrazione del rilievo ad hoc eseguito in campo, si rileva che il **Lotto 1** ha un dislivello Nord Sud di circa 70 m., quindi non sono possibili operazioni di livellamento superficiale.

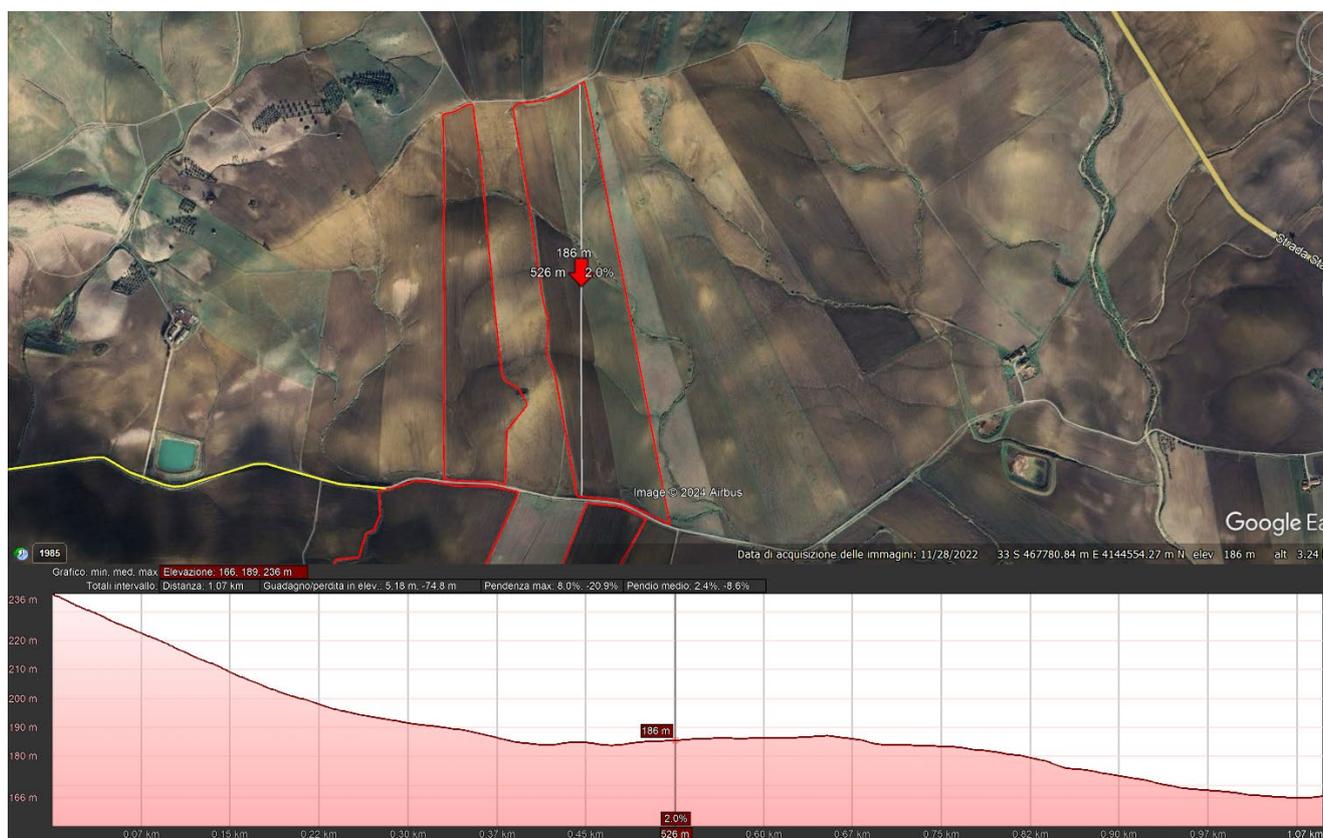


Figura 8-3. Lotto 1 – profilo elevazione

Passando al **Lotto 2** del macrolotto Nord si osserva che le differenze di quota del Piano campagna sono di ca. 77 m su 975 m di lunghezza, e quindi anche in questo caso risulta difficile procedere con dei livellamenti per rendere più meccanizzabile la superficie. La parte più a Nord, inoltre, presenta inclinazioni più accentuate e quindi di maggiore difficoltà operativa.



Figura 8-4: lotto 2 – profilo elevazione

L'analisi del macrolotto Sud porta a riscontri che meglio si adattano all'applicazione del drenaggio. Passando al **Lotto 3** si riscontra che le differenze altimetriche sono inferiori ma anche in questo vi è una scarsa compatibilità con azioni di livellamento e di omogeneizzazione del piano campagna.

