



COMUNE DI GROTTOLE
PROVINCIA DI MATERA
REGIONE BASILICATA

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO
 DI POTENZA DI PICCO P=15'146,04 kWp E CON SISTEMA DI
 ACCUMULO PER UNA POTENZA IN IMMISSIONE COMPLESSIVA
 PARI A P=19'999,80 kW**

Proponente

SOLAR ENERGY TRE Srl

VIA SEBASTIAN ALTMANN n. 9 - 39100 BOLZANO

P.I. - C.F. 03004290213

solarenergytre.srl@legalmail.it

Progettazione



Coordinatore scientifico e Direttore tecnico

Prof. Geol. Alfonso Russi (Tecnovia Srl)

TECNOVIA S.r.l

PMI INNOVATIVA

Piazza Fiera, 1 - I-39100 BOLZANO BZ

Tel.: (+39) 0471.282823

e-mail: amministr@tecnovia.it - <http://www.tecnovia.it>

SISTEMA CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2015 e UNI EN ISO 14001:2015

Elaborazione:

Dott. For. Tommaso Spilli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Titolo elaborato

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GROTTOLE MATINA"
 RELAZIONE PEDOAGRONOMICA**

Elaborato N.

A.18

Data emissione

11/11/21

Nome file

438_21_CON_PEDOAGRONOMICA

N. Progetto

SOLO19a

Pagina

COVER

00

11/11/21

PRIMA EMISSIONE

REV.

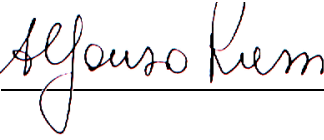
DATA

DESCRIZIONE

Gruppo di lavoro

Coordinatore Scientifico e Direttore tecnico

Prof. Geol. Alfonso Russi (Tecnovia Srl)

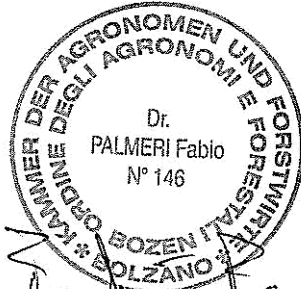


TECNOVIA S.r.l.

Piazza Fiera, 1 - Messeplatz, 1
I - 39100 Bolzano/Bozen - BZ

Partita IVA 01541200216

Professionisti



Dott. For. Fabio Palmeri



Dott. For. Tommaso Spilli



Novembre 2021

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.

Revisione	Data	Descrizione
00	11/11/2021	Prima Emissione

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA.....	4
2.1	Descrizione dell'area d'intervento.....	7
3	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	9
4	INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	10
4.1	Caratteri generali del clima dell'area.....	10
4.2	Indici e indicatori climatici	10
4.3	IRRAGGIAMENTO AREA DI IMPIANTO	18
5	INQUADRAMENTO GEO-PEDOLOGICO	19
6	INQUADRAMENTO DEL TESSUTO AGRICOLO.....	27
6.1	Uso attuale del suolo	27
6.2	Corine Land Cover	32
6.3	Descrizione della struttura agraria	35
6.4	Descrizione delle culture.....	38
6.4.1	Colture di pregio.....	39
6.5	Inquadramento catastale	40
7	VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO.....	41
7.1	Valutazione secondo la <i>Land Capability Classification</i>	41
7.1.1	Introduzione	41
7.1.2	Descrizione della metodologia di valutazione	41
7.1.3	Criteri	41
7.1.4	Le classi.....	42
8	VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO	46
8.1	Valutazione della <i>Land Suitability Classification</i>	46
8.1.1	Introduzione	46
8.1.2	Descrizione del metodo.....	46
8.1.3	Criteri alla base della classificazione	46
8.1.4	Struttura e classificazione della <i>Land Suitability</i>	47
8.1.5	Analisi Pedologica.....	49
8.1.6	Attribuzione delle Idoneità nel caso in esame.....	51
8.2	Conclusione <i>Land Suitability Classification</i>	55
9	CONCLUSIONI.....	56
10	ALLEGATO 2 - VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LCC) SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE E DELLA QUALITÀ DEI TERRENI	57

438_21_CON_PEDOAGRO

10.1	Premessa	57
10.1.1	Pietrosità	57
10.1.2	Rocciosità	58
10.1.3	Profondità utile alle radici e limitazioni all'approfondimento radicale	59
10.1.4	Fertilità	59
10.1.5	Fessurazioni	61
10.1.6	Disponibilità di ossigeno per le piante	61
10.1.7	Conducibilità alla saturazione	63
10.1.8	Capacità di acqua disponibile (AWC)	64
10.1.9	Falda	66
10.1.10	Capacità assimilativa del suolo	67
10.1.11	Rischio di erosione potenziale	68
10.1.12	Fattore topografico	70
10.1.13	Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli	71

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire un approfondimento a riguardo della situazione pedo-agronomica relativa alle superfici interessate dal progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, di tipologia Agri-fotovoltaica, della potenza complessiva di 13,6 MW, da realizzarsi in Località Collegio di Siano nel Comune di Grottole, in provincia di Matera.

L'obiettivo dello studio è quello di descrivere e valutare le caratteristiche pedologiche e agronomiche relative all'area oggetto di intervento.

L'impianto si estenderà per una superficie complessiva di 38,6 ettari, costituita da terreni con destinazione prevalentemente agricola, situata entro i limiti territoriali del Comune di Grottole (MT).

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

Il progetto, difatti, si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale, come uno dei mezzi per contribuire al raggiungimento degli obiettivi che gli stessi strumenti di pianificazione nazionale ed internazionale si pongono, contribuendo in particolar modo alla riduzione delle emissioni atmosferiche nocive, come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che, anche l'Italia, come tutti i paesi dell'Unione Europea, ha ratificato negli anni passati, e agli obiettivi di decarbonizzazione prefissati.

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

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

Le aree oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale si trovano in Basilicata, a circa 7,4 km a nord-est del comune di Grottole, in provincia di Matera. Gli abitanti censiti a fine 2019 sono 2.079.



Figura 2-1. Localizzazione del Comune di Grottole (MT) all'interno del territorio nazionale (Wikipedia)

L'abitato di Grottole è situato a 481 metri s.l.m. e sorge tra due fiumi: il Basento e il Bradano. Si estende su una superficie di 117,15 km².

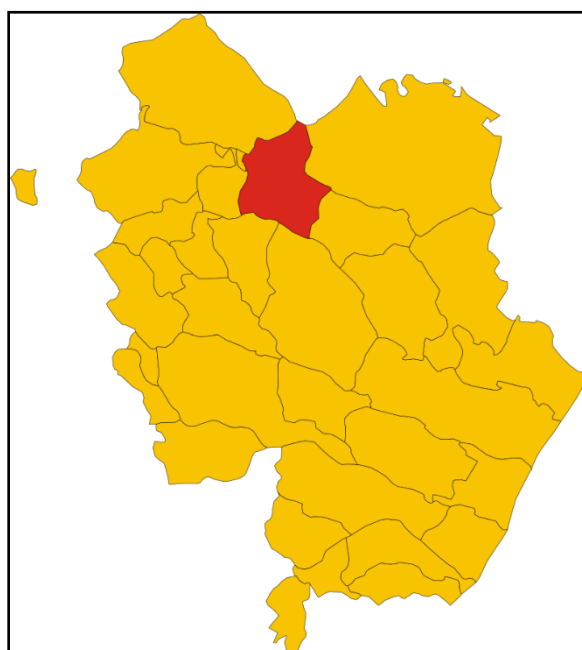


Figura 2-2. Localizzazione del Comune di Grottole (MT) all'interno della Regione Basilicata (Wikipedia)

438_21_CON_PEDOAGRO

Il territorio del Comune di Grottole confina a nord con il comune di Irsina (MT) e Gravina di Puglia (BA), ad est nord-est con Matera, a sud-est con Miglionico, a sud con Salandra e Ferradina e ad ovest con Grassano e Tricarico, tutti in provincia di Matera.



Figura 2-3. Localizzazione della zona interessata dal progetto (GoogleEarth®)

In particolare l'area è ubicata a nord nord-ovest rispetto all'invaso artificiale "Lago di San Giuliano" il quale fa parte della Riserva Orientata Oasi di San Giuliano, istituita con legge regionale n.39 del 2000 (ZPS-SIC: IT9220144). A sud est, rispetto all'area di progetto, si trova il "Villaggio Timmari" un pianoro collinare boscoso che culmina con i 451 m s.l.m. del Monte Timbro. Il villaggio è una località di interesse archeologico e storico, presso la quale sorge un'importante necropoli apula.

Le coordinate baricentrali dell'area di progetto sono:

- Latitudine 40° 39' 57,70" N – Longitudine 16° 24' 22,72" E

Catastalmente le aree oggetto d'intervento fotovoltaico, risultano distinte in catasto come segue:

- Foglio di mappa 4, particella 90
- Foglio di mappa 15, particelle 97 e 99.

438_21_CON_PEDOAGRO

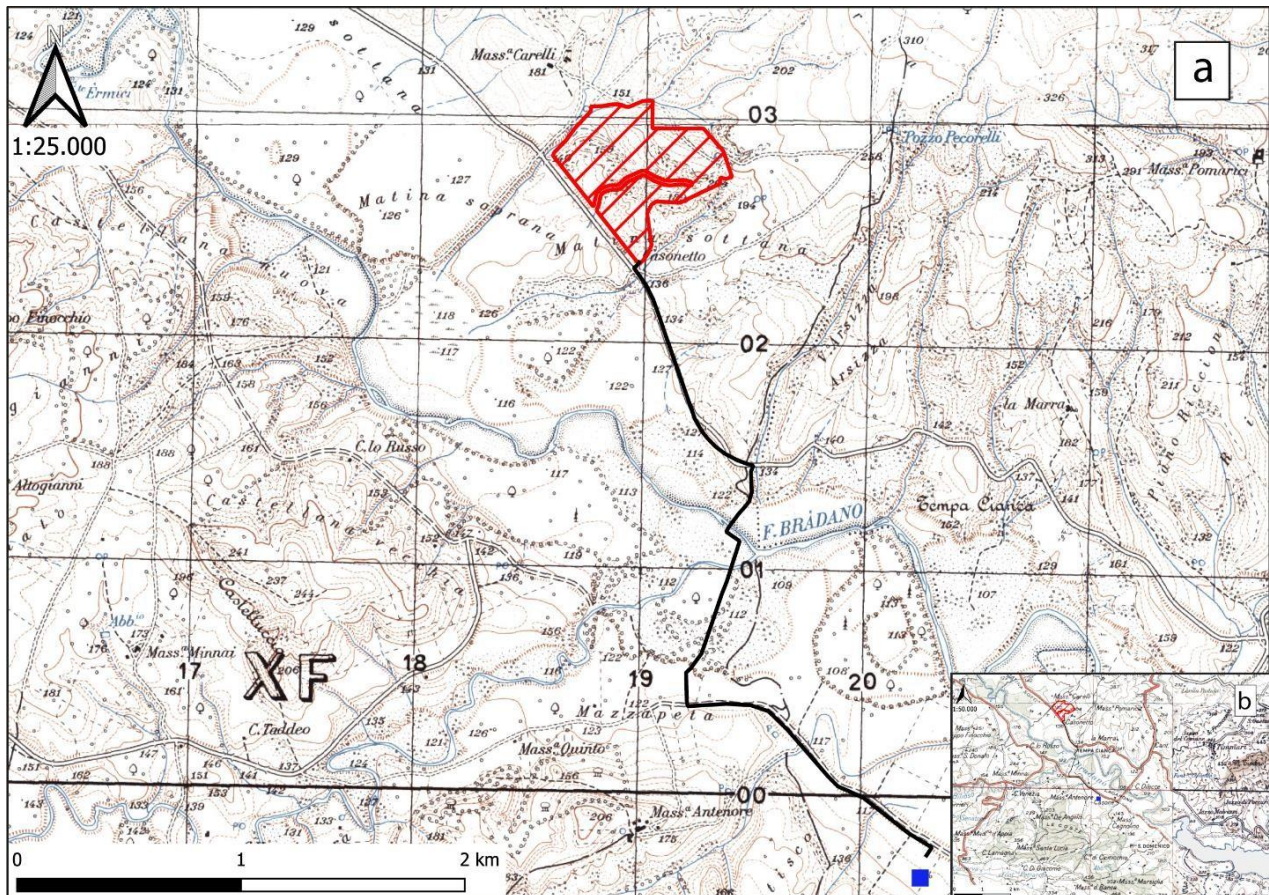


Figura 2-4. Inquadramento area di progetto su base topografica in scala 1:100.000 (b) e in scala 1:25.000 (a). In rosso le aree di progetto

Il territorio della porzione orientale della Basilicata è caratterizzato da dolci colline di forma tipicamente tabulare con le sommità spianate dai fenomeni erosivi che negli anni hanno agito come agenti modellanti. Il paesaggio collinare risulta interrotto localmente dalla presenza di vallecole incise dal Fiume Bradano e dai suoi affluenti.



Figura 2-5. Immagine da drone dell'area di progetto

2.1 Descrizione dell'area d'intervento

L'area di interesse progettuale è ubicata nella zona est del territorio del Comune di Grottole, nella parte centro-est della Basilicata, a nord del territorio provinciale di Matera.

Nello specifico, il sito di installazione del parco fotovoltaico progettato, si trova a circa 7,4 Km a nord-est dal centro abitato di Grottole, e a circa 17 km ad ovest dal centro abitato di Matera.

Situato su un rilievo collinare a circa 481 m s.l.m., dal punto di vista meteorologico, la zona ricade in un'area a clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati temperate. I valori più alti di temperatura si registrano nel mese di luglio ed i più bassi in quello di gennaio. Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno risulta di media entità, passando da massimi estivi intorno ai 25 °C ai minimi non inferiori ai 7°C. Il clima di questa parte del territorio lucano è caratterizzato da una scarsa piovosità e da una ventosità che si attesta intorno ai 4÷5 m/s.

L'impianto si sviluppa su un'area a debole pendenza di 38,6 ettari circa, a vocazione agricola con pascoli, con le tipiche caratteristiche di antropizzazione.

Il sito tutelato di particolare rilievo più vicino è il Parco Nazionale dell'Alta Murgia che dista circa 6 km dall'area di progetto, la Riserva Naturale di San Giuliano invece dista circa 7 km. Nel resto della zona non si rilevano aree di interesse naturalistico.

Il sito è caratterizzato, inoltre, da un alto irraggiamento, che rende lo stesso particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico.

438_21_CON_PEDOAGRO



Figura 2-6. Il poligono con i contorni rossi rappresenta l'area di progetto (GoogleEarth®)

4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

4.1 Caratteri generali del clima dell'area

I dati climatici sono relativi alla stazione di Grottole (MT). I dati sono stati acquisiti dalla Norma UNI 10349 e relativi ad un periodo minimo di 30 anni.

Tabella 4-1. Dati del Comune di Grottole

Comune di	Grottole
Provincia	MT
Altitudine [m]	482
Latitudine	40,6020
Longitudine	16,3801
Temperatura Massima Annuale [°C]	36,95
Temperatura Minima Annuale [°C]	-4,75

4.2 Indici e indicatori climatici

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

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.

Le precipitazioni totali sono pari a 652 mm, mentre le precipitazioni medie mensili sono riportate in Tabella 4-1.

I valori più alti di temperatura si registrano nei mesi di luglio ed agosto ed i più bassi in quelli di gennaio e febbraio.

Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno risulta elevata passando da un massimo estivo intorno ai 25 °C al minimo invernale pari a 7 °C. La temperatura media annua è pari a 13,21 °C.

Nelle pagine seguenti sono riportati, in tabelle sinottiche, i dati e gli indici climatici relativi alla stazione presa in esame. A seguire, i diagrammi climatici risultanti dall'elaborazione dei dati raccolti e precisamente:

- a) Diagramma pluviometrico
- b) Diagramma termometrico
- c) Diagramma termopluviometrico
- d) Diagramma ombrotermico

438_21_CON_PEDOAGRO

- e) Diagramma di Walter & Lieth
- f) 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 Gausson, 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 ($P < 2T$).

Dalla lettura del Climogramma di Peguy si possono invece individuare i mesi “temperati”, “caldi e aridi”, “caldi e umidi”, “freddi e umidi” o “gelidi”.

