



REGIONE  
BASILICATA



COMUNE DI  
GROTTOLE



PROVINCIA DI  
MATERA

## PROGETTO DEFINITIVO

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

Titolo elaborato

### Progetto di valorizzazione agricola

Codice elaborato

**F0606DR01A**

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

### Progettazione



#### F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni DI SANTO)



Gruppo di lavoro  
Gruppo di lavoro

**Dott. For. Luigi ZUCCARO**

Ing. Giovanni Di SANTO

Ing. Giuseppe MANZI

Ing. Mariagrazia PIETRAFESA

Ing. Giovanni FORTUNATO

Dr. Agr. Maria Rosaria MONTANARELLA

Geom. Nicola DEMA

Arch. Gaia TELESCA

Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

### Committente

#### SOLAR ENERGY TRE Srl

Via Sebastian Altmann n.9 – 39100 BOLZANO  
solarenergytre.srl@legalmail.it

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Luglio 2023	Prima emissione	MRM	LZU	GDS

## **Progetto di valorizzazione agricola**

## Sommario

<b>Progetto di valorizzazione agricola</b>	<b>2</b>
<b>1 Premessa</b>	<b>6</b>
<b>2 Aspetti metodologici</b>	<b>7</b>
2.1 Ambito territoriale di riferimento	7
2.2 Base dati	7
<b>3 Inquadramento territoriale</b>	<b>8</b>
3.1 Descrizione dell'intervento	8
3.2 Analisi climatica e fitoclimatica	9
3.3 Inquadramento geologico	14
3.3.1 Aspetti geomorfologici	15
3.3.2 Inquadramento idrogeologico	16
3.4 Analisi della Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (CTR)	18
3.4.1 Caratteri pedologici dell'area vasta analizzata	21
3.4.2 Classificazione d'uso del suolo secondo Clc	24
3.4.3 Classificazione d'uso del suolo secondo Ctr	25
3.5 Pericolosità da frane e alluvioni	28
<b>4 Analisi vegetazionale</b>	<b>30</b>
<b>5 Analisi del sistema agricolo e zootecnico dell'area di interesse</b>	<b>34</b>
5.1 Generalità	34
5.2 Il settore agricolo	35
5.2.1 Tipologie di aziende	35
5.2.2 Superfici e coltivazioni presenti	37
5.2.3 Metodi di produzione dei seminativi	38

5.2.4	Dimensioni medie	39
5.2.5	Forme di conduzione e forma giuridica	39
5.2.6	Produzioni biologiche	40
5.2.7	Colture di pregio (DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP)	41
<b>5.3</b>	<b>Il settore zootecnico</b>	<b>42</b>
5.3.1	Tipologia di aziende	42
5.3.2	Capi per tipologia di allevamento	43
5.3.3	Allevamenti biologici	44
5.3.4	Allevamenti di pregio (DOP/IGP)	44
<b>6</b>	<b>Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere</b>	<b>45</b>
6.1	Areali di produzione delle colture e delle produzioni di pregio	45
6.2	Consumo (occupazione) di suolo agrario	46
<b>7</b>	<b>Piano di conduzione agricola dell'area di impianto</b>	<b>48</b>
7.1	Linee guida per la realizzazione di impianti agrivoltaici	49
7.1.1	Requisito A	49
7.1.2	Requisito B	50
7.1.3	Requisito D	51
7.2	Ordinamento colturale	52
7.3	Lavandino ( <i>Lavandula hybrida Revenchon</i> )	55
7.3.1	Caratteri botanici	55
7.4	Trifoglio sotterraneo ( <i>Trifolium subterraneum L.</i> )	56
7.4.1	Caratteri botanici	56
7.5	Descrizione dell'intervento	57
7.5.1	Gestione ed utilizzazione delle produzioni	59
7.6	Analisi economica degli interventi	60
7.6.1	Benefici economici e impatti sulla resa agricola	61
<b>8</b>	<b>Opere di mitigazione</b>	<b>62</b>

<b>9</b>	<b>Gestione del suolo agrario per gli interventi di ripristino</b>	<b>67</b>
9.1	Definizione del suolo obiettivo	67
9.2	Gestione del suolo durante la fase di cantiere	67
9.3	Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere	69
<b>10</b>	<b>Monitoraggio</b>	<b>70</b>
<b>11</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>72</b>
<b>12</b>	<b>Bibliografia e sitografia</b>	<b>75</b>

# 1 Premessa

---

Il presente progetto definitivo si riferisce alla realizzazione di un impianto di energia rinnovabile da fonte solare, a carattere agrivoltaico, nel comune di Grottole (Mt).