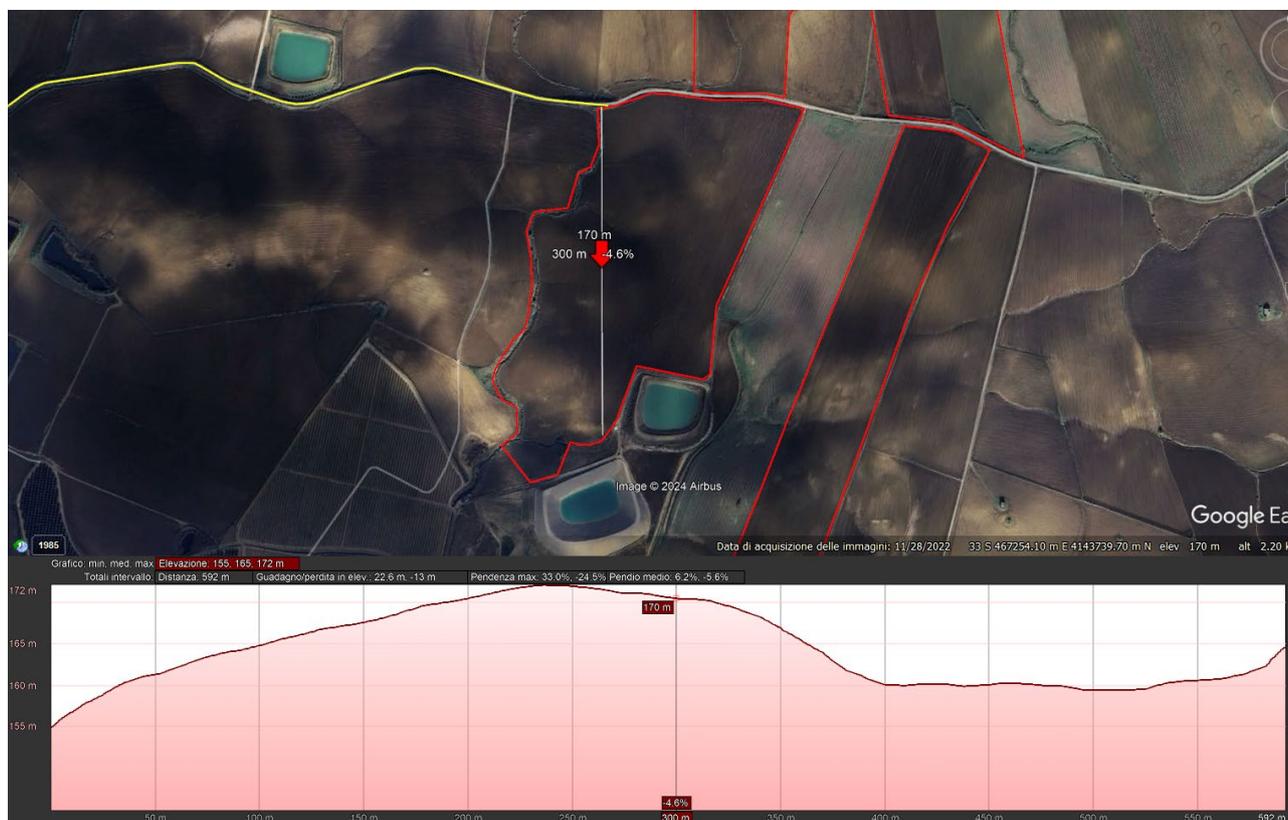


Figura 8-5. Lotto 3 – profilo di elevazione

Sul **Lotto 4** le variazioni di pendenza sono inferiori, ma la morfologia è alquanto disomogenea e sulla limitata distanza costituisce un elemento di criticità dal punto di vista agronomico.



Figura 8-6. Lotto 4 – profilo elevazione 1



Figura 8-7. Lotto 4 – profilo elevazione 2

In definitiva non si adotteranno particolari tecniche di livellamento e tanto meno di correzione delle quote, ad eccezione della zona Sud dove esistono dei solchi di erosione che verranno livellati, addolcendo l'inclinazione ed utilizzando dove necessario idrosemina a spessore per permettere l'insediamento di specie prative in grado di generare un paramento vegetale sulla superficie del p.c.

La scelta orientata verso questa soluzione costituisce una idonea scelta progettuale che permette una ottimizzazione della gestione energetica e della gestione agricola.

### **8.2.2 Descrizione delle colture possibili e scelta delle tecniche colturali**

La proposta progettuale è di mantenere le scelte colturali il più possibile, anche per non sconvolgere gli ordinamenti tradizionalmente presenti, fatta eccezione per le colture che manifestamente non possono adattarsi al sistema agrivoltaico con produzione anche sotto i pannelli.

In linea di massima le colture praticabili sono:

**per le estensive:**

- FRUMENTO DURO, ORZO, AVENA, PISELLO PROTEICO, FORAGGERE, LEGUMINOSE DA GRANELLA

**per le intensive /orticole annuali:**

- CARCIOFO, CAVOLO, BROCCOLO

Queste colture richiedono una attenzione particolare alla meccanizzazione agricola ed alla logistica di manovra dei mezzi, aspetti che vengono trattati nello schema seguente, in cui vengono riportati gli elementi di maggior interesse e le dimensioni caratteristiche dei cantieri più significativi e presenti nell'area. Accanto alla meccanizzazione verranno poi introdotte colture (carciofo) in grado di essere coltivate con limitato ricorso a mezzi meccanici e maggiore esigenza di manodopera.

### **8.2.3 Filiera delle produzioni agricole**

Tabella 8-1. Filiera delle produzioni agricole

TIPOLOGIE COLTURALI	METODO DI COLTIVAZIONE	FASI STAGIONALI	SPECIE COLTIVABILI	ORDINE	LUCE SOLARE DIRETTA lux necessari	creazione paglia	DESTINAZIONE	AREE DI MANOVRA	PIAZZOLE MANOVRA	PITCH MINIMO	distanza minima libera	ALTEZZA MINIMO FULCRO TRACKER	MEZZI UTILIZZATI	RISCHIO INCENDIO (LARGHEZZA FASCIA MIN - MAX) in m	ELEMENTI CRITICI											
					da 32.000 A 100.000 lux (lumen/m2)	almeno 2 gg di sole continuato		AL TERMINE CAMPO FOTOVOLTAICO (m)	PIAZZOLE OGNI DUE FILE FV per l file=500 m (m)	compreso 1 m laterale rispetto colonna di sostegno				(m)												
COLTIVAZIONI ERBACEE	ESTENSIVE	AUTUNNO VERNINE	FRUMENTO	cereali		si	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			ORZO	cereali		si	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			AVENA	cereali		si	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			PISELLO PROTEICO	leguminose		no	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			COLZA	oleifere		no	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
		PRIMAVERILI ESTIVE	FAVINO	leguminose		no	industriale/zootecnica	10	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			FAGIOLO	leguminose		no	industriale/zootecnica	10	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			SOIA	leguminose		no	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
			SORGO DA GRANELLA	cereali		no	industriale/zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	mietitrebbia	9 x 3,5 x 4h	15-60											
		PRATI	MEDICA	leguminose		no	zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	falcia condizionatrice	10 x 3 x 3,5h	15-60	durata pluriennale (da 4 a 6 anni)										
			TRIFOGLIO	leguminose		no	zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	falcia condizionatrice	10 x 3 x 3,5h	15-60	durata pluriennale (da 4 a 6 anni)										
			GRAMINACEE FORAGGERE				zootecnica	12	18X3,5	8		3,2	falcia condizionatrice	10 x 3 x 3,5h	15-60	durata pluriennale (da 4 a 6 anni)										
		INTENSIVE	PRIMAVERILI ESTIVE	POMODORO	solanacee	no	orticole da industria	12	18X3,5	8		3,2	raccogliatrice	10 x 3 x 3,5h	15-60											
				PATATA	solanacee	no	orticole da industria	12	18X3,5	8		3,2	raccogliatrice	11 x 3 x 3,5h	15-60											
				BARBABIETOLA	crucifere	no	da seme	12	18X3,5	8		3,2	raccogliatrice	12 x 3 x 3,5h	15-60											
				ASPARAGO		no	orticole da fresco/industria	8		8		3,2	agevolatrice	6 x 2,5 x 2h	15-60	durata pluriennale 4 anni minimo										
			ESTIVE INVERNALI	ENDIVIE	composite	no	orticole da consumo fresco	8		8		2,5	agevolatrice	6 x 3 x 2 h	15-60	disomogeneità di pezzatura sulla larghezza della interfila										
				CAVOLO	crucifere	no	orticole da consumo fresco	8		8		2,5	agevolatrice	6 x 3 x 2 h	15-60											
<b>PROF. GEOL. ALFONSO RUSSI / VIA FRIULI, 5 / 06034 FOLIGNO (PG) / TEL 3357034527 / Email: <a href="mailto:alfonso.russi59@gmail.com">alfonso.russi59@gmail.com</a></b>																										
				CICORIA	composite	no	orticole da consumo fresco	8		8		2,5	agevolatrice	6 x 3 x 2 h	15-60											

## 8.2.4 Lavorazioni nelle interfile e in campo aperto

Le attività che vengono attuate nelle interfile tra i pannelli fotovoltaici sono relative alla produzione di colture estensive, sia autunno-vernine che primaverili, colture orticole industriali e foraggi.