Infine, si riportano di seguito alcune note sugli indici climatici calcolati:

Tabella 4-2. Indici climatici calcolati

Indice di De Martonne	$I_a = 12 \cdot \frac{P}{(T + 10)}$	$P =$ precipitazioni medie annue (mm) $T =$ temperatura media annua (°C)	< 5 zone desertiche 8 – 15 zone litoranee e sublitoranee 16 – 21 zone collinari e pedemontane > 21 zone montane
Indice di De Martonne e Gottman	$I_a = \frac{\left[\frac{P}{(T + 10)} + 12 \cdot \frac{p}{t} \right]}{2}$	$P =$ precipitazioni medie annue (mm) $T =$ temperatura media annua (°C) $p =$ precipitazioni del mese più arido (mm) $t =$ temperatura del mese più arido (°C)	8 – 15 zone litoranee e sublitoranee 16 – 21 zone collinari e pedemontane > 21 zone montane
Pluviofattore di Lang	$I_L = \frac{P}{T}$	$P =$ precipitazioni medie annue (mm) $T =$ temperatura media annua (°C)	25 – 43 zone litoranee 44 – 52 zone sublitoranee 53 – 64 zone collinari > 65 zone montane
Indice di Amann	$I_A = \frac{P \cdot T}{E}$	$P =$ precipitazioni medie annue (mm) $T =$ temperatura media annua (°C) $E =$ escursione annua di temperatura (°C)	< 300 Continentale 300 – 500 Intermedio > 500 Oceanico temperato
Indice di Fournier	$I_F = \frac{P^2}{P}$		< 60 capacità erosiva bassa 60 – 90 capacità erosiva medio-bassa

438_21_CON_PEDOAGRO

		p^2 = precipitazioni del mese più piovoso (mm) P = precipitazioni medie annue (mm)	90 – 120 capacità erosiva media 120 – 160 capacità erosiva medio-alta > 160 capacità erosiva alta
Indice ombrotermico annuale (Rivas Martinez)	$I_o = \frac{P_M}{T_M}$	P_M = somma delle precipitazioni medie dei mesi con temperatura > 0° (mm) T_M = somma delle temperature medie degli stessi mesi (°C)	$\geq 2,0$ Regione Temperata $< 1,50$ Regione Mediterranea
Indice ombrotermico estivo (Rivas Martinez)	$I_{OE} = \frac{P_E}{T_E}$	P_E = somma delle precipitazioni medie dei mesi estivi (mm) T_E = somma delle temperature medie dei mesi estivi (°C)	$> 2,0$ Regione Temperata $\leq 2,0$ Regione Mediterranea
Mesi aridi (Köppen)	$p < 30$	p = precipitazioni medie mensili (mm)	
Mesi aridi (Gausson)	$p < 2 \cdot t$	p = precipitazioni medie mensili (mm) t = temperature medie mensili (°C)	

438_21_CON_PEDOAGRO

Tabella 4-3. Tabella dei dati climatici – Grottole

Precipitazioni [mm]:	Totale:	638
	Media:	53,09
Temperatura Media [°C]	14,45	
Indice di Continentalità di Gams	37° 4'	
Indice di Fournier	7,46	
Evaporazione Idrologica di Keller [mm]	534,01	
Pluviofattore di Lang	44,15	
Indice di Amann	482,68	
Mesi Aridi:	Secondo Koppen:	lug
	Secondo Gaussen:	giu lug ago
Indice di De Martonne	26,09	
Indice di De Martonne-Gottmann	17,99	
Indice di Aridità di Crowther	16,12	
Indice Bioclimatico di J.L. Vernet	1,45	
Indice FAO	1,23	
Evaporazione Media mensile [mm]	123,59	
Quoziente Pluviometrico di Emberger	77,55	
Indice di Continentalità di Currey	1,31	
Indice di Continentalità di Conrad	35,89	
Indice di Continentalità di Gorczynski	29,49	
Evapotraspirazione Reale di Turc [mm]	473,79	
Evapotraspirazione Reale di Coutagne [mm]	493,81	
Indici di Rivas-Martinez:	Continentalità [°C]:	19,10
	Termicità:	253,50 ± 5,50
	Ombrotermico Annuale:	3,69
	Ombrotermico Estivo:	1,57
Indici di Mitrakos:	SDS:	107,75
	WCS:	-9,95
	YDS:	306,30
	YCS:	49,10

Tabella 4-4. Tabella Temperature, Precipitazioni e indici medi annui – Grottole

[C°]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature	5,45	6,05	8,35	12,05	16,25	20,95	23,95	24,55	20,75	15,45	11,15	7,85
Massime	8,55	9,65	12,25	16,55	21,35	26,65	29,95	30,75	26,15	19,75	14,55	11,05
Minime	2,35	2,35	4,55	7,45	11,15	15,25	17,85	18,45	15,45	11,15	7,75	4,65
Massime Estreme	14,45	16,45	19,25	23,15	28,65	34,25	36,55	36,95	33,05	27,25	20,65	15,65
Minime Estreme	-4,05	-4,75	-3,15	2,45	5,65	9,55	13,45	13,65	10,65	5,85	0,95	-1,15
[mm]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni	53	68	67	42	46	39	28	42	49	69	67	68
	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di Angot	11,75	16,70	14,86	9,63	10,20	8,94	6,21	9,31	11,23	15,30	15,35	15,08
Indice di De Martonne (mensile)	41,17	50,84	43,81	22,86	21,03	15,12	9,90	14,59	19,12	32,53	38,01	45,71
Stress di Mitrakos (idrico)	0	0	0	16	8	22	44	16	2	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	61,20	61,20	43,60	20,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	42,80

438_21_CON_PEDOAGRO

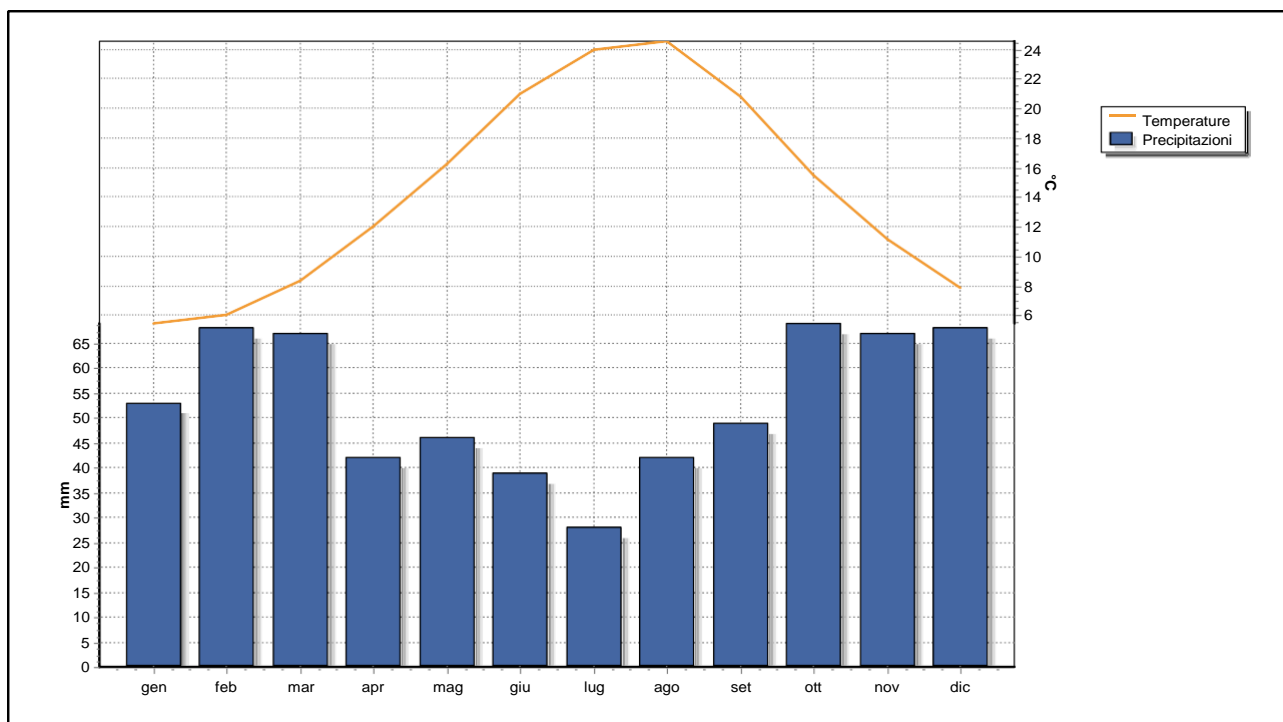


Figura 4-1. Diagramma termopluviometrico – Grottole

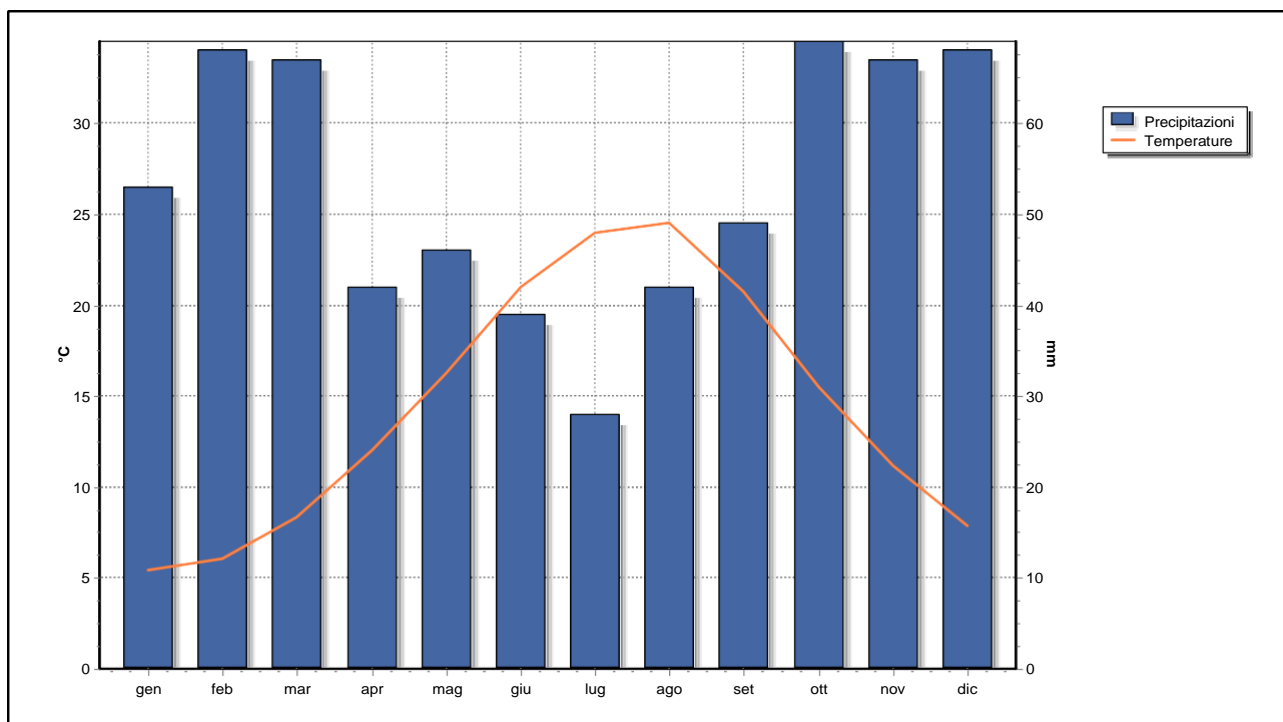


Figura 4-2. Diagramma ombrotermico – Grottole

438_21_CON_PEDOAGRO

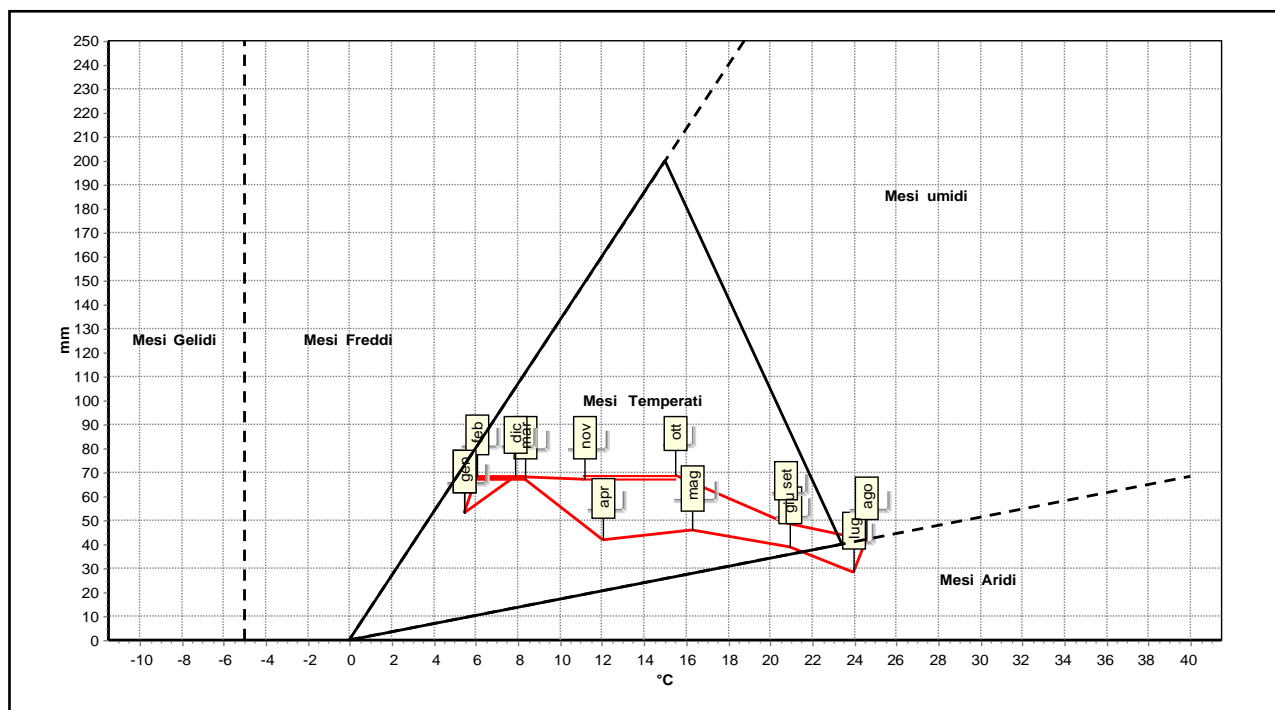


Figura 4-3. Climogramma di Peguy.- Grottole

Per una valutazione quantitativa delle acque si è proceduto ad effettuare il Bilancio Idrologico secondo Thornthwaite, elaborato statisticamente nell'arco dei 12 mesi.

Dall'analisi dei dati si evidenzia che, a fronte di 638 mm/anno di Precipitazioni, si registra un'evapotraspirazione potenziale (Etp) di ben 950 mm/anno. Ciò evidenzia una situazione di aridità alquanto marcata nel periodo estivo, infatti il deficit idrico (D) è di ben 564 mm/anno e si concentra nel periodo da luglio a settembre.

Anche i dati relativi all'acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (PAW) sono d'interesse. Il ruscellamento (R) risulta assente.

Modello di Thornthwaite

Bilancio idrico mensile

z	0,8	m	Profondità apparato radicale
FC	0,25	m ³ /m ³	Capacità di ritenzione idrica
PWP	0,18	m ³ /m ³	Punto di appassimento
mxPAW=(FC-PWP) * z	56	mm	Acqua massima utilizzabile dalle piante

MESE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Precipitazioni	53,0	68,0	67,0	42,0	46,0	39,0	28,0	42,0	49,0	69,0	67,0	68,0	638,0
Etp	13,5	15,9	30,7	57,1	98,0	142,4	175,5	168,9	116,9	70,5	38,2	22,5	950,0
dS	39,5	52,1	36,3	-15,1	-40,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	45,5	
PAW	56,0	56,0	56,0	40,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	56,0	293,8
AET	13,5	15,9	30,7	57,1	86,9	39,0	28,0	42,0	49,0	69,0	38,2	22,5	
R	39,5	52,1	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	146,3
D	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	103,4	147,5	126,9	67,9	1,5	0,0	0,0	458,3

Legenda

dS = ritenuta idrica del suolo, mm H₂O
 PAW = acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (mm H₂O)
 AET = evapotraspirazione reale (mm H₂O)
 R = surplus; ruscellamento o drenaggio
 D = deficit idrico

Figura 4-4. Modello di Thornthwaite

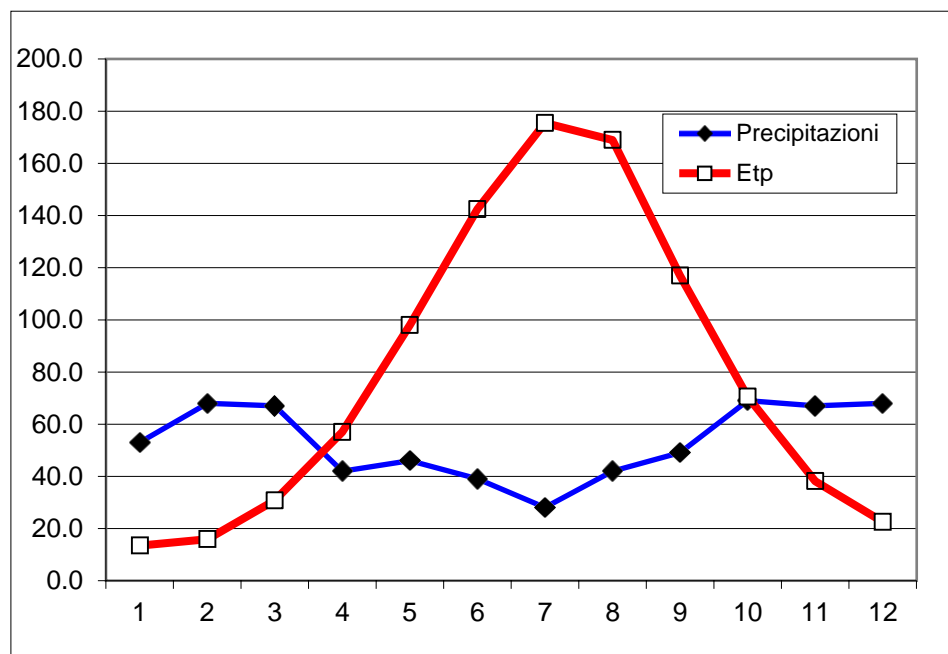


Figura 4-5. Grafico di Thornthwaite.

4.3 IRRAGGIAMENTO AREA DI IMPIANTO

Per irraggiamento si intende la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo. Dipende dalla latitudine del luogo, crescendo quanto più ci si avvicina all'equatore ed è influenzato dalle condizioni meteorologiche locali (temperatura, nuvolosità, ecc..).

Il sito oggetto di intervento si presenta caratterizzato da un alto irraggiamento, che lo rende adatto ad applicazioni nel settore del fotovoltaico. Difatti un modulo fotovoltaico è in grado di trasformare la radiazione solare incidente sulla sua superficie in corrente continua che sarà poi convertita in corrente alternata dal gruppo di conversione.