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agri-fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale. Con l'obiettivo di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, per il presente progetto è stata adottata la soluzione impiantistica che prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 10 m), consentendo la coltivazione anche tra le strutture.

La progettazione è stata perseguita tenendo conto delle recenti Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici emanate nel giugno 2022 dal Mite (attuale Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) e in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (**PNIEC**) nonché del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (**PNRR**, legge 29 luglio 2021, n.108).

Si precisa che tutti gli impianti previsti rappresentano la miglior soluzione installativa emergente dalla valutazione del rapporto qualità/prezzo e dell'oggettiva funzionalità e flessibilità degli impianti, data anche la particolare natura della struttura in oggetto.

## 2 Aspetti metodologici

### 2.1 Ambito territoriale di riferimento

Il territorio interessato dal progetto è situato nella regione Basilicata, in provincia di Matera e, nello specifico, nel comune di Grottole.

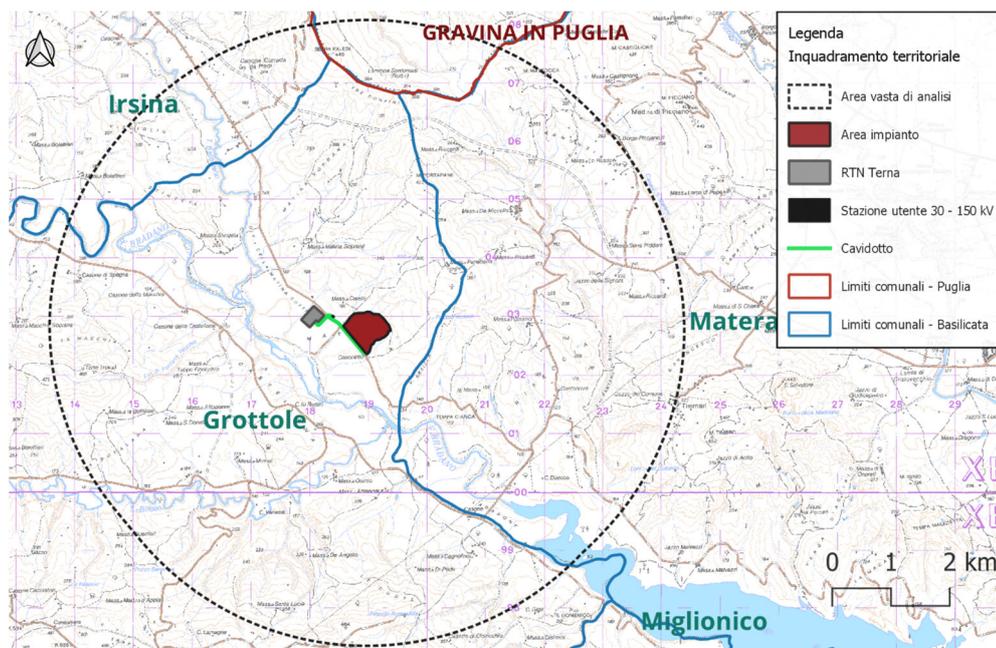


Figura 1: Inquadramento territoriale su base IGM 1:25.000 con indicazione dell'area di intervento.

Al fine di semplificare le analisi relative all'area di impianto è stato scelto un buffer di 5 km rispetto all'area di impianto, che comprende quello di 500 m individuato per il cavidotto e quello di 2 km rispetto alla stazione utente a 30 – 150 kV. L'area vasta di analisi - che è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento - comprende in maggioranza territorio della regione Basilicata (nello specifico i comuni di Grottole, Irsina e Matera) e in minoranza quello della regione Puglia (nello specifico il comune di Gravina di Puglia).