Per tali produzioni sono quindi necessarie:

- Lavorazioni di fondo, aratri a doppio strato, ripuntatori, coltivatori combinati, ecc.;
- Preparazioni dei letti di semina con erpici o con macchine per la minima lavorazione, ecc.;
- Lavorazioni colturali, con sarchi, barre distributrici di fitofarmaci, spandiconcimi;
- Cantieri di raccolta con mietitrebbie;
- Cantieri di raccolta con agevolatrici per prodotti orticoli.

Sull'area perimetrale di confine e nelle zone dove si sceglie di non realizzare l'impianto fotovoltaico per criticità presenti sia di natura fisica che di esercizio delle operazioni di manutenzione e coltivazione dell'area, vengono impiegati mezzi idonei alla manutenzione, quali falciatrici, trinciasarmenti e cimatrici.

## 8.2.5 Piano colturale ed avvicendamenti delle colture

Il piano colturale attuale è costituito da colture estensive, con rotazione che ruota primariamente sulla coltura principale costituita da frumento duro.

Dal punto di vista delle rotazioni la situazione attuale in termini di durata ed avvicendamenti delle colture è la seguente:

### Colture pluriennali

- Carciofo: 3- 4 anni
- Olivo: 30-40 anni

### Colture annuali:

Rotazione tipo: Frumento duro, carciofo, pomodoro, favino, broccolo, orzo,

Tali colture afferiscono alle seguenti colture suddivise per cicli stagionali:

<b>Autunno vernine</b>	Frumento duro	Broccolo
	Orzo	
<b>Primaverili estive</b>	Pomodoro	Favino

**A seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico**, le colture avvicendate che verranno utilizzate afferiscono alle medesime categorie di colture agrarie, apportando però le dovute modifiche derivate dalla disponibilità di irraggiamento diffuso e non diretto, ovvero:

<b>Autunno vernine</b>	Frumento duro	
	Orzo	Broccolo
	Avena	
<b>Primaverili estive</b>	Pomodoro	Favino
	Fagiolo	Cavolo

Le colture pluriennali (carciofo, olivo in piantagione fitta per contenerne le dimensioni) possono essere continuate ed effettuate secondo la prassi locale.

Per il carciofo, con adattamenti alla presenza dei pannelli – il sesto di impianto adottato può andare da 120 x 120 a 60 x 60 cm, a seconda delle scelte colturali, garantendo una densità da 8.333 pp/ha a 27.777 pp/ha, mentre per l'olivo si può optare per due file nel pitch da 11 m, collocate a 3,40 m tra di loro, con densità per ettaro all'incirca di 2.000 piante.

### 8.2.6 Controllo delle erbe infestanti

Il controllo delle infestanti è previsto venga realizzato con metodi meccanici e con sistemi legati alle buone pratiche agricole con uso di fitofarmaci a limitato impatto ambientale. Nel caso delle coltivazioni biologiche, il sistema di contenimento si basa sulle rotazioni, sugli interventi meccanici, sulle azioni manuali di contenimento delle infestanti.

### 8.2.7 Bilancio idrico delle colture ex ante ed ex post

Come già descritto in altro capitolo, il bilancio idrico colturale, nelle condizioni climatiche riscontrabili a Ramacca, e nell'ambito della realizzazione di un sistema Agrovoltaico si avvantaggia di un rilevante risparmio, quantificabile tra una percentuale attesa posta tra il 5 ed il 9 %.

Rispetto al fabbisogno irriguo colturale delle principali colture orticole, ad esempio, il carciofo, che richiede in queste condizioni 4.000 – 5.000 m<sup>3</sup>/anno, considerando che nei mesi in cui la coltura è presente vi sia una disponibilità pluviometrica di ca 200 mm (2.000 m<sup>3</sup>/ha), ne deriva che devono essere apportati volumi irrigui di almeno 2.000 -3.000 m<sup>3</sup>/ha.

La presenza dell'impianto agrivoltaico può quindi comportare una riduzione dei volumi di adacquamento quanto meno tra i 100 ed i 270 m<sup>3</sup>/ha. di carciofo.

Nell'area esistono diversi bacini artificiali realizzati con funzione irrigua, attualmente prevalentemente utilizzati per le arance, molto vicini ai lotti oggetto di valutazione, e in disponibilità della ditta che ha in conduzione i terreni, per cui è agevole ritenere che quota parte dei volumi disponibili possano essere utilizzati per una irrigazione di soccorso i cui volumi devono essere oggetto di valutazione.

Considerato che le aree produttive agricole che non possono essere meccanizzate sono dell'ordine di ca. 2 ha., ipotizzando la realizzazione di una carciofaia su questa superficie, i volumi, necessari per sopperire al fabbisogno idrico stagionale del carciofo, si attestano al massimo sui 6.000 m<sup>3</sup>, con una più probabile collocazione tra 5.000 e 5.500 m<sup>3</sup>. Pertanto, considerato che l'invaso disponibile ha le seguenti caratteristiche:

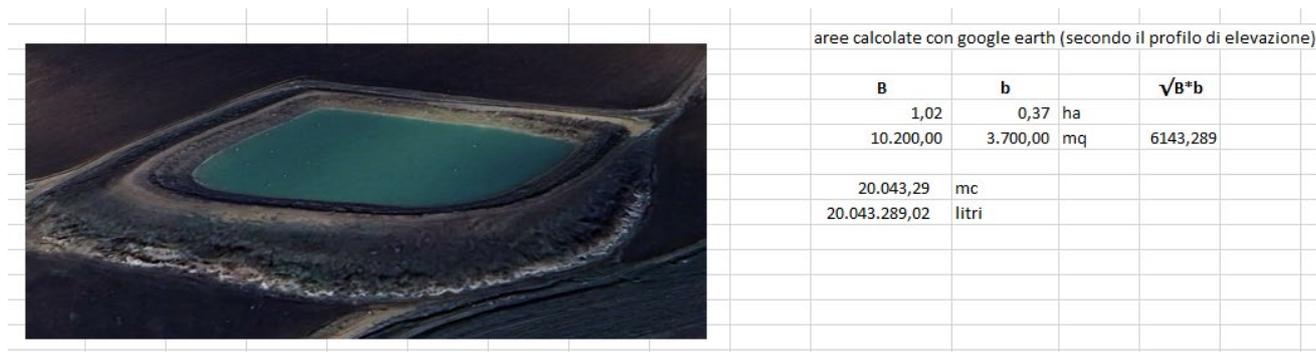


Figura 8-8. Caratteristiche dell'invaso

Ne deriva che la capacità di 20.043 m<sup>3</sup> con un tasso di riempimento di 2 volte (capacità di riempimento di almeno due volte l'anno, che costituisce un fattore molto a favore di sicurezza per i conteggi eseguiti), porta a ca. 40.000 m<sup>3</sup> la disponibilità stagionale, che soddisfatta tutta l'esigenza irrigua del carciofo, porta a un supero di disponibilità irrigua di ca 35.000 m<sup>3</sup>. Tale valore, considerando l'esiguo tasso di riempimento considerato, dimostra la sostenibilità dell'intervento senza incidere, se non per un ridotto fabbisogno, sulla riserva irrigua dell'invaso considerato.