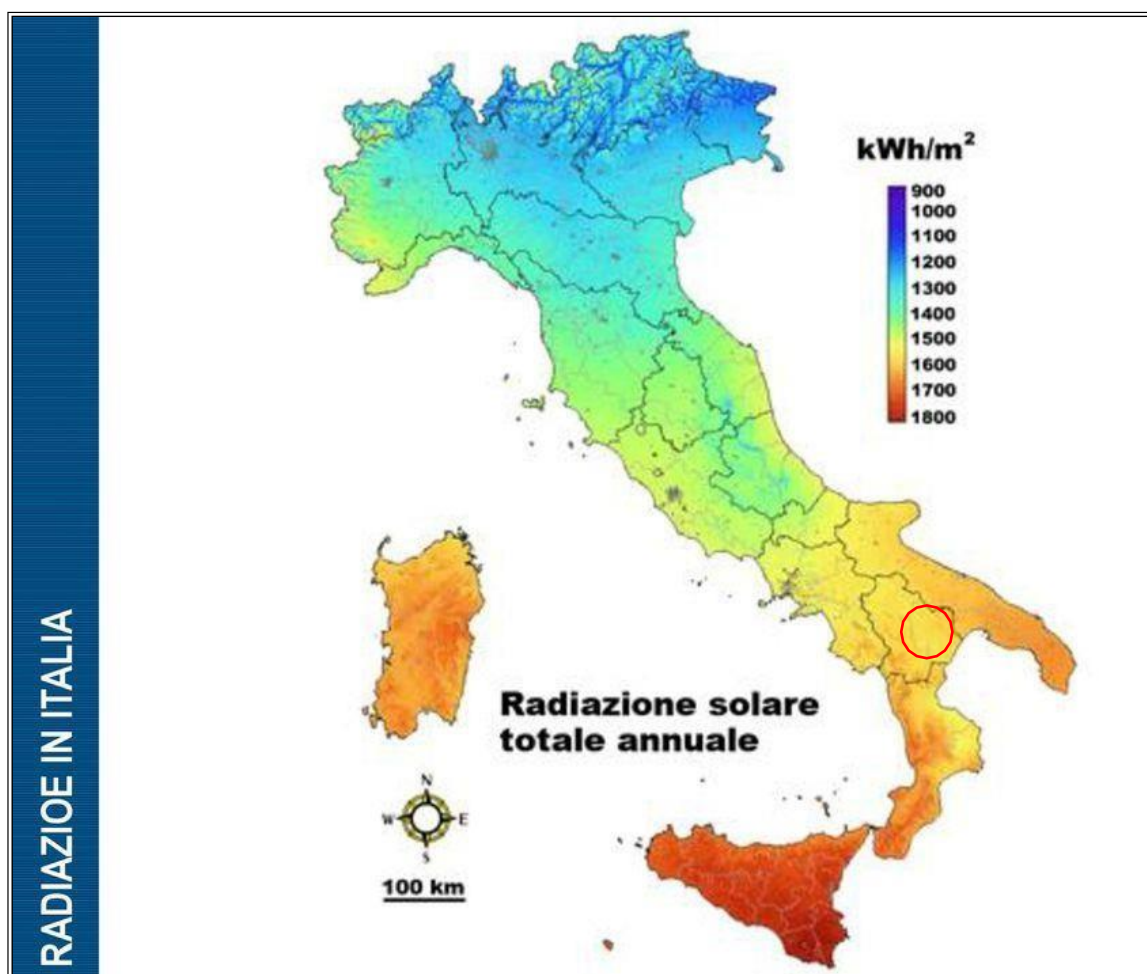


Figura 4-6. Mappa della radiazione solare totale annuale d'Italia e localizzazione sito di intervento

5 INQUADRAMENTO GEO-PEDOLOGICO

L'area in esame ricade nella parte centrale del territorio lucano a Grottole (MT).

Il rilevamento pedologico, effettuato tramite osservazioni dirette, ha permesso di riscontrare una copertura di terreno di significativa potenza.

Questa regione pedologica presenta formazioni limo argillose debolmente sabbiose. È caratterizzata da un uso agricolo estensivo, in prevalenza cereali e, a luoghi, alcuni oliveti con una rara attività extragricola (settore agroindustriale e zootecnico).

Sono presenti lungo le aree a maggior acclività dei fenomeni erosivi, di vario numero ed entità, con relativo aumento del suolo eroso e impoverimento delle caratteristiche pedo-agronomiche.

Il rilevamento di dettaglio tramite osservazioni dirette, eseguito il 16 ottobre 2021, ha comportato anche il prelievo di n.1 campione di terreno (vedi punto riportato nella corografia alla pagina precedente) che è stato sottoposto ad analisi di laboratorio presso la Chem Service Italia di Catania.



Figura 5-1. Corografia ubicazione stazioni

Il suolo è profondo, con potenza media di 0,8 ÷ 1,2 m; la costituzione è prevalentemente limoso-argillosa e la colorazione è marrone chiaro in superficie passante al marrone più scuro in profondità.

La granulometria è prevalentemente limosa (42%), passante a sabbiosa (33%) e argillosa (25%). Nelle aree in oggetto lo scheletro è quasi assente.

Dato l'andamento acclive del versante, il ricorso a particolari sistemazioni del terreno per ridurre l'eccessiva velocità di scorrimento delle acque è particolarmente consigliato, soprattutto lungo le cunette e i fossi di guardia che si presentano con scarsissimo livello di manutenzione.

438_21_CON_PEDOAGRO

Inoltre, in questo appezzamento di terreno, le attività di coltivazione sono poco consone ed hanno comportato un aumento dell'erosione superficiale diffusa (*sheet erosion*) e dell'erosione concentrata in rivoli (*rill erosion*).

La corretta progettazione degli impianti, che prevederà le misure di mitigazione necessarie, apporterà un significativo miglioramento dell'attuale stato di erosione dei suoli. A tal proposito, si rimanda al capitolo sulle caratteristiche geomorfologiche per gli approfondimenti del caso.

Il campione è stato prelevato in *minipit* (pozzetto a sezione variabile, profondo circa 30 cm e largo 25x25 cm) nel punto di interesse di seguito indicato:

- Campione n.4 (rapporto di prova 21/10015-00) - Coordinate: 40° 39' 58"– 16° 24' 35"

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

Campione 4

- a) La quota della stazione è di 146 m s.l.m.
- b) La pendenza dell'area all'intorno è compresa tra 6 ÷ 13% (superficie a debole pendenza).
- c) L'esposizione è SO.
- d) In base ai dati granulometrici si ottiene:
 - 32,8% Sabbia
 - 42,2% Limo
 - 25,0% Argilla
- e) Pertanto, il terreno si può definire come F "Franco".
- f) In base alle Munsell Soil Color Charts si può definire 4/6 Tab.7,5 YR
- 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 7,3 si può definire "Neutro".
- h) Per la dotazione di Sostanza Organica ($S.O. = 1,72 \cdot C_{org}$) il giudizio sulla valutazione agronomica si può definire "Normale".
- i) Per la dotazione di CSC la valutazione agronomica si può definire "Alta".

438_21_CON_PEDOAGRO



Figura 5-2. Minipit relativo al campione pedologico n.4

Tabella 5-1. Dati del rilievo pedologico

RILIEVO PEDOLOGICO				
	Parametro	Unità di misura Standard adottato	Valore	Definizione Classificazione
1	Colore	<i>Munsell (hue-value-chroma)</i>	7,5 YR – 4/6	
2	Quota	<i>m s.l.m.</i>	146	
3	Clivometria	%	6 ÷ 13	Superficie a debole pendenza
4	Esposizione	°	SO	
5	Uso suolo	<i>ISSDS 97</i>	210	Seminativo
6	Rocciosità	%	0	Assente
7	Pietrosità	%	<7,5 (0 ÷ 0,3)	Piccola – Molto scarsa
8	Substrato	<i>Carnicelli&Wolf</i>	LA	Limo-Argilloso
9	Curvatura morfometrica	<i>Shoeneberger</i>	VL	Convesso-Lineare
10	Forma	<i>Carnicelli&Wolf</i>	EVN	Versante non aggradato
11	Durezza	<i>Shoeneberger</i>	D	Duro
12	Erosione reale	<i>ISSDS 97</i>	2	Diffusa incanalata (rill erosion)
13	Rischio inondazione	<i>Carnicelli&Wolf</i>	0	Assente
14	Adesività	<i>Carnicelli&Wolf</i>	32	Debolmente adesivo
15	Grado di aggregazione	<i>ISSDS 97</i>	3	Debolmente sviluppata
16	Densità apparente	<i>USDA</i>	3	Moderatamente bassa
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-25 / S-33	Moderatamente Bassa
20	Presenza radici	<i>SSM</i>	2 ÷ 5	Medie e fini
21	Presenza tracce attività biologica	<i>SINA</i>	1 – 3	Roditori (rari) e Artropodi

DATI DEL CLIENTE

Nome / Ragione Sociale **TECNOVIA SRL**
 Indirizzo **Piazza Fiera, 1 - 39100 Bolzano**

DATI DEL CAMPIONE

Etichetta campione **(4) Grottole SOL 19a**
 Descrizione del campione **Suolo agricolo**
 Esame richiesto **Analisi Pedologiche complete – Vostro Rif. 437/21/CON – Nr. Fornitura 973/21**
 Luogo prelievo **Grottole**
 Metodo campionamento **D.M. 13/09/1999**
 Prelievo eseguito da **Alfonso Russi** Data prelievo **18/10/2021**
 Data di accettazione **21/10/2021** Note in accettazione **//**
 Data inizio prova **25/10/2021** Data fine prova **29/10/2021**

RISULTATI DELLE PROVE

Parametri chimici	Risultato	U ±	U.M	Metodo	V.N.
Scheletro	Assente	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	-
pH in acqua a 20 °C	Estratto saturo 7,3	0,1	Unità pH	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. III.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	6,5 - 7,5
Conducibilità elettrica a 25 °C	Estratto saturo 1,99	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 2,38	0,12	g/Kg	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. XIV.2, XIV.3 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	> 1
Carbonio Organico	1,12	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	1,93	0,10	%	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
Granulometria					
Argilla	25,0	-	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.6 +	3 - 25
Limo	42,2			D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	15 - 40
Sabbia	32,8				50 - 85
Calcare Totale	CaCO ₃ 25,6	1,3	%	D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. V.1 + D.M. 25/03/2002 G.U. n°84 10/04/2002	10 - 15
Calcare Attivo	CaCO ₃ 7,2	0,4	%	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 ₂ O ₅ 57	3	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
Calcio scamb.	Ca 2545	127	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 1007	50	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 14	1	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 378	19	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.	22,0	-	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

RIFERIMENTI I valori normali si riferiscono, con le opportune specifiche valutazioni agronomiche, ai terreni a tessitura medio impasto. I risultati delle prove sono espressi sulla sostanza secca come indicato nel D.M. 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/99 Met. II.2 .

Figura 5-3. Dati del campione di suolo n. 4 prelevato nel sito d'impianto.

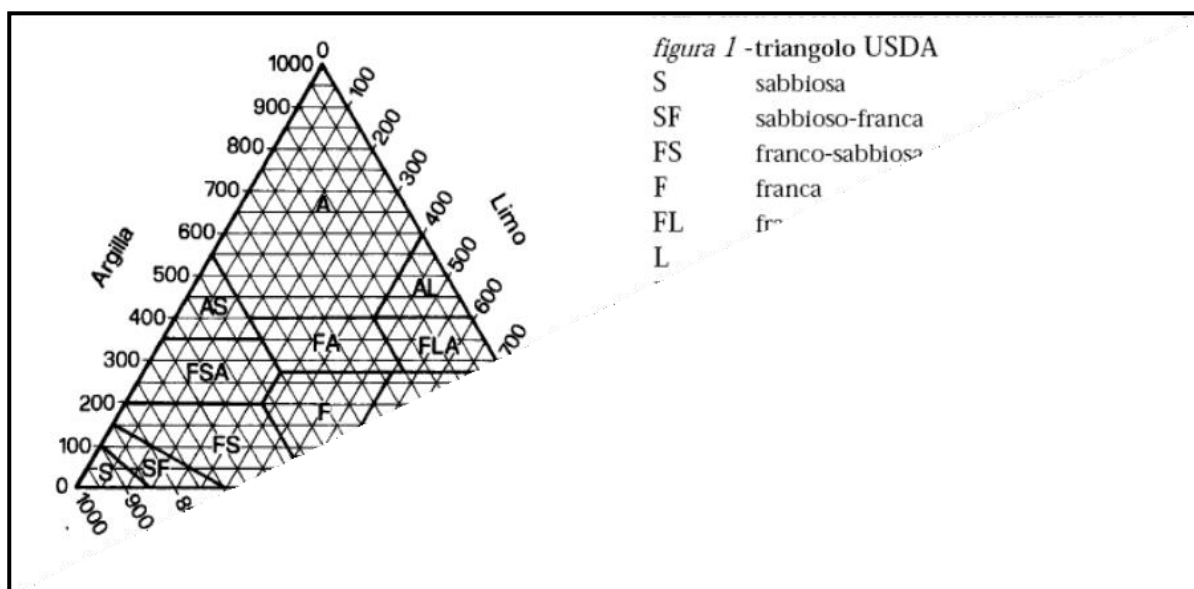


Figura 5-4. Diagramma granulometrico ternario USDA

Tabella 5-2. Classificazione pH (in H₂O)

Grottole (MT)	
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

Grottole (MT)

Figura 5-5. Classificazione dotazione sostanza organica

Tabella 5-3. Classificazione di valutazione agronomica – CSC

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

Pertanto, gli interventi in oggetto, che saranno correttamente progettati e realizzati, sono compatibili con gli aspetti pedologici dell’area e non comportano rischi per detta componente ambientale.

Per meglio definire il livello di assorbimento e permeabilità nella parte più superficiale del suolo, interessato spesso da attività agricola come le arature o da fessure di disseccamento (*mud cracks*), che ne hanno modificato la permeabilità sub-superficiale favorendone un aumento nei primi centimetri (max 0,8 m), sono state eseguite n. 2 prove di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale, secondo lo standard A.G.I. 1977:

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

Le prove sono state effettuate per tre volte nei *mini-pit* dei saggi pedologici e i risultati sono stati mediati per ottenere un valore di permeabilità più attendibile.

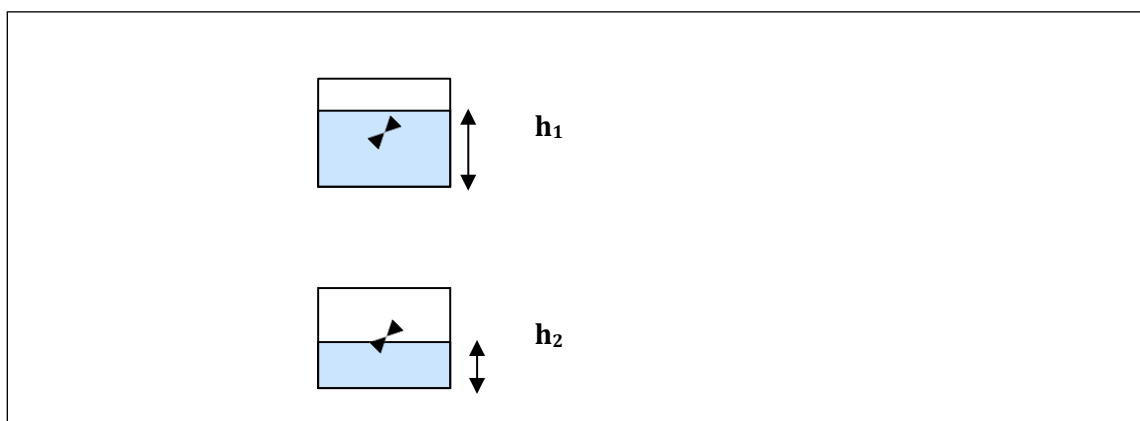


Figura 5-6. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard AGI, 1977)

Tabella 5-4. 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	17,0	15,5	14,5	
h_2 = altezza finale del livello dell'acqua	cm	15,5	14,5	13,5	
$t_2 - t_1$ = tempo trascorso per il raggiungimento di h_2	sec	92	114	138	
h_m = altezza media tra h_1 e h_2	cm	16,3	15,0	14,0	
b = lato della base del pozzetto	cm	25,0	25,0	25,0	
K = coefficiente di permeabilità	cm/sec	0,00003	0,00002	0,00001	0,00002

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			

Figura 5-7. Schema sintetico dei rapporti tra il coefficiente di permeabilità e il drenaggio.

Come si evince dai risultati delle Prove di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard A.G.I. 1977), il grado di permeabilità è “Basso” e, di conseguenza, il drenaggio è “Povero”.

Ciò è imputabile prevalentemente alle caratteristiche granulometriche del suolo che, come si evince dalle prove di laboratorio eseguite, presenta una significativa componente limo-argillosa.

6 INQUADRAMENTO DEL TESSUTO AGRICOLO

Il settore agricolo del Materano, in linea con quanto verificatosi nella Provincia di Matera e nella Regione Basilicata, ha subito una contrazione. La SAU al 2013 registra una contrazione del -3,3% in tutte le regioni, tranne il Veneto, mentre la dimensione media aziendale italiana cresce del 6,4%, passando da 8 a 8,5 ettari per azienda. In Basilicata la SAU al 2013 si attesta a 495.448 ha (4% della SAU Italia), ed una media aziendale di 10,6 ha. Emerge un decremento nel triennio 2010-2013 del 4,6%, dato superiore a quello nazionale (3,3%).