### 2.2 Base dati

Il territorio in esame è stato preliminarmente classificato sulla base dell'uso del suolo secondo: Corine Land Cover (EEA, 2018), Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Basilicata, 2006), Carta pedologica (Regione Basilicata, 2006), Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (Regione Basilicata, 2015), Carta della capacità d'uso dei suoli (Regione Puglia, 2011), Carta pedologica (Regione Puglia, 2011), Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (Regione Puglia, 2011).

Tali strati informativi sono stati utilizzati per la caratterizzazione agronomica dell'area e per individuare la presenza di eventuali colture di particolare pregio, per le quali si è anche fatto riferimento ai dati ISTAT (2010) e agli areali di distribuzione delle colture sottoposte a controllo di origine ([www.qualigeo.eu](http://www.qualigeo.eu)).

## 3 Inquadramento territoriale

### 3.1 Descrizione dell'intervento

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico conterà delle seguenti macro-attività:

- preparazione dell'area e montaggio della recinzione perimetrale;
- installazione moduli fotovoltaici;
- installazione delle cabine di trasformazione, delle cabine per servizi ausiliari e della cabina di raccolta;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;
- realizzazione della viabilità interna.

Si prevede anche la realizzazione di interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale, con il duplice scopo di garantire un adeguato riequilibrio ecologico in seguito all'occupazione di suolo e, contemporaneamente, di incrementare il valore paesaggistico dell'area riducendo gli effetti percettivi negativi connessi con la presenza dei moduli fotovoltaici.

A completamento degli interventi di progetto, infine, si prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale e cancello di ingresso finalizzati alla protezione delle attrezzature descritte in precedenza.

L'area di interesse è identificata al catasto terreni del comune di GROTTOLE (MT) al foglio 4 p.IIa 90 e foglio 15 p.IIe 97 e 99, come indicato nella figura seguente.

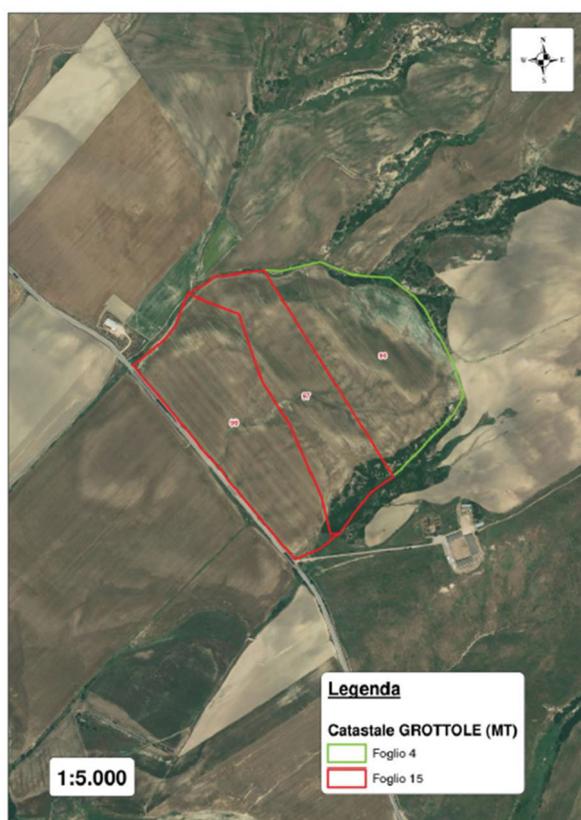


Figura 2: Catastale dell'area di progetto dell'impianto agrivoltaico su ortofoto.

## 3.2 Analisi climatica e fitoclimatica

La Basilicata, a causa della limitata influenza del mare e della determinante presenza di rilievi, presenta caratteristiche climatiche che la distinguono dal resto del Mezzogiorno. Pur con differenze rilevanti da zona a zona, si può parlare in generale di clima mediterraneo con caratteri di continentalità, che si accentuano procedendo dalle coste verso l'interno.