L'ulteriore disponibilità di invasi nella zona intorno all'impianto in progetto, fa orientare verso la totale soddisfazione del fabbisogno irriguo della carciofaia anche in un eventuale suo incremento fino a 6 ha, data la notevole disponibilità di riserve irrigue locali, come si può notare dalla immagine satellitare di seguito riportata.

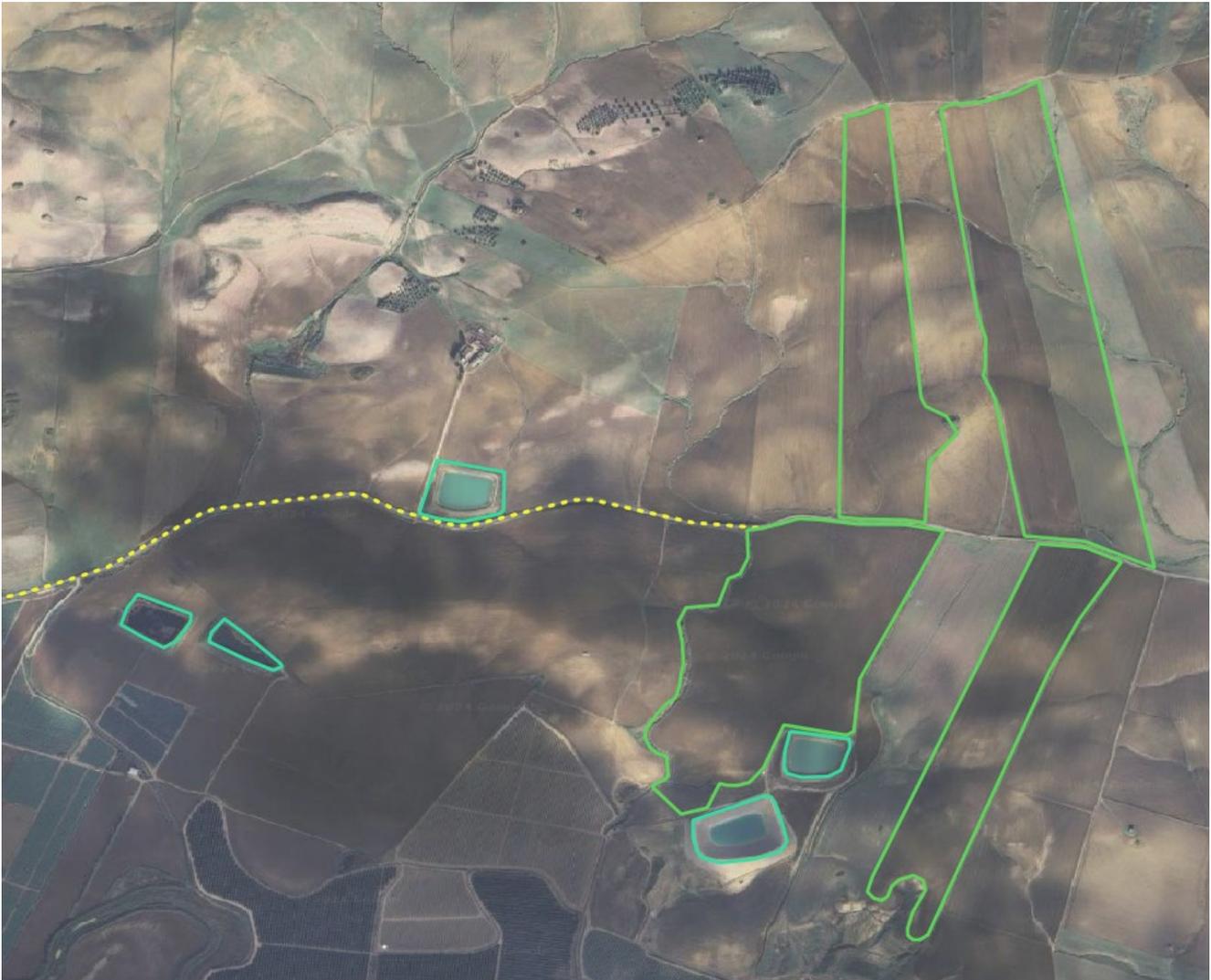


Figura 8-9. Invasi irrigui presenti nella zona intorno all'intervento in progetto

### 8.3 Mezzi previsti per l'attività agricola

I mezzi utilizzati nelle normali attività agricole hanno altezze che possono variare da poco più di 2 metri a ca. 4 m.

Gli stessi possono inoltre presentare una larghezza che può variare da 2,50 a 3,50 m. nell'assetto di marcia stradale, ma nel cantiere operativo possono raggiungere larghezze rilevanti e dell'ordine anche di 8 – 10 m (mietitrebbie). Appare quindi evidente che nel caso della gestione delle attività agronomiche in un campo agrivoltaico, si debba tenere conto delle condizioni generate dai mezzi adottati, che possono variare dalla semplice trattrice alla macchina semovente di notevoli dimensioni.

Normalmente le macchine di notevoli dimensioni sono riferibili in piccola misura alle operazioni di cura colturale (trattamenti con cosiddetti trampoli, semoventi per la esecuzione di interventi fitosanitari)



In più larga misura alle macchine da raccolta che possono differire notevolmente tra le macchine da raccolta del sistema dei prodotti estensivi (mietitrebbie)



e le macchine da raccolta dei prodotti intensivi orticoli o industriali orticoli, come ad esempio il pomodoro.



o Il carciofo



Esistono comunque delle macchine di minori dimensioni che possono agevolare gli operatori nelle fasi di raccolta o che effettuano lavorazioni con capacità ridotta, proprio per le dimensioni più contenute.



Figura 8-10. Macchina elettrica per la raccolta ortaggi

### 8.3.1 Meccanizzazione delle operazioni colturali e spazi di manovra

In questa fase più che soffermarsi sulle caratteristiche delle macchine operatrici, si ritiene opportuno soffermarsi sui temi principali derivanti dalla necessità di meccanizzare le superfici coltivate e sulle criticità che vanno tenute in considerazione a seguito della coesistenza di due sistemi produttivi, quello energetico e quello agronomico appunto.