Il confronto con il censimento dell'agricoltura 2010 e quello del 2000, porta i seguenti dati:

Tav. 1.1 - Aziende, Superficie totale (Sat) e Superficie agricola utilizzata (Sau) (in ettari). Censimento agricoltura 2010 e confronto con 2000 (superficie in ettari)

Provincia	Aziende		Variazioni		Sat		Variazioni		Sau		Variazioni	
	2010	2000	2010-2000		2010	2000	2010-2000		2010	2000	2010-2000	
			assolute	%			assolute	%			assolute	%
Potenza	29.721	50.840	-21.119	-41,54	407.908,54	445.926,82	-38.018,28	-8,53	295.329,52	319.871,46	-24.541,94	-7,67
Matera	20.239	25.198	-4.959	-19,68	221.332,70	254.461,92	-33.129,22	-13,02	186.907,02	217.661,48	-30.754,46	-14,13
Totale	49.960	76.038	-26.078	-34,3	629.241,24	700.388,74	-71.147,50	-10,16	482.236,54	537.532,94	-55.296,40	-10,29

Figura 6-1. Andamento del numero di aziende e SAU nel confronto tra i censimenti dell'agricoltura 2000 e 2010 nel territorio regionale. (Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Regione Basilicata – Dipartimento Agricoltura e Foreste).

Dall'elaborazione dei dati fornita dall'Istat emerge come per la Provincia di Matera si ha una superficie agricola totale (SAT) di 221.332,70 ettari nel 2010 e di 254.461,92 nel 2000, con un decremento del 13,02%. La SAU, invece, nel territorio provinciale di Matera, si è attestata a 186.907,02 ettari, ed era di 217.661,48 ettari nel 2000, con decremento del 14,13%.

Della superficie considerata la maggior parte è investita a seminativi, a cui seguono i prati permanenti e pascoli, le colture legnose agrarie ad eccezione della vite, le superfici destinate alla coltivazione della vite, i boschi e l'arboricoltura da legno annessi alle aziende agricole, e a seguire le superfici agricole non utilizzate e gli orti familiari che investono minori superfici.

Dagli ultimi dati Istat disponibili si rileva inoltre che nel 2010 il territorio comunale di Grottole contava 535 aziende e nel 2000 erano presenti 581 aziende, con una variazione assoluta negativa di 46 unità, pari al 7,92%. La superficie agricola utilizzata (SAU), per il Comune di Grottole, nel 2010 è stata 6.042,98 ettari e nel 2000 era pari a 8.901,79 ettari, con una variazione assoluta negativa pari a 2.858,81 ettari ed un dato percentuale negativo del **32,12%**, che certifica la crisi che ha interessato il settore agricolo di Grottole nel decennio in esame.

Anche se gli ordinamenti colturali potrebbero aver subito qualche modifica nel corso degli ultimi anni, i dati raccolti consentono di caratterizzare in modo soddisfacente l'attività agricola nel territorio.

6.1 Uso attuale del suolo

Dalla figura sottostante, che rappresenta uno stralcio della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Basilicata, si evince, a conferma di quanto riportato sopra, che gran parte del territorio costituito da colline dolci è ricoperto da zone boscate, pascoli e viene anche coltivato. La superficie oggetto di intervento viene interessata dal seguente uso:

- **2.1.1. Seminativi in aree non irrigue**

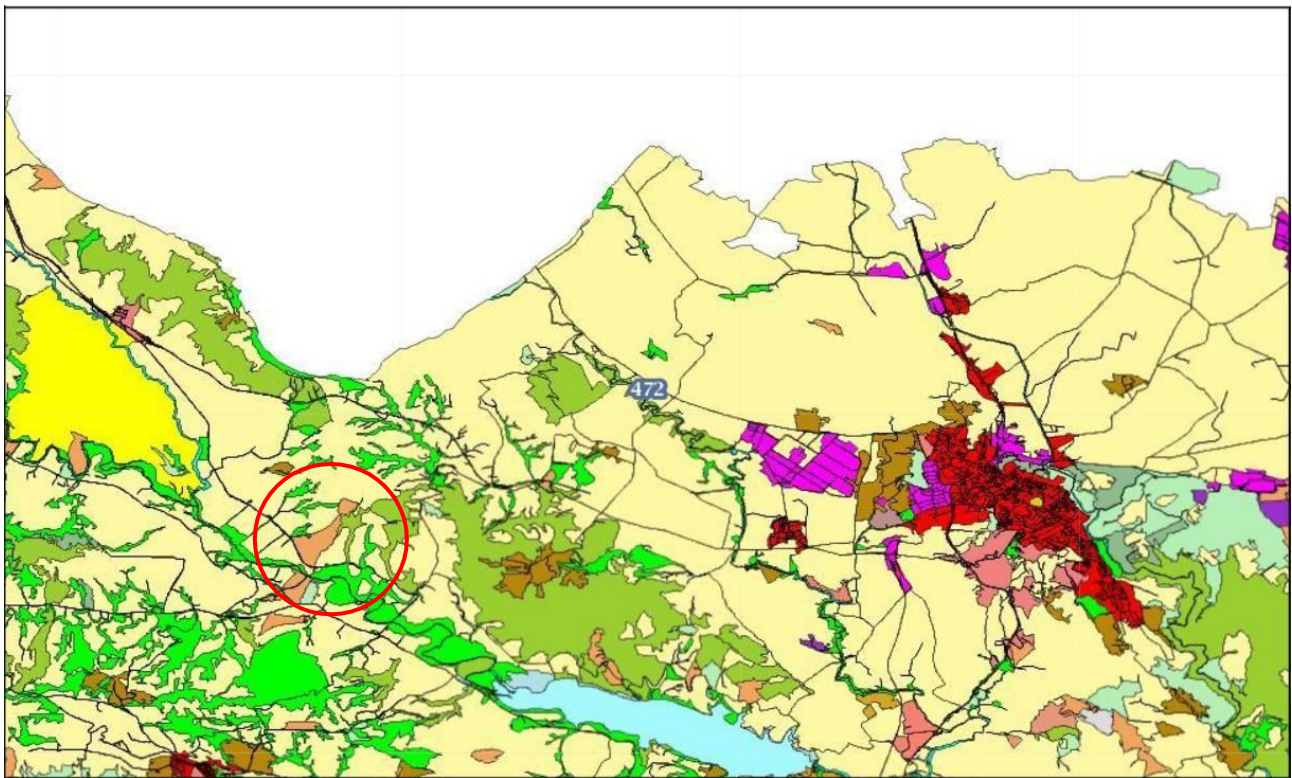


Figura 6-2. Stralcio della Carta dell'Uso del Suolo

438_21_CON_PEDOAGRO

Uso Suolo	
■	1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
■	1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
■	1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
■	1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
■	1.2.4. Aeroporti
■	1.3.1. Aree estrattive
■	1.3.2. Discariche
■	1.3.3. Cantieri
■	1.4.1. Aree verdi urbane
■	1.4.2. Aree ricreative e sportive
■	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
■	2.1.2. Seminativi in aree irrigue
■	2.2.1. Vigneti
■	2.2.2. Frutteti e frutti minori
■	2.2.3. Oliveti
■	2.3.1. Prati stabili
■	2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti
■	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
■	2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
■	3.1. Zone boscate
■	3.1.1. Boschi di latifoglie
■	3.1.2. Boschi di conifere
■	3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie
■	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie
■	3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla
■	3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
■	3.3.1. Spiagge, dune e sabbie
■	3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
■	3.3.3. Aree con vegetazione rada
■	4.1.1. Paludi interne
■	5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie
■	5.1.2. Bacini d'acqua

Figura 6-3. Legenda della Carta dell'Uso del Suolo

438_21_CON_PEDOAGRO

Il territorio lucano nella parte nord-est, presenta una percentuale minore di aree boscate e seminaturali ed una maggiore di superfici agricole; ciò denota la sua potenziale vulnerabilità ai fenomeni di erosione e desertificazione.

Il sito di intervento, all'interno della Carta degli Habitat della Basilicata, evidenzia l'appartenenza alle aree destinate a seminativi intensivi e continui e quindi si configura come un agrosistema, dotato di un basso grado di biodiversità, dovuto alla crescente antropizzazione derivante dalle pratiche agricole.

La presenza di ampie aree a seminativo non lascia spazio alla presenza di cenosi forestali ed infatti i boschi residui vengono assimilati a Matorral di querce sempreverdi o ginepri. Una minima continuità viene garantita dai boschi ripariali, siepi e filari lungo il reticolo idrografico.

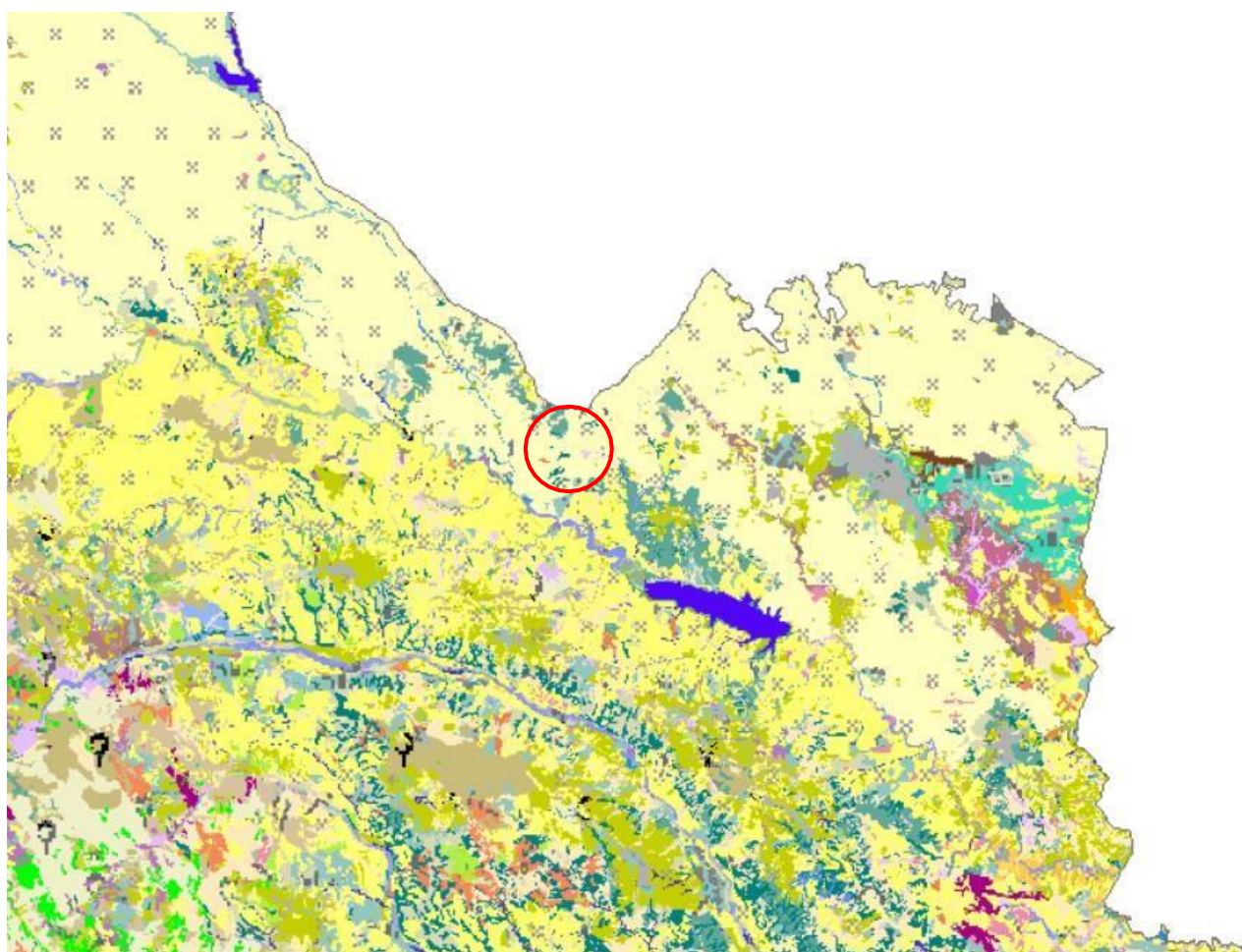


Figura 6-4. Stralcio della Carta degli Habitat della Basilicata

438_21_CON_PEDOAGRO



Dipartimento Difesa della Natura
Servizio Carta della Natura
Carta degli Habitat
Regione
Basilicata

Legenda

- 15.5-Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee
- 15.6-Bassi cespuglieti alofi
- 15.83-Aree argillose ad erosione accelerata
- 16.1-Spiagge
- 16.21-Dune mobili e dune bianche
- 16.22-Dune grigie
- 16.27-Cespuglieti e cespuglieti delle dune
- 16.28-Cespuglieti a sclerofille delle dune
- 16.29-Dune alterate
- 18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee
- 22.1-Acque dolci (laghi, stagni)
- 22.4-Vegetazione delle acque ferme
- 24.1-Corsi fluviali (acque correnti dai fiumi maggiori)
- 24.225-Grati dei torrenti mediterranei
- 24.53-Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere mediterraneo
- 31.43-Brughiera a ginepri nani
- 31.77-Artusi sparsi xerici della Sicilia e dell'Appennino
- 31.81-Cespuglieti medio-europei
- 31.844-Ginepri costieri e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia
- 31.863-Formazioni supramediterranee a *Pteridium aquilinum*
- 31.88-Formazioni a *Juniperus communis*
- 31.8A-Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*
- 32.11-Matorral di quercia sempreverde
- 32.13-Matorral di ginepri
- 32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco
- 32.215-Macchia bassa a *Callitome* sp. pl.
- 32.217-Garigie costiere a *Helichrysum*
- 32.23-Formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus*
- 32.3-Garigie e macchie mesomediterranee silicicole
- 32.4-Garigie e macchie mesomediterranee calcicole
- 32.5-Garigie supramediterranee
- 32.36-Phrygana termomediterranea a *Thymus capitatus*
- 34.323-Praterie ricche dal piano collinare
- 34.326-Praterie mesiche dal piano collinare
- 34.5-Prati aridi mediterranei
- 34.6-Steppe di alte erbe mediterranee
- 34.74-Prateria montana dell'Appennino centrale e meridionale
- 34.75-Prati aridi sub-mediterranei orientali
- 34.81-Prati mediterranei subaridi
- 36.436-Praterie discontinue e scorbicate dell'Appennino
- 37.4-Prati umidi di alte erbe mediterranee
- 39.1-Prati concimati e pascolati, anche abbandonati e vegetazione postculturale
- 41.18-Faggete dell'Italia Meridionale e Sicilia
- 41.41-Boschi misti di foina e scarpale
- 41.732-Querceti a quercia caducifolia dell'Italia peninsulare ed insulare
- 41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale
- 41.7511-Cerete sud-italiane
- 41.7512-Boschi sud-italiani a cerro e farnetto
- 41.782-Boscaglie di *Quercus trojana* della Puglia
- 41.81-Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*
- 41.9-Castagneti
- 41.C1-Boscaglie di *Ahuss cordata*
- 42.10-Abetine del Centro-Sud Italia e Sicilia
- 42.711-Pineti italiane di pino loricato (*Pinus leucodermis*)
- 42.84-Pineta a pino d'Aleppo
- 44.12-Saliceti collinari pianiziali e mediterraneo montani
- 44.13-Gallerie di salice bianco
- 44.14-Foreste a galleria del Mediterraneo a grandi salici
- 44.513-Foreste a galleria a ontano nero del Mediterraneo occidentale
- 44.51-Foreste mediterranee ripariali a pioppo
- 44.53-Foreste mediterranee ripariali a frassino
- 44.51-Gallerie a tamerice e oleandri
- 45.14-Emazzione a olivastro e carrubo
- 45.31A-Leccele sud-italiane e siciliane
- 45.324-Leccele supramediterranee dell'Italia
- 53.1-Vegetazione dei canneti e di specie simili
- 53.6-Comunità riparie a canne
- 61.3B-Ghiaioli termofili calcarei della Penisola italiana
- 62.11-Rupi mediterranee
- 62.14-Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale
- 61-Prati permanenti
- 62.1-Seminatori intensivi e continui
- 62.3-Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- 63.11-Oliveti
- 63.15-Fruttili
- 63.16-Agrumeti
- 63.21-Vigneti
- 63.31-Plantagioni di conifere
- 63.322-Plantagioni di eucalipti
- 63.324-Robineti
- 63.325-Altre plantagioni di latifoglie
- 65.1-Grandi parchi
- 66.1-CRb, centri abitati
- 66.3-Siti industriali attivi
- 66.41-Cave
- 66.5-Siti archeologici