La Basilicata rientra, dunque, nella regione meteorologica del Mediterraneo Centrale, si inserisce tra le isoterme annuali 16°-17° e si caratterizza per un clima tipicamente mediterraneo, contraddistinto da estati calde e da inverni piovosi. Le varie località registrano basse temperature invernali, al di sotto dello zero nelle zone a maggior quota, con inverni rigidi, estati relativamente calde e con escursioni notevoli.

Gran parte del territorio regionale presenta temperature medie annuali comprese tra i 13° e i 16°C, con valori più alti (17°-18°C) nelle zone costiere ed inferiori (fino a 9°-10°C) nelle zone più elevate dell'Appennino.

I principali fattori che influenzano il clima della regione sono sicuramente la latitudine, l'altitudine, la distanza dal mare, la posizione rispetto ai grandi centri dell'atmosfera, l'esposizione, la vegetazione. Si ha una netta differenziazione tra la provincia di Potenza (tutta al di sopra dei 500 m sul livello del mare) e quella di Matera; tale diversità è ancora accentuata dalla differente posizione rispetto alle perturbazioni atmosferiche, dato che il sistema appenninico attribuisce alle due province diverse influenze climatiche costituendo uno spartiacque tra i bacini del mar Tirreno e quello dello Ionio.

Secondo la classificazione di Thornthwaite e Mather (1957), in funzione dei fattori climatici, possono essere distinte varie zone: la montana interna, con clima umido ed estate tendenzialmente secca, caratterizzata da temperature medie invernali oscillanti tra i 3° e i 4° ed estive tra i 22° e i 23° e da precipitazioni medie che superano i 1 000 mm e presentano una concentrazione estiva superiore ai 30 mm; la montana esterna, a clima temperato di tipo subumido con temperature simili alle precedenti ed una piovosità inferiore agli 800 mm con una certa distribuzione annuale; l'area collinare orientale a clima temperato semiarido ad estate secca, con escursioni stagionali di circa 16°, con una piovosità media che si aggira sui 600 mm ed un bilancio idrico fortemente deficitario nei mesi estivi. Lungo la fascia costiera ionica queste ultime caratteristiche si accentuano.

Il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF), attraverso l'Osservatorio Agroclimatico, mette a disposizione la serie storica degli ultimi dieci anni delle temperature medie annuali (minima e massima), delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione a livello regionale e provinciale. In particolare, le statistiche meteorologiche, riportate di seguito, sono stimate con i dati delle serie storiche meteorologiche giornaliere delle stazioni della Rete Agrometeorologica nazionale (RAN), del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dei servizi regionali italiani.

La stima delle statistiche meteorologiche delle zone o domini geografici d'interesse è eseguita con un modello geostatistico non stazionario che tiene conto sia della localizzazione delle stazioni sia della tendenza e della correlazione geografica delle grandezze meteorologiche. Le statistiche meteorologiche e climatiche sono archiviate nella Banca Dati Agrometeorologica Nazionale.

Nella tabella sottostante è riportato il dato relativo alla provincia di Matera riferito all'intervallo temporale 2009 - 2018.

**Tabella 1: Dati meteorologici relativi alla provincia di Matera (2009 - 2018).**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

**Progetto di valorizzazione agricola**

<b>T. min (°C)</b>	10.7	10.3	10.6	10.5	10.4	10.8	10.6	10.7	10.2	-
<b>T. max (°C)</b>	20.5	20.2	21.0	22.0	21.6	21.7	22.4	21.8	22.5	-
<b>Precipitazioni (mm)</b>	811.7	844.6	677.7	636.1	747.3	670.5	691.8	707.6	490.7	-
<b>Evapotraspirazione (mm)</b>	1 028.4	985.3	1 095.9	1 255.5	1 156.5	976.1	1 115.7	987.1	1 211.8	-

Le temperature medie minime annuali si attestano sempre, nell'arco di tempo considerato, intorno ai 10°C, mentre quelle massime fra i 20 e i 22°C. Le precipitazioni appaiono con valori che, ad eccezione degli anni 2009 e 2010, si attestano sempre inferiori agli 800 mm ma comunque compresi fra circa 630 mm e 750 mm; solo per l'anno 2017 il valore è pari a 490 mm. L'evapotraspirazione, invece, oscilla fra i 975 mm e i 1 200 mm.