Non va infatti tralasciato il fatto che anche per gli operatori che saranno coinvolti si tratta di un nuovo approccio a queste tematiche, legato a quattro aspetti fondamentali:

- Esistenza di spazi di manovra limitati;
- Rischi per la sicurezza e salute degli operatori derivanti dalla presenza di sistemi vincolati ed in tensione all'interno delle aree di produzione;
- Rischi di esecuzione di danni di entità economica rilevante nel caso di disattenzione dell'operatore;

- Esistenza di piani campagna ad elevata inclinazione che possono pregiudicare la sicurezza operativa;

La scelta praticata di manovrare con piccoli mezzi a trazione (trattrici di limitate dimensioni) ha, da un lato, una ripercussione negativa sulla potenzialità operativa e sui costi agricoli, dall'altro richiede uno sforzo per utilizzare mezzi speciali, che racchiudano particolare tecnologia pur nel rispetto delle minime dimensioni.

Nel mondo del mercato dei mezzi agricoli questo fatto trova risposta con l'uso dei cosiddetti sistemi agevolatori per le colture orticole e con dimensioni ridotte ma non certamente caratterizzati da scarsa tecnologia e potenza.



Figura 8-11. Carro agevolatore per la raccolta ortaggi

In questa logica è quindi evidente che da un lato, e per tutte le operazioni colturali ante-raccolta possano essere utilizzati sistemi di dimensioni contenute, dall'altro la scelta del pitch da 11 m consente di avere a disposizione una superficie di manovra interfila che permette l'uso di macchine da raccolta di notevole potenzialità, ad eccezione delle zone con maggiore inclinazione sia longitudinale che trasversale, che sono quindi caratterizzate da criticità di rilevante consistenza.

## 8.4 Fabbisogno irriguo delle colture

Il fabbisogno irriguo delle colture è condizionato dalla situazione climatica e dal tipo di coltura attuato. Il tema ovviamente è fortemente sentito nei mesi primaverili estivi, in occasione dei trapianti delle colture orticole, delle semine delle produzioni estive, delle fasi di allegazione e delle fasi di ingrossamento delle cariossidi, semi, bacche, drupe, ecc., che sono quelle fasi più delicate sotto questo aspetto.

Le colture praticate hanno le seguenti necessità irrigue nell'arco del loro ciclo biologico:

Coltura	u.m.	quantità
carciofo	mc/ha	4.000 – 4.500
Foraggio irriguo	mc/ha	2.400 – 2.700
Ortaggi a ciclo lungo	mc/ha	4.000 – 4.800

### 8.4.1 Il progetto irriguo

Il sistema adottato è costituito da due possibilità:

- Impianto a goccia, a bassa pressione;
- Impianto a bassa media pressione con irrigatori.

L'impianto a goccia è consigliato per le colture orticole. E' un sistema che si sviluppa con ali gocciolanti monouso, del diam. ca. 16 mm nelle colture orticole, 22 mm nelle colture legnose, che a loro volta si innestano in manichette di maggiore dimensione, temporanee (*lay flat*) morbide, oppure fisse nel caso di colture pluriennali. I gocciolatori hanno normalmente una potenzialità di distribuzione tra 1 e 1,5 l/h, e sono posti a distanza in funzione del sesto di impianto, che può variare da pochi decimetri e più di un metro, in funzione delle colture attuate.

Normalmente questi sistemi funzionano con turni di adacquamento che vanno dimensionati in funzione delle portate disponibili e dell'approvvigionamento di derivazione. I fondi oggetto di intervento presentano laghetti di laminazione/ricarica che possono costituire una opportunità di invaso e quindi di gestione di riserva irrigua molto efficace.

Nel caso delle colture legnose della fascia perimetrale è opportuno l'uso di un sistema con ala gocciolante rigida di durata pluriennale, diam. 22 mm, che può dominare ali mediamente non più lunghe di 300 m.

Per tale motivo il sistema va compartimentato a più settori e suddiviso con più linee adduttrici, che permettono il funzionamento contemporaneo di due settori della formazione a fascia lineare.

Tra le file dei campi fotovoltaici, e qualora vi sia l'intenzione di praticare colture orticole e colture intercalari, si può installare un sistema irriguo a bassa pressione (1,5 – 2 atm), con irrigatori dinamici a getto teso, che permette di governare raggi di irrigazione di 11 m e quindi in grado di governare l'intera larghezza del pitch. Contemporaneamente tali sistemi, mediante l'uso di condotte in HDPE o Pvc possono utilizzare come sistema di sostegno le strutture dei fotovoltaici, posizionando l'irrigatore a getto teso a ca 1,50-1,70 m dal p.c. in modo da consentire l'irrigazione delle colture sottostanti.

## 8.5 Valutazione delle interferenze sul patrimonio agroalimentare e agroforestale

La realizzazione di tali strutture costituisce una importante opportunità per il sistema agricolo. L'organizzazione tecnico economica dell'area verrà mantenuta nella sua essenza, anche se il contesto produttivo e di inquadramento normativo del sistema agrovoltaico richiede il rispetto di un prerequisito di ammissibilità, che è la continuità della produzione agricola sul territorio. Ciò comporta quindi di per se una stabilità rilevante del tessuto agricolo, che viene rafforzata dalla opportunità di instaurare un sistema organizzativo consolidato e forte, proprio per mantenere fede a questo assunto. Non sono previste quindi interferenze di mercato, non viene alterato il sistema produttivo locale, che anzi si agevola delle integrazioni con il sistema energetico, mettendo a fattor comune la gestione del territorio e il mantenimento del contesto produttivo.

## 8.6 Valutazione dell'idoneità agroambientale ai sensi della normativa vigente

### 8.6.1 Verifica rispetto alle linee guida MITE sull'agrivoltaico

Risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione per il 2030 e il 2050 fissati dal PNIEC.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Nel giugno 2022 sono state pubblicate le LINEE GUIDA in materia di IMPIANTI AGRIVOLTAICI, prodotte da un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA, e composto da:

- CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria;
- GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
- ENEA – Ag. nazionale per le nuove tecnologie, energia e sviluppo economico sostenibile;
- RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.

Il documento ha lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico.

Ai sensi dei requisiti minimi introdotti dalla Linee Guida alla Parte II art. 2.2, ***l'impianto fotovoltaico in oggetto realizzato in area agricola può essere definito "agrivoltaico"*** (del tipo cd. Interfilare) in quanto rispetta i requisiti **A, B**.

Non appartiene alla categoria di "impianti agrivoltaici avanzati" e non ha accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Sebbene per il presente impianto non sia richiesta la concessione di alcun incentivo statale, nel rispetto del requisito **B.1 "Continuità dell'attività agricola"**, si è scelto di rispettare anche il requisito **D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola**.