Figura 6-5. Legenda della Carta degli Habitat della Basilicata

6.2 Corine Land Cover

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

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

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

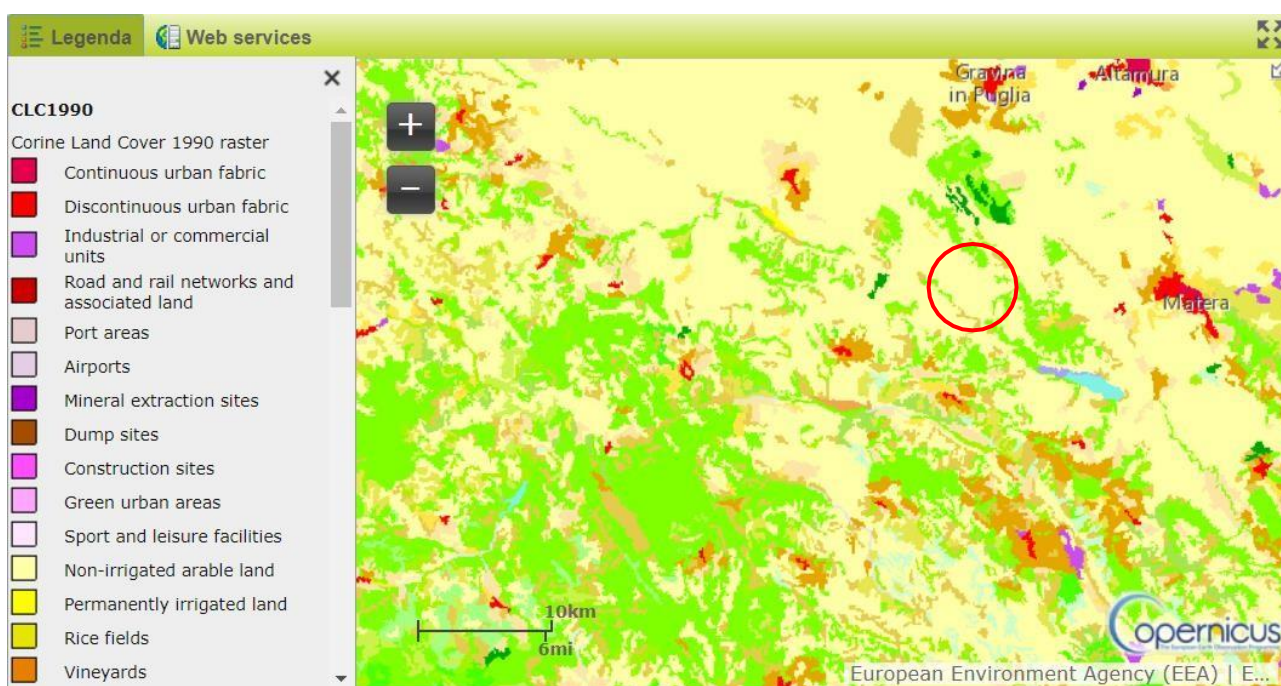


Figura 6-6. Corine Land Cover (CLC) 1990 – Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

438_21_CON_PEDOAGRO

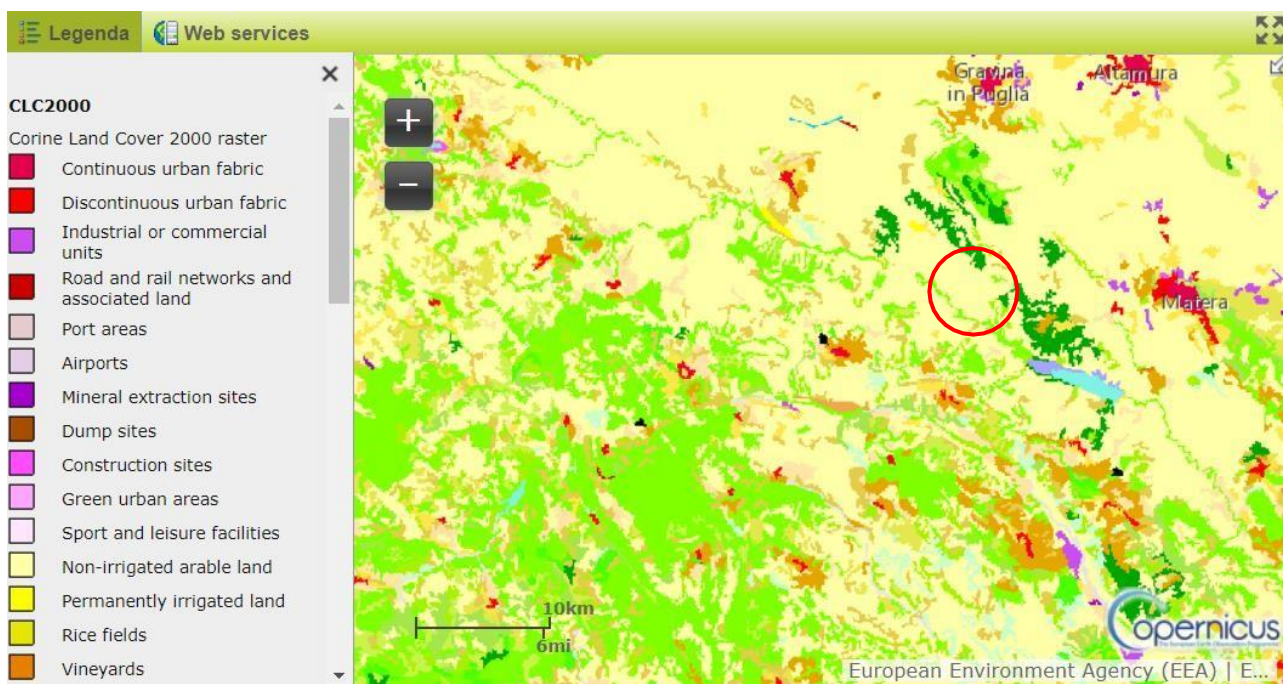


Figura 6-7. Corine Land Cover (CLC) 2000 – Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

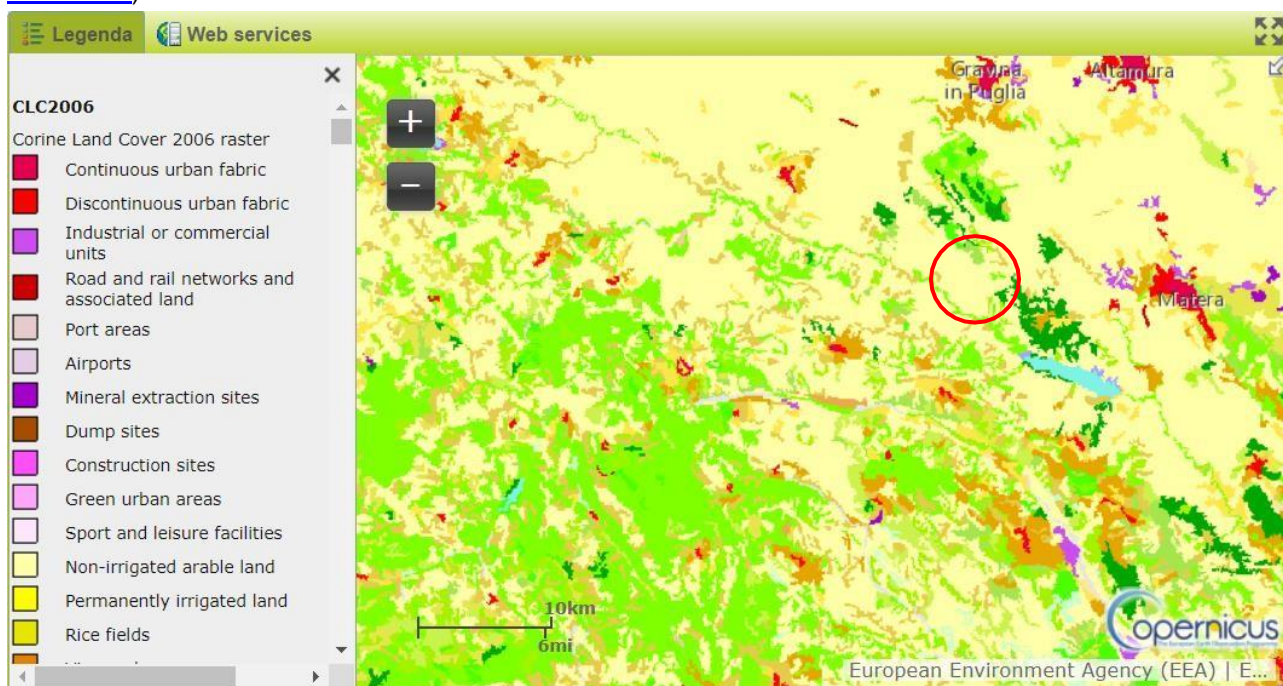


Figura 6-8. Corine Land Cover (CLC) 2006 – Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

438_21_CON_PEDOAGRO

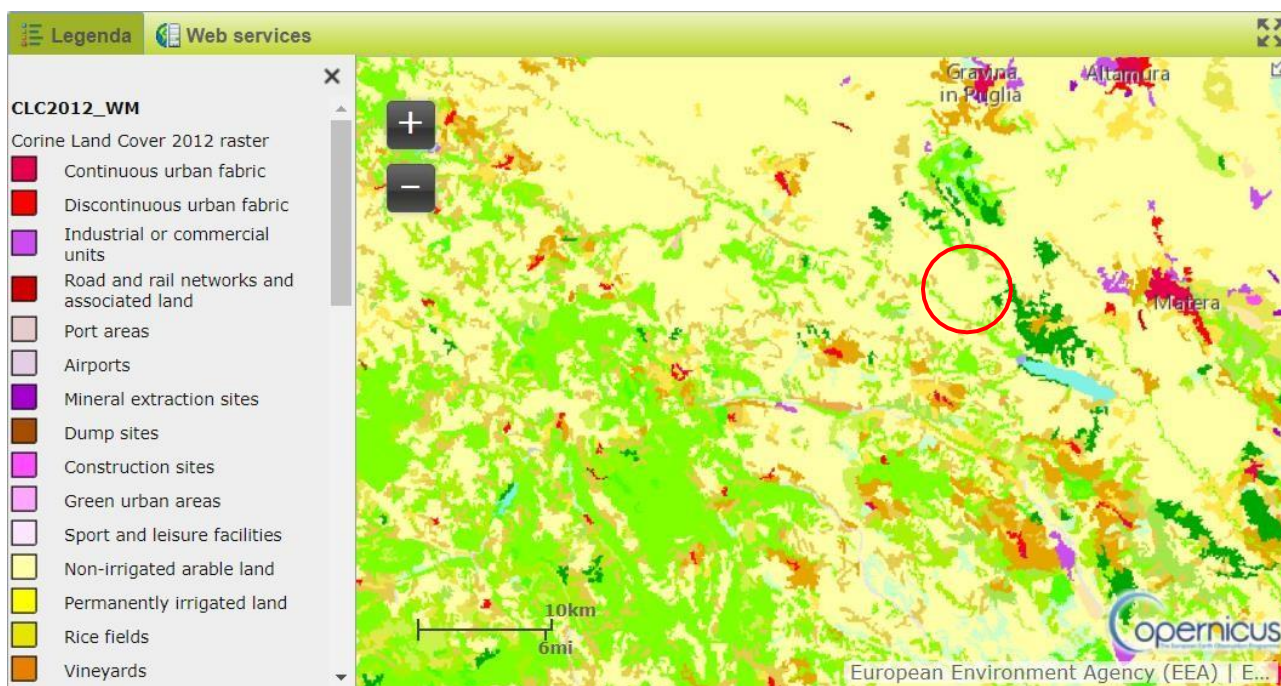


Figura 6-9. Corine Land Cover (CLC) 2012 – Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

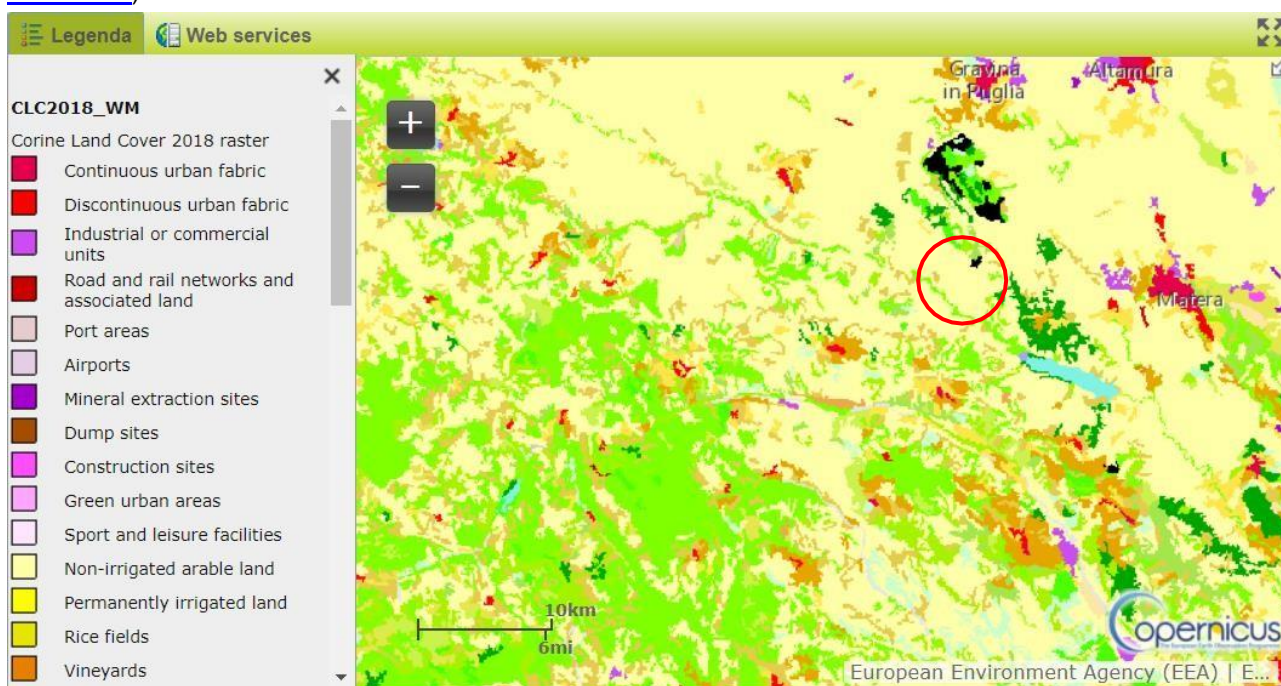


Figura 6-10. Corine Land Cover (CLC) 2018 – Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

A seguito del sopralluogo effettuato sul sito di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non è stata riscontrata alcuna variazione culturale rispetto alla copertura del suolo rilevata dal programma Copernicus nell'arco temporale 1990-2018, in cui difatti non si assiste ad alcun cambiamento nell'uso del suolo e continua a persistere la categoria culturale dei "Seminativi non irrigati" (Codice 211).

6.3 Descrizione della struttura agraria

Il comparto agricolo rappresenta il cardine dell'intero territorio lucano, infatti riveste nel contesto regionale un ruolo importante, sia che lo si consideri sotto il profilo prettamente economico-produttivo sia che lo si inquadri sotto il versante socioculturale e delle molteplici interrelazioni che si generano con l'ambiente.

Gli indirizzi produttivi aziendali caratterizzano il territorio regionale tanto da definire macroaree nelle quali si assiste ad una spiccata prevalenza di alcuni orientamenti produttivi. Tuttavia, all'interno di tali macro aggregati si assiste frequentemente alla coesistenza di aziende contraddistinte da orientamenti produttivi molto diversi.

In linea di massima nelle aree più interne e marginali della Regione prevalgono gli orientamenti produttivi cerealicolo e zootecnico, mentre, nelle zone caratterizzate da maggiore fertilità dei suoli e disponibilità di acqua per uso irriguo, prevalgono indirizzi produttivi orientati verso colture a più elevato reddito (viticoltura, orticoltura, frutticoltura ecc.). In particolare, nel Metapontino si segnala il successo ottenuto dalla coltivazione della fragola, varietà Candonga® che qui raggiunge il suo optimum in termini di gradi Brix.

Nel caso specifico, le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono caratterizzate da una spiccata vocazione agricola e ricadono nel territorio comunale di Grottole, in Provincia di Matera.

Nel territorio, l'attività agricola di tipo prettamente estensivo, è dominata da seminativi irregolarmente frammisti a tare, pochi vigneti, frutteti e scarsi oliveti.

La maggior parte delle unità produttive agricole è concentrata nelle regioni del Sud: Puglia, Sicilia, Calabria e Campania sono le prime quattro regioni, dove si concentrano oltre 700 mila aziende (46,9% del totale). Tra le regioni del Nord il Veneto ha il maggior numero di aziende (88 mila, il 5,8%). Nel Centro, il Lazio con 100 mila aziende copre il 6,9% del totale. Le regioni che presentano valori più elevati di SAU sono Puglia, Sicilia e Sardegna rispettivamente con oltre 1,3 milioni di ettari, mentre la regione con meno superficie è la Liguria con 4 mila ettari di SAU (0,4%).

Riguardo alla dimensione aziendale in termini di SAU, a un valore di 8,4 ettari di media nazionale, corrispondono livelli regionali differenziati, con valori più elevati nelle regioni del Nord (20,5 ettari di SAU media in Lombardia, 14,7 in Emilia Romagna, 12,9 in Piemonte) e più contenuti al Sud (7,4 in Sicilia, 5,5 in Puglia, 4,2 in Campania) a eccezione della Sardegna (dimensione media di 20,1 ettari). Si conferma quindi l'esistenza di due sistemi agricoli differenziati: più strutturato al Nord e più polverizzato al Sud.

Questa peculiarità si riflette nella distribuzione regionale delle unità produttive per tipologia. Le imprese agricole tendono a essere la tipologia prevalente nelle regioni del Nord, risultato di un contesto agricolo altamente strutturato. In Lombardia si registrano circa 28 mila unità (54% delle unità della regione), 36 mila (52,4%) in Emilia Romagna, 32 mila (48,1%) in Piemonte. LA SAU gestita dalle imprese agricole in queste tre regioni supera l'80% della SAU regionale.

Le aziende agricole di persone fisiche tendono a prevalere soprattutto al Sud e nelle Isole: 78 mila aziende (54%) in Calabria con il 22,7% di SAU gestita, 57 mila aziende in Campania (44%) con 14,8% di SAU detenuta, seguite da Sicilia e Sardegna rispettivamente con 69 mila aziende (35,8%) che detengono l'8,7% di SAU e 23 mila aziende (35%) con il 5,9% di SAU.

Il peso di questa categoria con prevalenti finalità di autoconsumo appare evidente anche nelle regioni del Centro, in particolare nel Lazio, dove rappresenta il 44,9% delle unità della regione e detiene il 10,2% della SAU. Tra le regioni del Nord una quota elevata di aziende gestite da famiglie si rileva solo in Liguria con il 33,4% e il 12,9% di SAU.