Per quanto riguarda la ventosità dell'area, i dati derivano dall'atlante interattivo eolico dell'Italia sviluppato da RSE con il contributo dell'università di Genova per la modellizzazione dei dati raccolti da varie fonti – il modello matematico utilizzato è il WINDS.

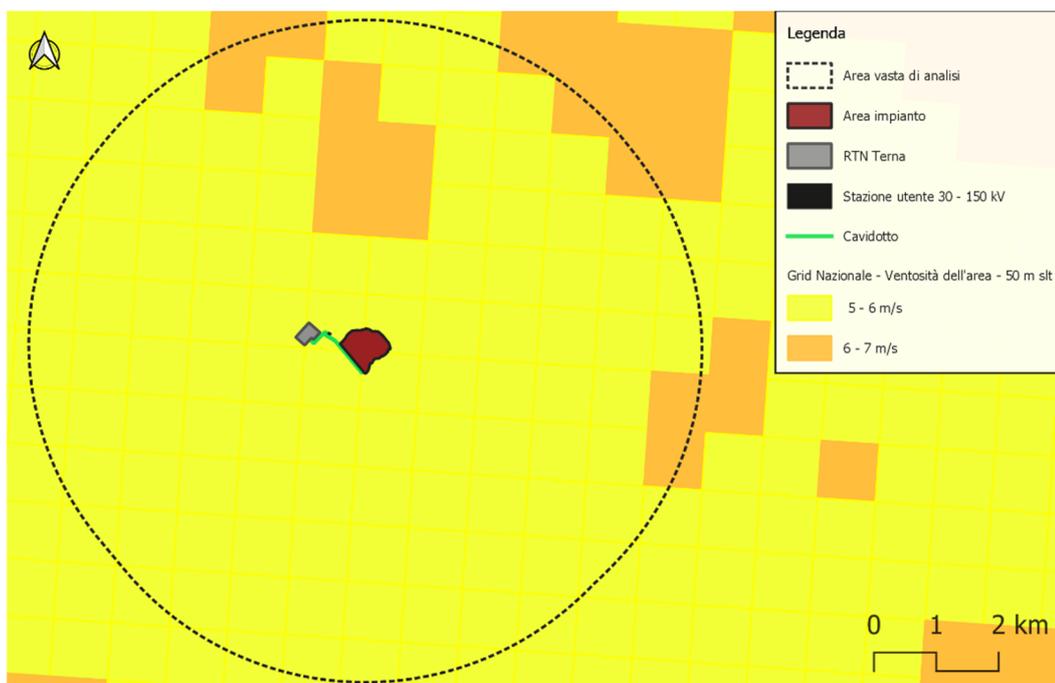
Di seguito le immagini rappresentative, per l'area d'interesse, dell'intensità del vento: a 25 m s.l.t. si attesta fra 4 e 6 m/s, a 50 e 75 m s.l.t. si attesta fra 5 e 7 m/s e a 100 m s.l.t. fra 6 e 8 m/s.