#### **REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"**

##### *A.1 Superficie minima per l'attività agricola*

Almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$  deve essere destinata all'attività agricola

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

##### *A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)*

$$LAOR \leq 40\%$$

La verifica condotta è riportata di seguito:

**CALCOLO REQUISITI SISTEMA AGRIVOLTAICO ai sensi delle LINEE GUIDA del MITE - Giugno 2022**

NOME PROGETTO:

**RAMACCA FIUME GORNALUNGA - PODINI**

		LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	TOTALE
<b>Superficie totale in DDS (include fascia mitigazione)</b>	ha	22,766	12,7161	20,7296	12,3496	68,5613
TARE Agricole: Aree incolte di vegetazione naturale	ha	0	0	0	0	0
TARE Agricole: FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE	ha	1,2972	1,0953	1,0724	1,1508	4,6157
TARE Agricole: Fossi e Canali	ha	0,65	0,35	0,38	0	1,38
TARE Agricole: Strade Interne	ha	0,9892	0,8589	0,789	0,7644	3,4015
<b>Stot = Superficie Totale - TARE Agricole</b>	ha	<b>19,8296</b>	<b>10,4119</b>	<b>18,4882</b>	<b>10,4344</b>	<b>59,1641</b>

MODULI FOTOVOLTAICI - Potenza	kWp	0,695	0,695	0,695	0,695	0,695
Configurazione tracker - N° file	n	2	2	2	2	2
Configurazione tracker - N° di moduli per fila		24	24	24	24	24
Dimensione moduli larghezza (m)	m	1,303	1,303	1,303	1,303	1,303
Dimensione moduli lunghezza (m)	m	2,384	2,384	2,384	2,384	2,384
Spaziatura fra i moduli di un tracker	m	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Distanza moduli sul mozzo (lato largo)	m	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Distanza tra i mezzi tracker sul motore (lato lungo)	m	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Spazio tra 2 tracker NORD-SUD	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
LARGHEZZA STRUTTURA DI SUPPORTO	m	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>NUMERO TRACKER Lotto (STRINGHE) - INVILUPPO DEI MINIMI</b>	<b>n</b>	<b>344</b>	<b>171</b>	<b>328</b>	<b>192</b>	<b>1 035</b>
Numero Moduli Lotto	n	<b>16 512,00</b>	<b>8 208,00</b>	<b>15 744,00</b>	<b>9 216,00</b>	<b>49 680,00</b>
Potenza Lotto	kWp	<b>11 475,84</b>	<b>5 704,56</b>	<b>10 942,08</b>	<b>6 405,12</b>	<b>34 527,60</b>
ratio MWp/ettaro	MWp/ha	0,58	0,55	0,59	0,61	0,58
ratio ettaro/MWp	Ha/MWp	1,73	1,83	1,69	1,63	1,72
Lunghezza STRINGA (direzione N-S)	m	31,892	31,892	31,892	31,892	31,892
Larghezza STRINGA (direzione E-W)	m	4,918	4,918	4,918	4,918	4,918
Area TRACKER (proiezione a terra in posizione orizzontale)	m <sup>2</sup>	<b>156,84</b>	<b>156,84</b>	<b>156,84</b>	<b>156,84</b>	<b>156,84</b>
<b>Superficie occupata dai moduli (Spv) in posizione orizzontale</b>	m <sup>2</sup>	<b>53 954,63</b>	<b>26 820,47</b>	<b>51 445,11</b>	<b>30 114,21</b>	<b>162 334,43</b>
<b>Superficie occupata dai pali della struttura proiettata al suolo (Sproiez)</b>	m <sup>2</sup>	<b>2 194,17</b>	<b>1 090,71</b>	<b>2 092,12</b>	<b>1 224,65</b>	<b>6 601,64</b>
Sistema di accumulo (SC)	m <sup>2</sup>	0	0	3550	0	3550
Cabine (SC)	m <sup>2</sup>	75	45	85	30	235
Superf NON utilizzata x attivita agricole <b>SN=Spv+SC</b>	m <sup>2</sup>	<b>54 029,63</b>	<b>26 865,47</b>	<b>55 080,11</b>	<b>30 144,21</b>	<b>166 119,43</b>
<b>Sagricola = SL = Stot-SN</b>	m <sup>2</sup>	<b>144 266,37</b>	<b>77 253,53</b>	<b>129 801,89</b>	<b>74 199,79</b>	<b>425 521,57</b>

**REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"**

<b>A.1 Rapporto Sup Agricola Tessera / S tot (ha) &gt; 70%</b>	<b>72,75%</b>	<b>74,20%</b>	<b>70,21%</b>	<b>71,11%</b>	<b>72,07%</b>
<b>A.2 LAOR (Spv / S tot) &lt; 40%</b>	<b>27,21%</b>	<b>25,76%</b>	<b>27,83%</b>	<b>28,86%</b>	<b>27,44%</b>

		<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>
		<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>
<b>Sagricola Minima</b>	Check	13,88072	7,28833	12,94174	7,30408	41,41487
<b>Sup MAX occupata dai moduli</b>	Check	59 413,80	31 190,70	51 829,60	31 273,20	173 707,30

## 8.6.2 REQUISITO B:

**Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli**

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito in maniera da garantire la produzione di energia elettrica e prodotti agricoli		
B.1 Continuità dell'attività agricola e pastorale		
Rapporto tra valore della produzione agricola prevista post impianto e produzione agricola media ante impianto (€/ha), considerando:		
a) il mantenimento dell'indirizzo produttivo		
b) il passaggio a nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato		
B.2 Producibilità elettrica minima $FV_{agri} > 0,6 \times FV_{standard}$	GWh/anno	GWh/ha/anno
Producibilità annua AgriFV (da PVSyst) $FV_{agri}$	73,06	1,23
Producibilità annua $FV_{standard}$ (da PVGIS) $FV_{standard}$	105,22	1,77
<b><math>FV_{agri} / FV_{standard}</math></b>	<b>OK</b>	<b>0,69</b>
NOTA: per il calcolo della Producibilità standard è stato considerato il worst case della tabella n. 5 delle Linee Guida Densità Potenza = 1MW/ha (riga 3)		

### B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

#### a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso, espressa in €/ha, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si può fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

Di fatto la scelta ricade sulla possibilità di avere una area che costituisca il "bianco", ovvero un'area della medesima superficie dove si possono trarre le informazioni derivanti da colture ordinarie, senza presenza di impianti fotovoltaici, e ad esse dedicata, che va confrontata con le produzioni ottenute dalle fasce coltivate dell'impianto.