438_21_CON_PEDOAGRO

Il peso delle aziende agricole di unità produttive attive con attività agricola secondaria tende a essere simile in tutte le regioni, attestandosi su valori che vanno dal 4,6% della Sardegna al 6,8% delle Marche; livelli relativamente più elevati si evidenziano solo nel Trentino

Secondo gli ultimi dati elaborati dall'ISTAT – Struttura Produzioni delle Aziende Agricole SPA 2016, che è una rilevazione campionaria realizzata dall'ISTAT con cadenza triennale nei periodi intercensuari, è emerso che i dati relativi all'anno 2016, le aziende agricole per la Basilicata sono 38.776 e l'estensione della SAU complessiva è di 490.468 ettari ed una SAU media di 12,6 Ha, in confronto della Puglia, contigua all'area di sito, che ha una SAU media di 6,6 Ha.

Table 6-1. Numero aziende, SAU e SAU media, SPA 2016. (Fonte: ISTAT)

	Aziende	SAU (ha)	SAU media (ha)
Piemonte	49.965	960.445	19,2
Valle d'Aosta	2.320	52.856	22,8
Lombardia	41.120	958.378	23,3
Liguria	8.872	38.592	4,3
Bolzano	16.122	208.354	12,9
Trento	8.813	128.253	14,6
Veneto	74.884	781.633	10,4
Friuli Venezia Giulia	18.611	231.442	12,4
Emilia-Romagna	59.674	1.081.217	18,1
Toscana	45.116	660.597	14,6
Umbria	28.650	334.618	11,7
Marche	36.783	471.004	12,8
Lazio	68.295	622.086	9,1
Abruzzo	43.098	374.904	8,7
Molise	20.871	192.189	9,2
Campania	86.594	527.394	6,1
Puglia	195.795	1.285.274	6,6
Basilicata	38.776	490.468	12,6
Calabria	99.332	572.148	5,8
Sicilia	153.503	1.438.685	9,4
Sardegna	48.511	1.187.624	24,5
Italia	1.145.706	12.598.163	11,0

Tuttavia, riducendo l'osservazione al quinquennio 2013/2017, a livello nazionale si osserva un fenomeno di crescita in controtendenza, sia relativamente al numero di aziende, che aumentano del 3,1%, che relativamente alla superficie agricola utilizzata, che cresce del 2,8%.

I dati riferiti alla Basilicata, confermano questa inversione di tendenza per la superficie agricola utilizzata, e per il numero di aziende. La risultante di questi dati ha, difatti, un effetto riduttivo sulla superficie media aziendale lucana, rispetto a quanto registrato nel 2016. Infatti, si osserva che la superficie aziendale media per la Basilicata nel 2017 è di 11,41 ettari a fronte dei 12,6 ettari rilevabili dalle statistiche SPA ISTAT nel 2016.

Pertanto, la Basilicata rimane tra le Regioni con la grandezza media aziendale allocata nella parte medio alta della classifica regionale italiana.

Riguardo all'utilizzo dei terreni agricoli, dati riferiti al 2017 (Fonte: ISTAT), oltre 7 milioni di SAU (il 56%) è coltivata a seminativi, seguono i prati e pascoli con 3,3milioni di SAU (26%) e le coltivazioni legnose agrarie (18%).

438_21_CON_PEDOAGRO

Le regioni con la più alta incidenza di coltivazioni a seminativi sono la Lombardia (75,1% di SAU a seminativi) e l'Emilia Romagna (82%), le Marche (81,4%) e la Toscana (71,5%), il Molise (72,5%), la Basilicata (59,2%), la Puglia (49,5%) e la Campania (48,4%). In Emilia-Romagna, Lombardia, Sicilia e Puglia è concentrato quasi il 42% della superficie agricola nazionale dedicata a seminativi.

Le coltivazioni legnose agrarie, comprendenti l'olivo, la vite, gli agrumi e i fruttiferi, sono praticate prevalentemente nel Sud. La Puglia dedica 526 mila ettari (39,6% della SAU regionale) a queste colture, seguita dalla Sicilia con 366 mila ettari (25,7%) e dalla Calabria con 243 mila ettari (38,7% della SAU della regione). Queste tre regioni coprono il 50% della produzione nazionale delle coltivazioni legnose agrarie.

Le regioni con una quota rilevante di superficie regionale a prati e pascoli sono la Valle d'Aosta, con oltre il 98% della SAU dedicata, le province autonome di Trento (77,2%) e Bolzano (85,7%). Rilevante la quota di prati e pascoli in Sardegna: con quasi 780 mila ettari (58,5% della SAU regionale), è la regione che assorbe, a livello nazionale, la quota maggiore (23,4% del totale).

PRINCIPALI PRODOTTI FRUTTICOLI DELLA BASILICATA - anno 2020

Coltura	MATERA		POTENZA		BASILICATA		ITALIA	
	sup. totale - ha	Giornate lavorative	sup. totale - ha	Giornate lavorative	sup. totale - ha	Giornate lavorative	sup. totale - ha	Incidenza
Arancio	3789	261441	8	552	3797	261993	81533	4,647%
Albicocca	3700	310800	62	5208	3762	316008	17807	20,778%
Clementine	1558	119966	3	252	1561	120218	26205	5,945%
Mandarino	340	26180	2	168	342	26348	8379	4,058%
Limone	58	4466	0	0	58	4466	25453	0,228%
Fragole in serra	998	499000	0	0	998	499000	3650	27,342%
Pesco	1646	151432	216	18144	1862	169576	41743	3,943%
Nettarina	996	91632	14	1176	1010	92808	18531	5,375%
Actinidia	423	38070	33	2772	456	40842	27379	1,545%
Uva da tavola	473	87505	41	3444	514	90949	43965	1,076%
Susino	781	66385	24	3354	805	69739	12698	6,151%
Melo	8	616	410	34440	418	35056	57239	0,014%
Pero	255	21675	160	13440	415	35115	29461	0,866%
Ciliegio	66	8118	110	9240	176	17358	29747	0,222%
Fico	64	4416				4416	2193	2,918%
Mandarlo	58	4002	23	1932	81	5934	54441	0,107%
Nocciolo			45	3780	45	3780	88474	0,000%
Totale	15213	1695704	1151	97902	16300	1793606	568898	2,674%
	92,97	94,54%	7,03	5,46%				

Figura 6-11. Principali prodotti ortofrutticoli di Basilicata. Produzioni e annesso fabbisogno lavorativo (2020). (Fonte: Elaborazione Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Matera su dati ISTAT e RICA)

6.4 Descrizione delle culture

L'area in cui sorge il sito è compresa nell'area dei rilievi collinari dell'Avanfossa Bradanica che interessa il settore strategico individuato dal PSP della Provincia di Matera in via di adozione come Sistema Territoriale n. 3 – Colline fra Basento e Bradano e ripreso dal redigendo PPR come Ambito C – Le colline ed i terrazzi del Bradano, presenta un territorio da sub-pianeggiante a lievemente ondulato scavato dal fiume Bradano e dai suoi affluenti come il Basentello, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, che fanno da cornice al tavolato carbonatico della Murgia Materana. Le ampie distese intensamente coltivate a seminativo durante l'inverno e la primavera assumono l'aspetto di dolci ondulazioni verdeggianti, che si ingialliscono a maggio e, dopo la mietitura, si trasformano in lande desolate e spaccate dal sole. Al loro interno sono distinguibili, come oasi nel deserto, piccoli lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree.

Dai sopralluoghi, risulta che le aree interessate dal parco agri-fotovoltaico rientrano in una tipologia di uso del suolo caratterizzato da una pressoché totale presenza di colture seminative non irrigue, contraddistinte da una trama agraria rada e scarsamente connotata da elementi fisici che ne esaltino la percezione.

Si tratta di un morfotipo maggiormente presente in territorio aperto, nel quale la presenza insediativa si manifesta prevalentemente con i poderi e le masserie o con borghi rurali.

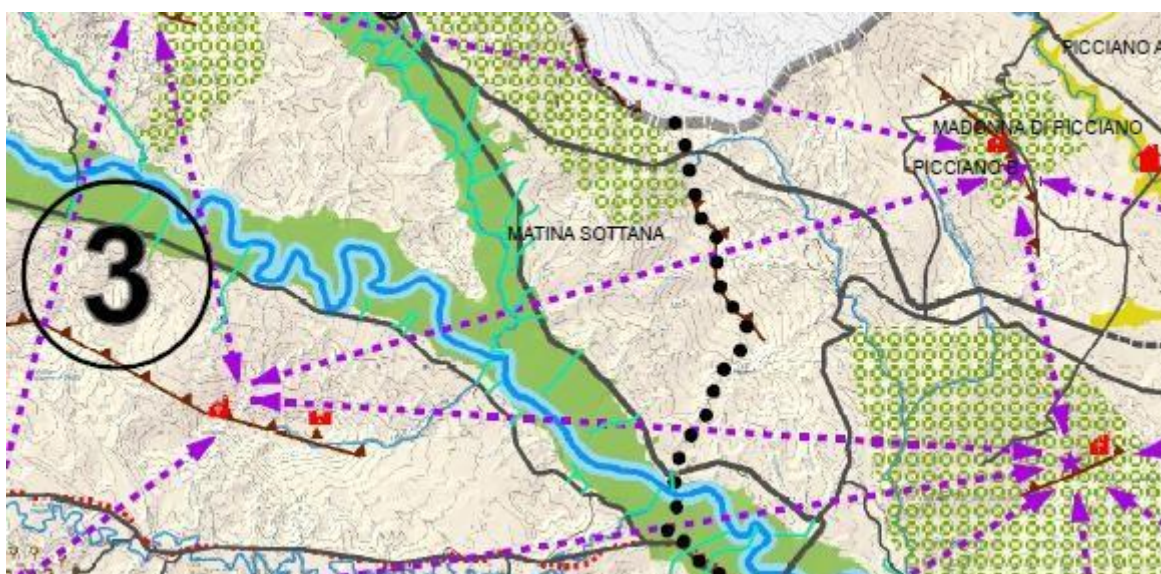


Figura 6-12. Elaborato relativo ai sistemi integrati di paesaggio (Sistema Territoriale n. 1 Materano – PSP 2010 Provincia di Matera in via di adozione). (Fonte: Elaborato QC 04 – carta della struttura morfologica e di valenza paesaggistica – PSP 2010 Matera).

Le aree di progetto sono state anche indagate in termini di Valenza Ecologica.

Con la Valenza Ecologica si intende valutare la rilevanza ecologica dello spazio rurale prendendo in considerazione essenzialmente 4 parametri:

- la presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (filari, siepi, muretti a secco e macchie boscate);
- la presenza di ecotoni;
- la vicinanza a biotopi;

- la complessità e diversità dell'agroecosistema (intesa come numero e dimensione degli appezzamenti e diversità colturale fra monocoltura e policoltura).

Sul sito ed aree contermini, si è notato una banalizzazione degli ecosistemi a seguito dell'intensa attività agricola che vede nella monosuccessione cerealicola l'epicentro. Pertanto, data anche l'assenza di elementi naturali ed aree rifugio, l'assenza di ecotoni, la lontananza di biotopi, e la presenza della monosuccessione cerealicola, l'area oggetto di indagine ha una bassa/nulla valenza ecologica.

6.4.1 Colture di pregio

La Basilicata è una Regione ricca di tradizioni agricole e di grande qualità. Si fregia di riconoscimenti di qualità DOC, DOP e IGP riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

La Provincia di Matera si caratterizza per numerosi prodotti a marchio di qualità, ma, in questa sede, per una descrizione dettagliata si fa riferimento alle produzioni di qualità che interessano il Comune di Genzano di Lucania, oggetto di intervento.

1) Caciocavallo silano D.O.P.

Areale: La zona di produzione del Caciocavallo Silano DOP comprende le aree interne delle province di Crotone, Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza, nella regione Calabria; Avellino, Benevento, Caserta e Napoli, nella regione Campania; Isernia e Campobasso, nella regione Molise; Bari, Taranto e Brindisi, nella regione Puglia; Matera e Potenza nella regione Basilicata.

2) Vino Basilicata I.G.T.

La indicazione geografica tipica "Basilicata" con la specificazione di uno dei vitigni raccomandati e/o autorizzati, con l'esclusione dei vitigni Aglianico e Montepulciano, per le corrispondenti Province di Matera e Potenza è riservata ai vini ottenuti da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, per almeno l' 85% dai corrispondenti vitigni.

3) Vino Matera D.O.C.

Il Matera DOC porta il nome della città dei Sassi, quale brand di immediata riconoscibilità, ed è stato riconosciuto a denominazione di origine controllata nel luglio 2005.

Si possono produrre 6 tipologie: tre rossi e tre bianchi, di cui uno spumante. Le tipologie sono: "Matera Rosso", "Matera Primitivo", "Matera Moro", "Matera Greco", "Matera Bianco" e "Matera Spumante". Le aziende produttrici sono 6, e commercializzano 13 etichette, per un totale di circa 83.600 bottiglie all'anno.

Areale: La zona di produzione dei vini a denominazione di origine controllata "Matera" comprende l'intero territorio amministrativo della provincia di Matera. Le uve non possono provenire da zone con una altimetria maggiore di 700 m.s.l.m.m.

4) Olio lucano I.G.P.

L'Olio extra vergine di oliva "Olio lucano" deve essere ottenuto dalle varietà di seguito indicate e loro sinonimi, da sole o congiuntamente: Acerenza, Ogliarola del Vulture (sinonimi: Ripolese o Rapollese, Ogliarola di Melfi, Nostrale), Ogliarola del Bradano (sinonimi: Comune, Ogliarola), Maiatica (sinonimi: oliva di Ferrandina, Pasola), Nociara, Ghiannara, Augellina, Justa, Cornacchiola, Romanella, Carpinegna, Faresana, Sammartinengna, Spinoso, Cannellina, Cima di Melfi, Fasolina, Fasolona, Lardaia, Olivo da mensa, Orazio, Palmarola, Provenzale, Racioppa, Roma, Rotondella, Russulella, Scarpetta, Tarantina, Coratina, Frantoio, Leccino. Possono inoltre concorrere altre varietà fino ad un massimo del 20%.

5) Pane di Matera I.G.P.

Il Pane di Matera viene ottenuto mediante un antico sistema di lavorazione, tipicamente utilizzato dai panificatori del materano. È un pane fatto di sola semola, la crosta croccante che racchiude una mollica dorata e morbida, dall'intenso profumo di grano.

Il disciplinare prevede che almeno il 20% delle semole da utilizzare per la produzione deve provenire da vecchie varietà quali Cappelli, Duro Lucano, Capeiti, Appulo, coltivate nel territorio della Provincia di Matera.

Areale: intero territorio della Provincia di Matera

6.5 Inquadramento catastale

Il sito oggetto di intervento, interessa tre particelle sotto elencate i cui dati di riferimento sono riportati in Tabella 6-1.

La totalità della superficie particellare indagata, si caratterizza per tre qualità catastali: seminativo, pascolo e pascolo arborato. Ad ogni qualità viene assegnata la classe catastale che identifica il grado di redditività del terreno.

Nello specifico i seminativi delle tre particelle presentano una redditività medio-bassa.

Tabella 6-1. Informazioni catastali parco fotovoltaico

Foglio	Particella	Superficie (ha)	Qualità	Classe
4	90	1,52	Pascolo	4
		11,75	Seminativo	4
		0,78	Pascolo	4
15	97	0,16	Pascolo	2
		8,99	Seminativo	4
		1,34	Pascolo	2
15	99	14	Seminativo	4
		0,12	Pascolo/Arb	3

7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DEL SUOLO

7.1 Valutazione secondo la *Land Capability Classification*

7.1.1 Introduzione

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

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

7.1.2 Descrizione della metodologia di valutazione

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

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

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

7.1.3 Criteri

I criteri fondamentali della classificazione LCC sono i seguenti:

- la valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- vengono escluse le valutazioni dei fattori socioeconomici;
- al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali;

438_21_CON_PEDOAGRO

- le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.);
- nel termine “difficoltà di gestione” vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l’uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- la valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

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

7.1.4 Le classi

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

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

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

- **Classe I.** Suoli senza o con poche limitazioni all’utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un’ampia scelta tra le colture diffuse nell’ambiente.
- **Classe II.** Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un’efficiente rete di affossature e di drenaggi.
- **Classe III.** Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un’accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
- **Classe IV.** Suoli con limitazioni molto forti all’utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.

438_21_CON_PEDOAGRO

- **Classe V.** Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- **Classe VI.** Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.
- **Classe VII.** Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- **Classe VIII.** Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

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

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

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

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

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

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

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

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

In base alla cartografia consultata e all'osservazione dei luoghi al momento del sopralluogo, si può affermare che le superfici direttamente interessate dal progetto, dal punto di vista della classificazione LCC, sono inquadrabili nella **Classe II e**.

Ai fini della presente indagine si è fatto riferimento anche ai supporti cartografici della Regione Basilicata e precisamente alla Carta di capacità di uso dei suoli a fini agricoli e forestali (Regione Basilicata).

Dalla seguente Carta di capacità di uso del suolo emerge come le aree indagate per la realizzazione del parco fotovoltaico, secondo la LCC, sono inquadrabili nella Classe III e (Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.) o al massimo III es per la minore capacità di assorbimento dell'acqua dovute alla forte presenza di limo.

Si è condotta, inoltre, una valutazione quantitativa della LCC riportata in Allegato 1.