Si rileveranno i seguenti parametri, riferiti alla capacità produttiva della coltura ed alle differenti caratteristiche delle colture:

Peso umido	Peso secco	Superficie netta	Umidità	Peso specifico	Fibra
Proteine	Aflatossine	Don	W	P/L	Gradi rica coefficienti di produzione standard Brix

**b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo**

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

*La produzione standard (PS) di un'attività produttiva è il valore medio ponderato della produzione lorda totale, comprendente sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati in una determinata regione o provincia autonoma nel corso di un'annata agraria (tratto da Rica.crea.gov.it).*

Il valore ottenuto è quindi dato dalla sommatoria delle vendite aziendali, degli impieghi in azienda, degli autoconsumi, esclusi gli aiuti pubblici diretti.

Nel caso specifico la attuale conduzione è riferibile a 8 aziende, ma a seguito dell'avvio del progetto, 4 procederanno alla vendita del bene e 4 cederanno in diritto di superficie o in affitto a una struttura conduttrice. Pertanto, all'avvio del processo di trasformazione Agrivoltaica, vi sarà un'unica entità operativa gestionale, e quindi, al fine di evitare l'introduzione di elementi che comportino variabilità ed elementi di incertezza aggiuntivi che incidono sulla omogeneità dei parametri in confronto, si è eseguita una comparazione limitando le variabili in gioco. Pertanto, l'indirizzo produttivo viene calcolato sulla complessiva superficie, come unica entità gestionale.

Dai dati dei fascicoli aziendali si rileva la suddivisione riportata in allegato indirizzo produttivo. Sinteticamente dalla comparazione della produzione standard al 2017 adottata dal modello RICA per la regione Sicilia, considerando che l'ordinamento colturale rimanga proporzionalmente invariato, ma si riduca del 28 % la superficie coltivata, la classificazione della OTE aziendale (orientamento tecnico economico) nel confronto ex ante ed ex post rimane invariata, e quindi è invariato il nuovo indirizzo produttivo.

				REGIONE SICILIA				
				REDDITO ANTE INTERVENTO 1				
	superficie	coltura e/o utilizzazione	superfici e relativa	PS ETTARO RICA	PS TOTALE	CODICE ATTIVITA' PRODUTTI VA		
	59,1641	frumento duro	59,1641	955,00 €	501,72 €	56	D02	P151 56 501,72 €
TOTALE			59,1641		501,72 €	56		56 501,72 €
				955,00 €			2/3 = 37 667,81 €	

OTE	P1
-----	----

P1>2/3	56
3	501,72 €

AZIENDA SPECIALIZZATA NEI SEMINATIVI	
GENERALE	1 SEMINATIVI
PRINCIPALE	15 COLTIVAZIONI DI CEREALI E DI PIANTE OLEAGINOSE E PROTEAGINOSE

PARTICOLARE	151	CEREALI ESCLUSO IL RISO, OLEAGINOSE E PROTEAGINOSE
-------------	-----	--

**RIDUZIONE DELLA SUPERFICIE DI 16.61.20 ha.aa.ca. PER INSERIMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

				REGIONE SICILIA					
				REDDITO POST INTERVENTO					
	superficie	coltura e/o utilizzazione	superfici e relativa	PS ETTARO RICA		CODICE ATTIVITA' PRODOTTI VA			
	41,0919	Frumento duro	41,0919	955,00 €	242,76 €	39	D02	P151	242,76 €
	1,4602	Orticole	1,4602	760,00 €	632,15 €	18	D14A	P2	632,15 €
TOTAL E	42,5521		42,552100		874,92 €	57			874,92 €
				360,10 €	1				38
									2/3 = 583,28 €
									19
									1/3 = 291,64 €

OTE	P6
-----	----

P1>2/3	39
	242,76 €

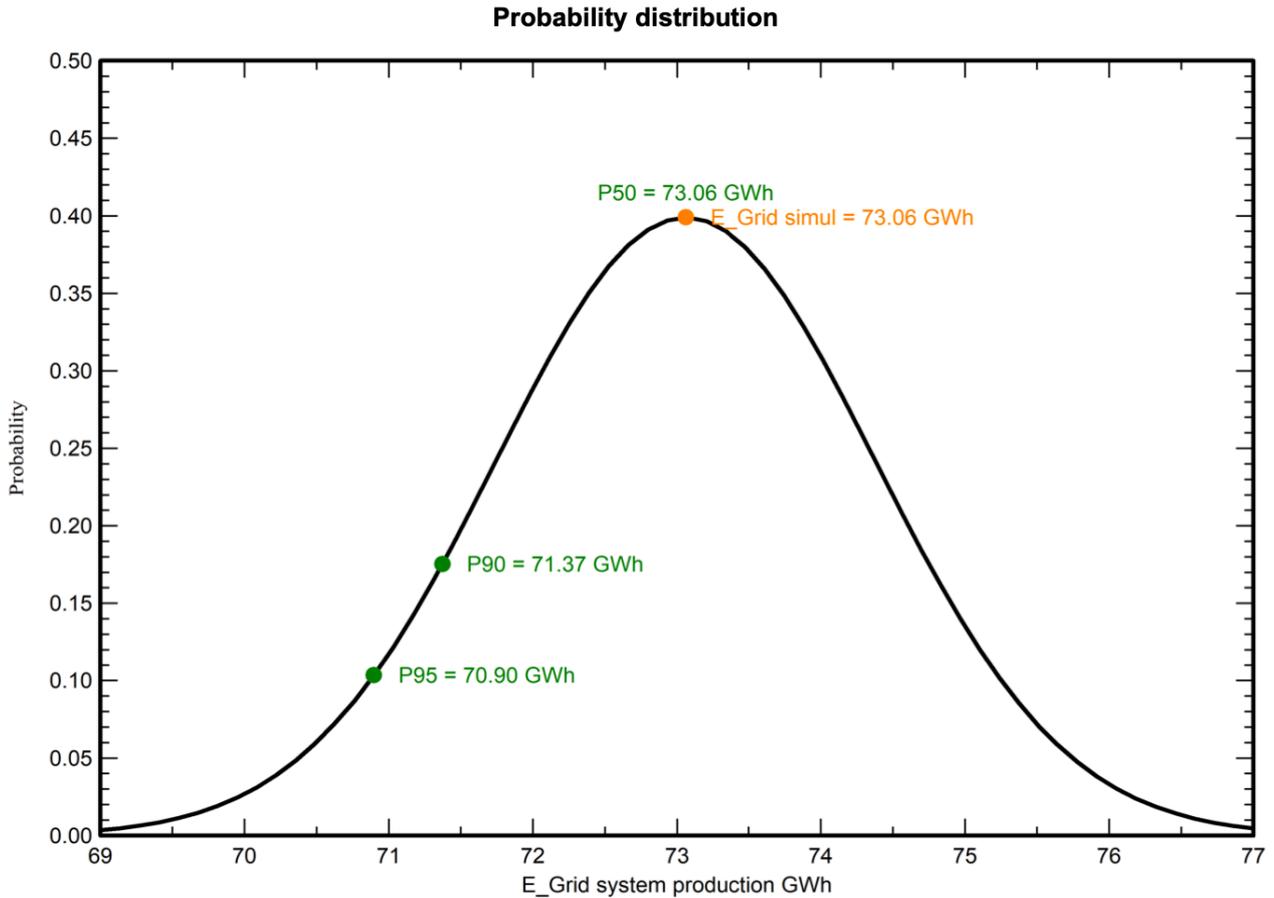
**B.2 Producibilità elettrica minima**

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

<b>B.2 Producibilità elettrica minima <math>FV_{agri} &gt; 0,6 \times FV_{standard}</math></b>	GWh/anno	GWh/ha/anno
Producibilità annua AgriFV (da PVSyst) $FV_{agri}$	73,06	1,23
Producibilità annua FVstandard (da PVGIS) $FV_{standard}$	105,22	1,77
$FV_{agri} / FV_{standard}$	OK	0,69
NOTA: per il calcolo della Producibilità standard è stato considerato il <u>worst case</u> della tabella n. 5 delle Linee Guida Densità Potenza = 1MW/ha (riga 3)		

Producibilità annua Impianto FVagri (da PVSyst)



Producibilità annua Impianto FVstandard (da PVGIS)

**RENDIMENTO DI FV IN RETE: RISULTATI**

Energia FV
Radiazione
Info
PDF

Riassunto	
<b>Valori inseriti:</b>	
Luogo [Lat/Lon]:	37.440,14.630
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	68561
Perdite di sistema [%]:	14
<b>Output del calcolo:</b>	
Angolo inclinazione [°]:	27
Angolo orientamento [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	105225649.43
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2023.39
Variazione interannuale [kWh]:	2880827.74
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-2.73
Effetti spettrali [%]:	0.68
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-9.94
Perdite totali [%]:	-24.15

**Energia prodotta dal sistema FV fisso**

Mese	Energia FV [kWh]
Gen	~6.5M
Feb	~6.8M
Mar	~8.5M
Apr	~9.2M
Mag	~10.5M
Giu	~10.2M
Lug	~11.0M
Ago	~10.8M
Set	~9.0M
Ott	~7.8M
Nov	~6.8M
Dic	~6.2M

**Grafico dell'orizzonte**

Altezza orizzonte  
 Altezza sole, giugno  
 Altezza sole, dicembre

### 8.6.3 REQUISITO D:

**Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate**

#### *D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola*

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

## 9 IL PIANO ECONOMICO

### 9.1 Analisi e convenienza economica dell'investimento

Il valore fondiario del seminativo irriguo nell'area di Ramacca è compreso tra 10.000 e 20.000 Euro ad ettaro, mentre un frutteto/uliveto tradizionale in irriguo arriva a valere anche un 50 % in più.

Il miglioramento fondiario proposto è un investimento a lungo periodo che modifica lievemente l'ordinamento produttivo esistente, pur introducendo una coltura orticola tipica, il carciofo, che aumenti il valore del capitale fondiario, anche se su una area di ca 2.00.00 ha.aa.ca. Valutato sotto l'aspetto dell'incremento del valore immobiliare, l'intervento dimostra la propria convenienza economica. Infatti, risulta soddisfatta la formula estimativa:

$$V_n = V_0 > K_t$$

dove

$V_n$  =valore fondiario dopo il miglioramento

$V_0$  = valore fondiario prima del miglioramento

$K_t$  = costo impianto

Pertanto, sulla base dei dati progettuali si ha:

$V_n = 895.042,00 \text{ €}$

$V_0 = 591.641,00 \text{ €}$

$K_t = 291.484,45 \text{ €}$

$$895.042,00 = 591.641,00 > \text{€ } 291.484,45$$

### 9.2 Analisi del fabbisogno della manodopera per coltura e per ettaro

Per le caratteristiche dell'impianto, nel nuovo assetto, il fabbisogno di manodopera si incrementa rispetto a quello precedente, dato che diminuisce la superficie coltivata, che però aumenta il proprio fabbisogno per l'incremento delle colture orticole e per introduzione di sistemi intensivi quali l'impianto irriguo. L'incremento è stimabile dell'ordine del 15% del fabbisogno di ULU.

## 10 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE E DEL CONTESTO CLIMATICO

Le attività che devono essere condotte nella fase gestionale devono rispondere ai requisiti previsti dalla normativa e dalle linee guida di Enea in materia di impianti Agrovoltai di giugno 2022.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- 1) l'esistenza e la resa della coltivazione;
- 2) il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltai, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltai dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

Dal punto di vista meteorologico è prevista l'installazione di una stazione meteorologica per la raccolta dei dati, in quanto è molto importante definire gli indici climatici per l'esercizio e la corretta gestione dell'impianto stesso, ma anche per arricchire il patrimonio informativo che sovrintende alla corretta e virtuosa gestione dell'impianto.

Il rilevamento dei dati agro meteo climatici è conseguito mediante l'installazione di una stazione meteo tipo Agrismart 2.0

Tale centralina permette il rilevamento di diversi parametri, sia all'esterno che all'interno dell'impianto fotovoltaico, sia sopra che sotto i pannelli.

Il sistema è costituito dalle seguenti componenti:

Centralina posizionata al di fuori dell'area dell'impianto fotovoltaico	
Anemometro	
Potenziale idrico con sensore di temperatura del suolo	
Sensore TFA (T°C, Umidità, Pressione)	
Irraggiamento solare	
Bagnatura fogliare	

Centralina all'interno del campo fotovoltaico	
Sotto i pannelli:	sopra i pannelli:
Potenziale idrico con sensore di temperatura del suolo	Sensore TFA (T°C, Umidità, Pressione)
Sensore TFA (T°C, Umidità, Pressione)	Irraggiamento solare
Irraggiamento solare	
Bagnatura fogliare	

Normalmente tali sistemi per il loro funzionamento hanno bisogno di collegamenti a sistemi di trasmissione in linguaggio binario (Sigfox, ecc.), per cui va considerato che tale sistema ha dei costi gestionali, seppur molto modesti.

Il costo di un sistema di questo genere è di all'incirca 5.000 €. Ovviamente eventuali ulteriori upgrading sono possibili ma se richiedono grandi moli di dati (foto, video, ecc) devono essere organizzati in modalità diverse di trasmissione.

## 11 BIBLIOGRAFIA

Bio in cifre 2020 – SINAB ISMEA, 2020

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.

L'agricoltura italiana conta 2019 – CREA, 2020

Le aziende agricole in Italia. Rapporto RICA 2021 periodo 2016-2019 – RICA CREA, 2021

ISMEA, Rapporto agriturismo e giovani, 2021 – ISMEA, Roma – 2021;

ISPRA, 2009. Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. Editore SystemCart S.r.l., Roma.

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

Istat, 2022. 7° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA – Risultati parziali.