438_21_CON_PEDOAGRO

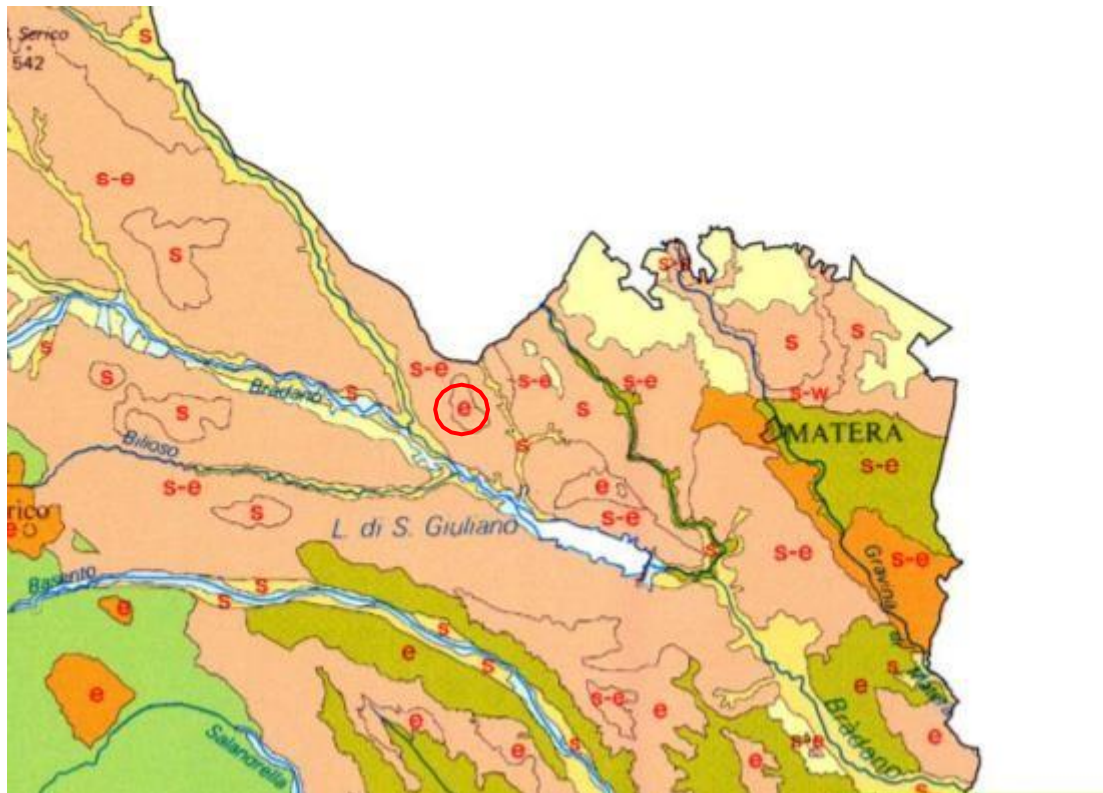


Figura 7-2. Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Basilicata)

Classe	Descrizione
Suoli adatti a usi agricoli, forestali, zootecnici e naturalistici	
I	Suoli privi o quasi di limitazioni, possono essere usati per una vasta gamma di attività, agricole, forestali e zootecniche. Consentono un'ampia scelta di colture agrarie, erbacee ed arboree.
II	Suoli con moderate limitazioni che influiscono sul loro uso agricolo, richiedendo pratiche colturali per migliorarne le proprietà o diminuendo moderatamente la scelta e la produttività delle colture. Le limitazioni riguardano prevalentemente lavorabilità, reazione degli orizzonti profondi, rischio di inondazione.
III	Suoli con severe limitazioni, che riducono la scelta o la produttività delle colture, o richiedono pratiche di conservazione del suolo, o entrambe. Le limitazioni, difficilmente modificabili, riguardano tessitura, profondità, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, lavorabilità, fertilità, drenaggio, rischio di inondazione, rischio di erosione, pendenza, interferenze climatiche. Sono necessari trattamenti e pratiche colturali specifici per evitare l'erosione del suolo e per mantenerne la produttività.
IV	Suoli con limitazioni molto severe, che ne restringono la scelta degli usi e consentono un uso agricolo solo attraverso una gestione molto accurata, adottando considerevoli pratiche di conservazione. La scelta delle colture è piuttosto ridotta, e l'utilizzazione agricola è fortemente limitata a causa di limitazioni per lo più permanenti, inerenti prevalentemente profondità, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, fertilità, drenaggio, rischio di erosione, pendenza.
Suoli non adatti per l'agricoltura a causa di limitazioni così forti che un uso agricolo è incompatibile con le esigenze di conservazione della risorsa, in particolare per il rischio di erosione. Gli usi sostenibili sono forestali, zootecnici e naturalistici	
V	Suoli con limitazioni molto severe, che ne restringono la scelta degli usi e consentono un uso agricolo solo attraverso una gestione molto accurata, adottando considerevoli pratiche di conservazione. La scelta delle colture è piuttosto ridotta, e l'utilizzazione agricola è fortemente limitata a causa di limitazioni per lo più permanenti, inerenti prevalentemente profondità, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, fertilità, drenaggio, rischio di erosione, pendenza.
VI	Suoli idonei all'uso forestale e al pascolo per scopi produttivi. Nei pascoli possono essere adottate tecniche di miglioramento. Le limitazioni che ne escludono un uso agricolo sono prevalentemente pendenza e rischio di erosione, ma anche rocciosità, pietrosità superficiale, interferenze climatiche.
VII	Suoli con limitazioni molto forti, per i quali l'utilizzazione a scopi produttivi, forestale o per il pascolo, deve prevedere una gestione molto attenta agli aspetti di conservazione della risorsa suolo. Non è in genere possibile, o comunque conveniente, effettuare interventi di miglioramento dei pascoli. Le limitazioni riguardano profondità, rocciosità, rischio di erosione, pendenza.
Suoli adatti esclusivamente a usi naturalistici	
VIII	Suoli con limitazioni tali da escludere il loro uso per qualsiasi scopo produttivo. Le loro limitazioni, dovute a rocciosità, pietrosità superficiale, falda affiorante, rischio di erosione, sono tali che il loro uso è ristretto alla ricreazione, a livisti idrici e a scopi naturalistici ed estetici. In Basilicata, le aree appartenenti a questa classe sono presenti ma la loro continuità nello spazio non è così estesa da permetterne una rappresentazione al dettaglio utilizzato per il presente lavoro.

Figura 7-3. Legenda della Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Basilicata)

Dai risultati dell'analisi quantitativa della *Land Capability Classification* (Allegato 1), si evince che i suoli oggetto di impianto sono afferenti alla seguente classe di Land Capability: Classe II (Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi).

8 VALUTAZIONE DELL'USO POTENZIALE DEL SUOLO

8.1 Valutazione della *Land Suitability Classification*

8.1.1 Introduzione

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

A differenza di altri sistemi di classificazione del suolo, la LSC permette di definire l'idoneità, 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 tipo di coltivazione.

8.1.2 Descrizione del metodo

La *Land Suitability Classification* prevede che la classificazione del suolo possa essere qualitativa e/o quantitativa e le caratteristiche dello stesso vengono valutate secondo 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 di aspetti 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.

E' 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. E' questo il caso degli impianti agri-fotovoltaico che all'atto della realizzazione dell'impianto cambiano spesso tipo di conduzione e coltura messa in atto.

8.1.3 Criteri alla base della classificazione

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

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

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

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

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

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

8.1.4 Struttura e classificazione della *Land Suitability*

La struttura è così articolata:

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

8.1.4.1 Ordini

L'ordine indica l'idoneità del terreno:

Ordine S: Idoneo	Terreni per i quali l'utilizzo nel tempo prevede la produzione di benefici che giustificano gli <i>input</i> senza l'impovertimento delle risorse base del terreno
Ordine N: Non Idoneo	Terreni che hanno qualità non idonee per l'utilizzo in esame

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

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

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

8.1.4.2 Classi

Le classi sono relative al grado di idoneità.

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

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

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

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

8.1.4.3 Sottoclassi

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

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

Le sottoclassi sono assegnate secondo due principi:

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

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

8.1.4.4 Unità

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

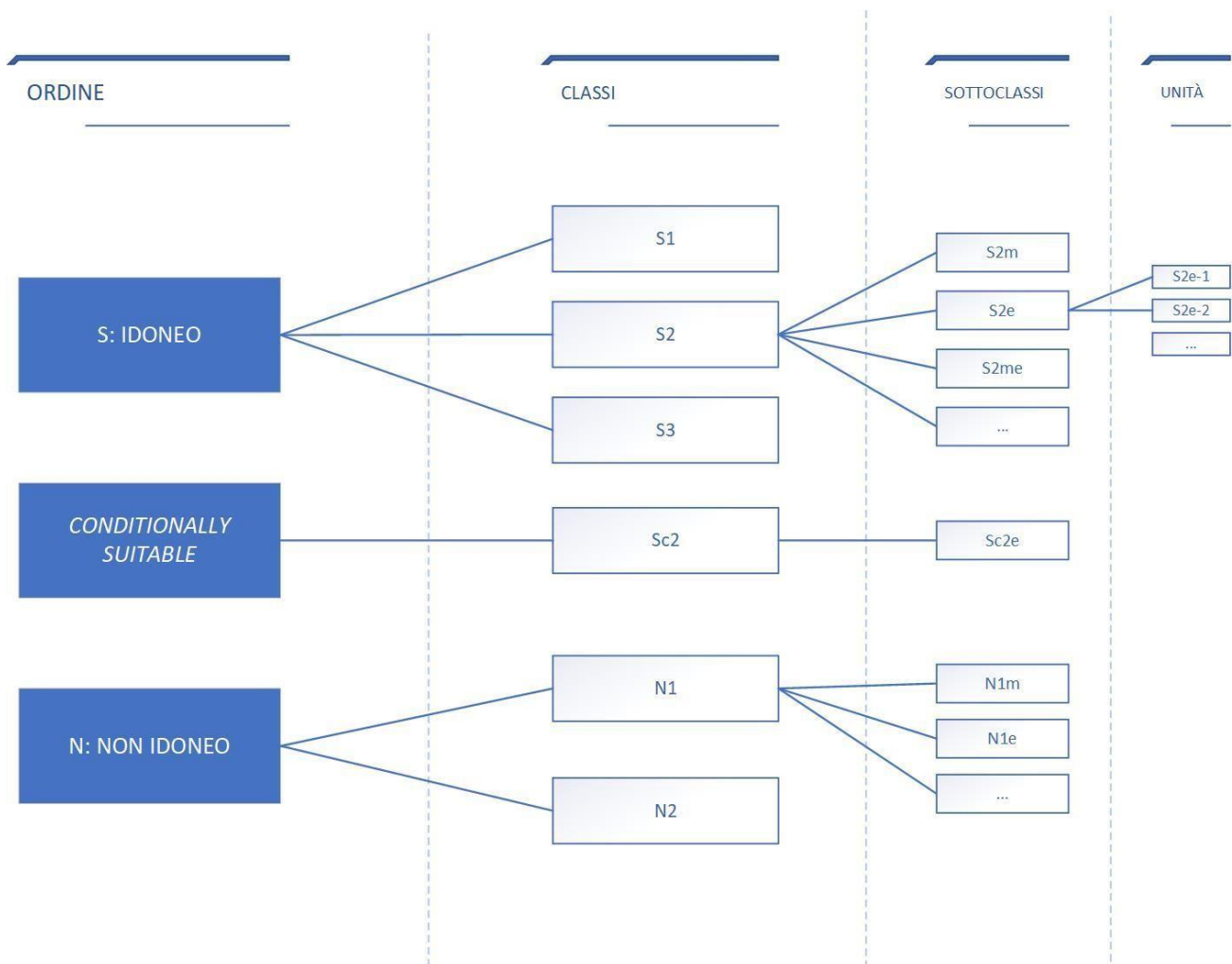
8.1.4.5 Idoneità Condizionale

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

Questo tipo di classificazione segue tre regole:

- Se la condizionalità non è rispettata il terreno non è adatto a quell'uso o appartiene alla classe più bassa di idoneità;
- Il terreno aumenta di almeno due classi se la condizionalità viene rispettata;
- La condizionalità è circoscritta ad un'area molto piccola rispetto all'area totale.

8.1.4.6 Schema Attribuzione Classi



8.1.5 Analisi Pedologica

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

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

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

La metodologia del prelievo è la seguente:

- Viene effettuato uno scavo di circa 50 cm di profondità (tecnica del **minipit**) con lo scopo di verificare le condizioni della parte del suolo interessata maggiormente dalle radici e di conseguenza di maggior interesse per lo scopo agricolo. Viene detta osservazione superficiale o speditiva.
- Successivamente si può eventualmente procedere con una **trivellata**, in modo da raggiungere la profondità di 1 metro. Questo tipo di campionamento permette di ricavare le carote di suolo e ottenere maggiori dati riguardanti la sua struttura.

438_21_CON_PEDOAGRO

- Solo in caso di specifica necessità viene effettuato il profilo pedologico completo del suolo, mediante uno scavo di adeguata profondità, utile a determinare gli orizzonti del terreno.

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

8.1.6 Attribuzione delle Idoneità nel caso in esame

I dati ottenuti dalle analisi pedologiche che sono state effettuate, comprensive delle analisi di laboratorio dei terreni, sono state impiegate per un'analisi qualitativa. I dati ottenuti vengono confrontati con i valori medi necessari per le diverse colture e sono stati raccolti nella allegata tabella 1-1, in modo da poter individuare quali siano i possibili utilizzi per il terreno in esame.

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA
 IMPIANTO FTV SOL 019 – GROTTOLE A “MATINA” (MT)



438_21_CON_PEDOAGRO

			ALBERI DA FRUTTO								
PARAMETRI			VALORI DEL SITO	MELETI/PERETI	VITIGNI	OLIVETI	MANDORLETI	PERSICETO	AGRUMETI	MELOGRANO	NOCETO
	pH	valore	7,3	5,5-8	6,5-7,5	5,5-8,5	5,5-8,5	5,6-7,5	6,5-7,5	5,5-7	6,0-8,0
		calcare attivo (%)	7,2	< 15%	<40% ☹	10-15%	<9%	<12% ☹	<4%		< 3-4
	Quota (m.s.l.m.)		146	800-1200	0-1000	150-500	200-800	n.c.	0-300	0-1000	500-1200
	Profondità (cm)		50-80	>40	>50	>80	50-100	>75	>50	70-90	>100
	Pendenza (%)		6-13%	0-30%	0-45%	<15-20%	0-30%	<30%	0-30%		
	Esposizione		S-O	Pieno sole	sud/sud-ovest	sud/sud-ovest, sudest	sud/sud-ovest, sudest	Pieno sole	sud/sud-ovest, sudest	sud, sud-est	pieno sole
	Esigenza S.O. (%)		1,93	>1,5-2,5%	1-2,5%	2,6-4	2%	1-2%	1-2%		>2-3
	CSC (meq/100g)		22	48	20-34	10	10	>10	n.c.		>10
	Struttura (%)	Classi	F	F, FS, FA, FL, FSA, FLA SF, AS	F, FS, FA, FL, FSA, FLA SF, AS	F, FS, FA, FL, FSA, FLA, SF, AS	F, FS, FA, FL, FSA, FLA, SF, AS	F, FS, FL, FA, FSA, FLA	F, FS, SF, FL, L, FSA, FLA		F, FS, FL, FLA, FAL, FSA, F
		Scheletro	0	< 70%	<70%	n.c.	n.c.	<70%	>30%		
	Drenaggio (mm)		Povero	Buono	Buono	Ottimo	Discreto	Buono	Ottimo		Buono
	Fabbisogno Idrico (m3/Ha)		6380	6000	1200	3500-8000	2500	2500-4000	4000-6000	4000-10000	5000-6000
	Temperature (°C)	min	-4,45	-25	-15	-5/-10	-15	-15	0	-15	-20
		max	36,95	n.c.	45	n.c.	40	n.c.	40		40
	Irrigazione di supporto (mm)		458								
	S.I. (mxm)	min		3x1	2x1	5x5	4,5x5	4-4,5x1-1,2	4x3		7x7
		max		5x8	3x3	7x7	4,5-6	5-5,5x3-4	5x7		12x12
Piovosità (mm)		638	700-900	400-700	300-700	850-1000	250-400	400-600		800-900	

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA
 IMPIANTO FTV SOL 019 – GROTTOLE A “MATINA” (MT)



438_21_CON_PEDOAGRO

			COLTIVAZIONI A TERRA									
PARAMETRI	VALORI DEL SITO		FRUMENTO DURO	SOIA	MAIS	ERBA MEDICA	FAGIOLINI/PISELLI	ZUCCA	ANGURIA	MELONE	ORTIVE	
	pH	valore	7,3	6-8,2	5,5-8	6,1-7,8	6,5-8	6-7,5	5,5-7	5,5-7	6,5-7	n.c.
		calcare attivo (%)	7,2	<10%	>15%	<10%	<5%	<5-6%	n.c.	n.c.	<10	n.c.
	Quota (m.s.l.m.)		146	0-1400	0-600	0-600	0-1200	0-1400	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
	Profondità (cm)		50-80	40-60	40	50-75	50-75	>40	>50	>50	>25	>25
	Pendenza (%)		6-13%	<30%	<20%	<20%	<35%	0-30%	0-30%	<20%	<20%	0-30%
	Esposizione		S-O	Pieno sole	Pieno sole	Pieno sole	terreni soleggiati	mezzo'ombra	Pieno sole	Pieno sole	Pieno sole	n.c.
	Esigenza S.O. (%)		1,93	>1	1-2%	>1	>1,2	1-2%	>1,5	>1,5	>1,5	n.c.
	CSC (meq/100g)		22	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	n.c.
	Struttura (%)	Classi	F	AL, A, L, FL, FA, AS, F, FAL, FSA	AL, A, L, FLA, FA, AS, F, FL, FAS, FS, SF	AL, A, L, FLA, FA, AS, F, FL, FAS, FS, SF	FS, FAS, AS, F, FA, FAL, A, AL, FL, L, FS	F, FS, SF, FL, L, FSA, FLA	FS, F,FA, A,	F, FS, SF, FL, L, FSA, FLA	FS, F,FA, A,	FS, F,FA, A,
Scheletro		0	<30%	n.c.	<30%	<30%	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	
Drenaggio (mm)		Povero	Buono	Discreto	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Discreto	Discreto o Scarso	
Fabbisogno idrico (m3/Ha)		6380	3500-4500	3000-4000	5000-6000	6800-8400	2500	medio	elevato	2000-3500	5000-6000	
Temperature (°C)	min	-4,45	-5	n.c.	10	5	-10	10	14	12-15	n.c.	
	max	36,95	n.c.	n.c.	32	35	25-30	30	n.c.	35	n.c.	
Irrigazione di supporto (mm)		458										
S.l. (mxm)	min		n.c.	30-40 piante/m2	70000-80000 piante/Ha	n.c.	0,2x0,6-0,7	3000-5000 piante/Ha	1x2	1x2	n.c.	
	max		n.c.			n.c.			1,5x2,3	1,5x2,5	n.c.	
Piovosità (mm)		638	400-600	n.c.	600	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	

438_21_CON_PEDOAGRO

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

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

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

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

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

Il modello prevede 5 classi di drenaggio:

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

Dai dati ricavati si evince che il sito in esame appartiene alla classe di tessitura **Franco** e può essere quindi idoneo potenzialmente alle seguenti coltivazioni:

Vitigno

Persiceto

Agrumeto

Soia

erba medica e specie da foraggio.

8.2 Conclusione *Land Suitability Classification*

Valutate le caratteristiche pedologiche, climatiche e le informazioni sul patrimonio agroalimentare si propone la coltivazione dell'area di progetto con erba medica in consociazione con lupinella, sulla, vecchia pelosa e trifoglio alessandrino a formare un erbaio polifita.

La coltivazione proposta garantisce un'ottima copertura vegetale al terreno e riduce sensibilmente le possibilità di innesco di fenomeni erosivi.

9 CONCLUSIONI

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

- l'agroecosistema, costituito prevalentemente da superfici coltivate attualmente a frumento duro non è interessato da coltivazioni di pregio;
- le caratteristiche climatiche sono quelle caratteristiche della zona non presentando discostamenti di rilievo;
- per quanto riguarda i terreni si tratta di terreni franco-argillosi con discreta dotazione di sostanza organica in relazione all'uso, pH debolmente alcalino e che non presentano particolari caratteristiche;
- la sottrazione temporanea delle superfici agricole verrà in parte compensata dalla coltivazione di foraggere;
- la redditività della produzione di energia da FTV sarà incrementata da quella agraria, ma non è paragonabile; la redditività prevista dalle coltivazioni è modesta e funzionale ad un uso plurimo del suolo;
- di contro la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso il sistema agrofotovoltaico riesce a sfruttare in modo più razionale ed efficiente le risorse (suolo e luce) rispetto ai singoli sistemi agricoli e fotovoltaici;
- l'agri-fotovoltaico può rappresentare un'alternativa alle attuali forme di economia e sviluppo locale o quantomeno integrarli con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione di energia da fonte rinnovabile appare come una tra le più compatibili e sicure, nonché sostenibile;
- la scelta di specie colturali che prevedono la maggior parte delle lavorazioni in autunno-primavera consente di sfuggire alle alte temperature estive che si sviluppano in prossimità degli impianti e che rappresenterebbero una forte limitazione alle foraggere, garantendo le migliori condizioni produttive non solo alle coltivazioni praticate, ma anche agli operatori agricoli, garantendo le migliori condizioni nei luoghi di lavoro.

In conclusione, è possibile affermare che la realizzazione di impianti agri-fotovoltaici rappresenta un efficace strumento per mezzo del quale perpetuare l'attività agricola nell'area dell'impianto che altrimenti andrebbe sottratta all'attività stessa.

L'agri-fotovoltaico inoltre contribuisce a ridurre l'impatto sul suolo contrastando fenomeni di desertificazione.

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

10.1 Premessa

Per la valutazione della Capacità d'uso del suolo si è fatto riferimento ai risultati dei rilievi pedologici ed alle analisi di laboratorio condotte nel sito (Minipit 4).

10.1.1 Pietrosità

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

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

Stima

Le classi attualmente in uso sono:

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

Descrizione

Sito/Minipit	Pietrosità		descrizione
	%	classe	
4	0 – 0,3	Scarsa	

438_21_CON_PEDOAGRO

10.1.2 Rocciosità

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

Stima

Le classi attualmente in uso sono:

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

Descrizione

Sito/Minipit	Rocciosità		descrizione
	%	classe	
4	0	assente	

10.1.3 Profondità utile alle radici e limitazioni all'approfondimento radicale

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

Stima

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

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

Le classi di profondità sono:

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

Descrizione

Profondità utile alle radici moderatamente elevata.

10.1.4 Fertilità

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

I caratteri chimici presi in considerazione sono:

Reazione del suolo

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

In linea generale possono essere effettuate alcune considerazioni:

- un pH di 7.6 in suoli saturi indica generalmente la presenza di carbonati alcalino-terrosi, ma un suolo non calcareo non sodico può avere un pH di 7.4;
- suoli con pH inferiore a 7.5 quasi sempre non contengono carbonati alcalino-terrosi e quelli con pH inferiore a 7 contengono significative quantità di idrogeno e alluminio scambiabile;
- pH (in pasta satura) al di sopra di 8.5 comunemente indicano una percentuale di sodio scambiabile di 15; valori al disotto di 8.5 indicano una percentuale di sodio scambiabile che può o non eccedere 15.

Capacità di scambio cationico

438_21_CON_PEDOAGRO

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

Stima

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

C.S.C. del <i>topsoil</i> (meq/ 100 g)	Reazione del suolo (pH) del <i>topsoil</i>				
	$\geq 8,5$	$6,50 \div 8,49$	$5,50 \div 6,49$	$4,51 \div 5,49$	$\leq 4,50$
> 20,0	Moderata	Buona	Buona	Moderata	Moderata
10,0÷20,0	Moderata	Buona	Moderata	Moderata	Scarsa
< 10,0	Scarsa	Buona	Scarsa	Scarsa	Scarsa

Descrizione

Sito/Minipit	Fertilità		
	C.S.C. del <i>topsoil</i> (meq/ 100 g)	Reazione del suolo (pH) del <i>topsoil</i>	Classe
4	22,0	7,3	Buona

438_21_CON_PEDOAGRO

10.1.5 Fessurazioni

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

Quantità

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

Dimensioni

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

Profondità

profondità inferiore a 50 cm
profondità superiore a 50 cm

Descrizione

Fessurazioni assenti

10.1.6 Disponibilità di ossigeno per le piante

Questa qualità caratterizza la disponibilità di ossigeno alle diverse profondità.

Stima

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

$$P_{eff} = \theta_s - CIC330$$

con

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

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

con

438_21_CON_PEDOAGRO

$$\alpha = \exp (- 14,96 + 0,03135 * A + 0,0351 * L + 0,646 * SO + 15,29 * DA - 0,192 * TO - 4,671 * DA2 - 0,000781 * A2 - 0,00687 * SO2 + 0,0449 / SO + 0,0663 * \ln (L) + 0,1482 * \ln (SO) - 0,04546 * DA * L - 0,4852 * DA * SO + 0,00673 * TO * A)$$

$$n = 1 + \text{EXP} (- 25,23 - 0,02195 * A + 0,0074 * L - 0,194 * SO + 45,5 * DA - 7,24 * DA2 + 0,0003658 * A2 + 0,002885 * SO2 - 12,81 / DA - 0,1524 / L - 0,01958 / SO - 0,2876 * \ln (L) - 0,0709 * \ln (SO) - 44,6 * \ln (DA) - 0,02264 * DA * A + 0,0896 * DA * SO + 0,00718 * TO * A)$$

dove:

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

Ln è il logaritmo naturale;

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

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

Le classi attualmente in uso sono:

Valore Macroporosità	Classe
$Pe_{ff} \geq 0,179$	Buona
$0,179 > Pe_{ff} \geq 0,152$	Moderata
$0,152 > Pe_{ff} \geq 0,137$	Imperfetta
$0,137 > Pe_{ff} \geq 0,124$	Scarsa
$Pe_{ff} \leq 0,124$	Molto scarsa

Descrizione

La classe risultante è imperfetta.

10.1.7 Conducibilità alla saturazione

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

Stima

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

$$K_s = \text{EXP} (20,62 - 0,96 * \text{Ln}(A) - 0,66 * \text{Ln}(S) - 0,46 * \text{Ln}(SO) - 8,43 * DA)$$

dove:

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

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

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

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

Le classi attualmente in uso sono:

Ks (cm/d)	Classe
$K_s \geq 61$	buona
$61 > K_s \geq 28$	Moderata
$28 > K_s \geq 18$	Imperfetta
$18 > K_s \geq 12$	Scarsa
$K_s \leq 12$	Molto scarsa

Descrizione

PARAMETRI	MINIPIT 4	
A	25,0	(% Argilla)
S	32,8	(% Sabbia)
L	42,2	(% Limo)
SO	1,93	(% Sostanza Organica)
DA	1,43	Densità apparente
Ks	17,50	conducibilità idraulica alla saturazione

La classe di conducibilità alla saturazione è per il Minipit 4 – Scarsa.

10.1.8 Capacità di acqua disponibile (AWC)

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

Stima

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

$$AWC-or = CIC33 - PA1500$$

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

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

dove:

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

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

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

dove:

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

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

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

Ln è il logaritmo naturale;

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

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

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

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

dove:

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

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

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

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

PARAMETRI	MINIPIT 4	
A	25,0	(% Argilla)
L	42,2	(% Limo)
SO	1,93	(% Sostanza Organica)
TO	1,00	(tipo orizzonte: 1- superficiale 2- subsuperficiale)
DA	1,43	
Θ_s	0,4284	
α	0,0338	
n	1,1701	
CIC ₃₃	0,2819	
PA ₁₅₀₀	0,1485	
AWC-or	0,13	(AWC orizzonte in esame)
Profondità-or	300	(mm profondità orizzonte)
Scheletro-or	0	(% scheletro orizzonte in esame)
AWC	40,01	(mm CAPACITA' D'ACQUA DISPONIBILE)

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

438_21_CON_PEDOAGRO

10.1.9 Falda

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

Descrizione

Tipo di falda

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

Profondità dal piano topografico al limite superiore

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

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

Durata annuale cumulativa:

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

Nel caso in esame la falda non è stata rilevata.

10.1.10 Capacità assimilativa del suolo

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

La valutazione viene effettuata utilizzando le seguenti caratteristiche:

1. pH dello strato arato o superficiale: la mobilità dei metalli pesanti nel suolo è minore in suoli aventi reazione del suolo neutra o tendente all'alcalinità e con una buona dotazione di calcio;
2. capacità di scambio cationico dello strato arato o superficiale: si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante sia direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati;
3. contenuto in scheletro dello strato arato o superficiale e dello strato profondo: la presenza di scheletro costituisce una minore disponibilità di substrato attivo nei processi di adsorbimento e di degradazione. Pertanto ai suoli con contenuto elevato di scheletro viene attribuito un minore potere di adsorbimento;
4. profondità utile alle radici.

Stima

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

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

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

438_21_CON_PEDOAGRO

Descrizione

Sito/Minipit	Capacità assimilativa del suolo				
	Scheletro %	C.S.C. del topsoil (meq/ 100 g)	Profondità utile alle radici (cm)	Reazione del suolo (pH) del topsoil	Classe
4	0	22,0	50 – 80	7,3	Alta

Dall'analisi condotta per il Minipit 4 la classe di Capacità assimilativa del suolo risulta alta.

10.1.11 Rischio di erosione potenziale

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

Stima

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

1. Fattore di erodibilità (k).

Si calcola mediante la formula di seguito riportata:

$$k = (2,77 * G^{1,14} * 10^{-7 * (12-SO)} + 0,0043 * (St-2) + 0,0033 * (Ksat-3)) * 10$$

dove:

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

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

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

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

La relativa classe di erodibilità si ottiene dalla seguente tabella:

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

438_21_CON_PEDOAGRO

Descrizione

PARAMETRI	MINIPIT 4	
Sabbia molto fine	39,9	(%)
Limo	37,6	(%)
Argilla	22,50	(%)
SO	2,88	(% Sostanza Organica)
St (indice di struttura)	1	1 - granulare molto fine, 2 - granulare fine, 3 - granulare media o grossolana, 4 - prismatico lamellare o massiva)
Ksat (permeabilità)	5	6 - molto bassa, 5 - bassa, 4 - moderatamente bassa, 3 - moderatamente alta, 2 - alta, 1 molto alta
K	0,0549	

La classe di erodibilità è pertanto molto bassa.

438_21_CON_PEDOAGRO

10.1.12 Fattore topografico

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

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

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

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

Descrizione

PARAMETRI	MINIPIT 4
S (pendenza, %)	6
LS	1,68

Ci troviamo quindi in classe S1.1

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

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

Descrizione

Rischio potenziale di erosione basso (E2 – S1, k1).



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

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
Rocciosità (%)	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

Indice delle tabelle

Tabella 4-1. Dati del Comune di Grottole	10
Tabella 4-2. Indici climatici calcolati	11
Tabella 4-3. Tabella dei dati climatici – Grottole	13
Tabella 4-3. Tabella Temperature, Precipitazioni e indici medi annui – Grottole.....	14
Tabella 5-1. Dati del rilievo pedologico.....	22
Tabella 5-2. Classificazione pH (in H ₂ O)	24
Tabella 5-3. Classificazione di valutazione agronomica – CSC	25
Tabella 5-4. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto n.1	26
Tabella 6-1. Informazioni catastali parco fotovoltaico	40

Indice delle figure

Figura 2-1. Localizzazione del Comune di Grottole (MT) all'interno del territorio nazionale (Wikipedia)	4
Figura 2-2. Localizzazione del Comune di Grottole (MT) all'interno della Regione Basilicata (Wikipedia).....	4
Figura 2-3. Localizzazione della zona interessata dal progetto (GoogleEarth®).....	5
Figura 2-4. Inquadramento area di progetto su base topografica in scala 1:100.000 (b) e in scala 1:25.000 (a). In rosso le aree di progetto.....	6
Figura 2-5. Immagine da drone dell'area di progetto.....	7
Figura 2-6. Il poligono con i contorni rossi rappresenta l'area di progetto (GoogleEarth®).....	8
Figura 3-1. Layout dell'impianto fotovoltaico	9
Figura 4-1. Diagramma termopluviometrico – Grottole	15
Figura 4-2. Diagramma ombrotermico – Grottole	15
Figura 4-3. Climogramma di Peguy.- Grottole	16
Figura 4-4. Modello di Thornthwaite	17
Figura 4-5. Grafico di Thornthwaite.....	17
Figura 4-6. Mappa della radiazione solare totale annuale d'Italia e localizzazione sito di intervento	18
Figura 5-1. Corografia ubicazione stazioni	19
Figura 5-2. Minipit relativo al campione pedologico n.4	21
Figura 5-3. Dati del campione di suolo n. 4 prelevato nel sito d'impianto	23
Figura 5-4. Diagramma granulometrico ternario USDA	24
Figura 5-5. Classificazione dotazione sostanza organica	25
Figura 5-6. Prova di permeabilità a carico variabile in pozzetto superficiale (standard AGI, 1977)	26
Figura 5-7. Schema sintetico dei rapporti tra il coefficiente di permeabilità e il drenaggio.....	26
Figura 6-1. Andamento del numero di aziende e SAU nel confronto tra i censimenti dell'agricoltura 2000 e 2010 nel territorio regionale. (Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Regione Basilicata – Dipartimento Agricoltura e Foreste).....	27
Figura 6-2. Stralcio della Carta dell'Uso del Suolo	28
Figura 6-3. Legenda della Carta dell'Uso del Suolo	29
Figura 6-4. Stralcio della Carta degli Habitat della Basilicata.....	30
Figura 6-5. Legenda della Carta degli Habitat della Basilicata.....	31
Figura 6-6. Corine Land Cover (CLC) 1990 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover)	32
Figura 6-7. Corine Land Cover (CLC) 2000 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover)	33
Figura 6-8. Corine Land Cover (CLC) 2006 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover)	33
Figura 6-9. Corine Land Cover (CLC) 2012 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover)	34

438_21_CON_PEDOAGRO

Figura 6-10. <i>Corine Land Cover</i> (CLC) 2018 – Copernicus (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover)	34
Figura 6-10. Principali prodotti ortofrutticoli di Basilicata. Produzioni e annesso fabbisogno lavorativo (2020). (Fonte: <i>Elaborazione Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Matera su dati ISTAT e RICA</i>).....	37
Figura 6-12. Elaborato relativo ai sistemi integrati di paesaggio (Sistema Territoriale n. 1 Materano – PSP 2010 Provincia di Matera in via di adozione). (Fonte: <i>Elaborato QC 04 – carta della struttura morfologica e di valenza paesaggistica – PSP 2010 Matera</i>).....	38
Figura 7-1. Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.....	42
Figura 7-2. Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Basilicata).....	45
Figura 7-3. Legenda della Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Basilicata).....	45

Riferimenti bibliografici:

Agrobiodiversità e produzioni di qualità in Basilicata – INEA, 2012

Annuario dell'agricoltura italiana 2019 – CREA, 2021

Aspetti economici dell'agricoltura irrigua in Basilicata. A cura di Daniele Prezioso – INEA 2009

Aspetti della redditività dei fattori produttivi nelle aziende agricole lucane Analisi del campione RICA 2003 - A cura di Rocco Sileo, Angela Muscio, Antonio Rendina, Carmela De Vivo, Tommaso Potenza, Domenico Tosco – ALSIA – Quaderni di Agrifoglio, 2007

L'agricoltura italiana conta 2019 – CREA, 2020

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

Link

<https://www.agraria.org/>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/basilicata>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Grottole>

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

https://sciamlab.com/opendatahub/dataset/r_basili_r_basili-399969b4-7cc7-6387-398c-549dd1cc3ea8