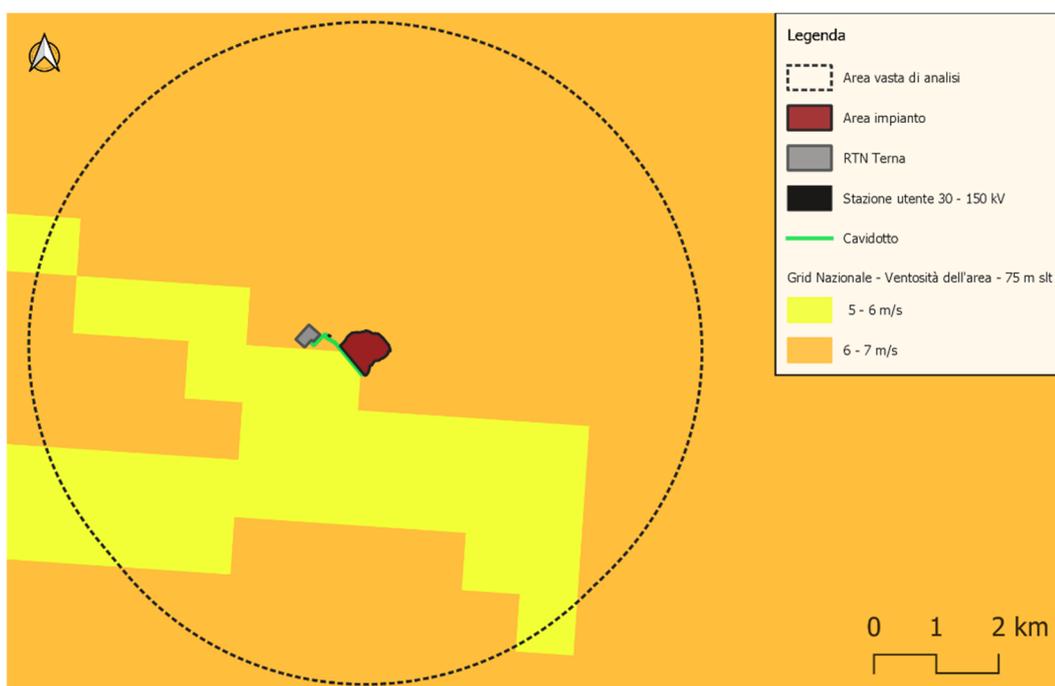
**Figura 3: Ventosità dell'area - 25 m s.l.t.**

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

**Progetto di valorizzazione agricola**



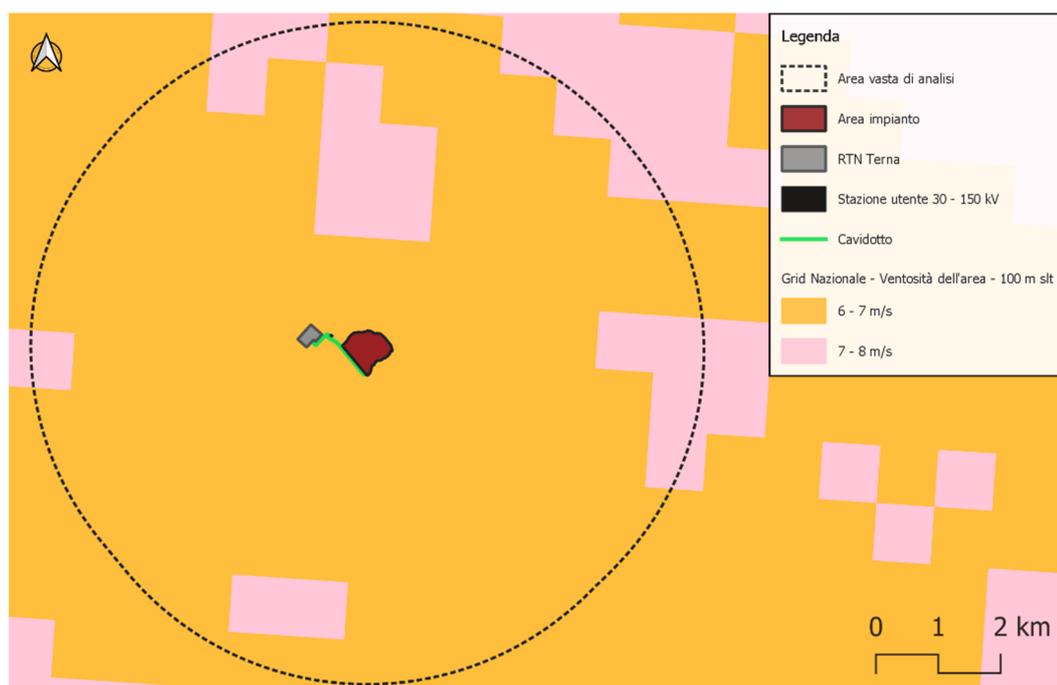
**Figura 4: Ventosità dell'area - 50 m s.l.t.**



**Figura 5: Ventosità dell'area - 75 m s.l.t.**

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di  $P=15'146,04$  kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a  $P=19'999,80$  kW

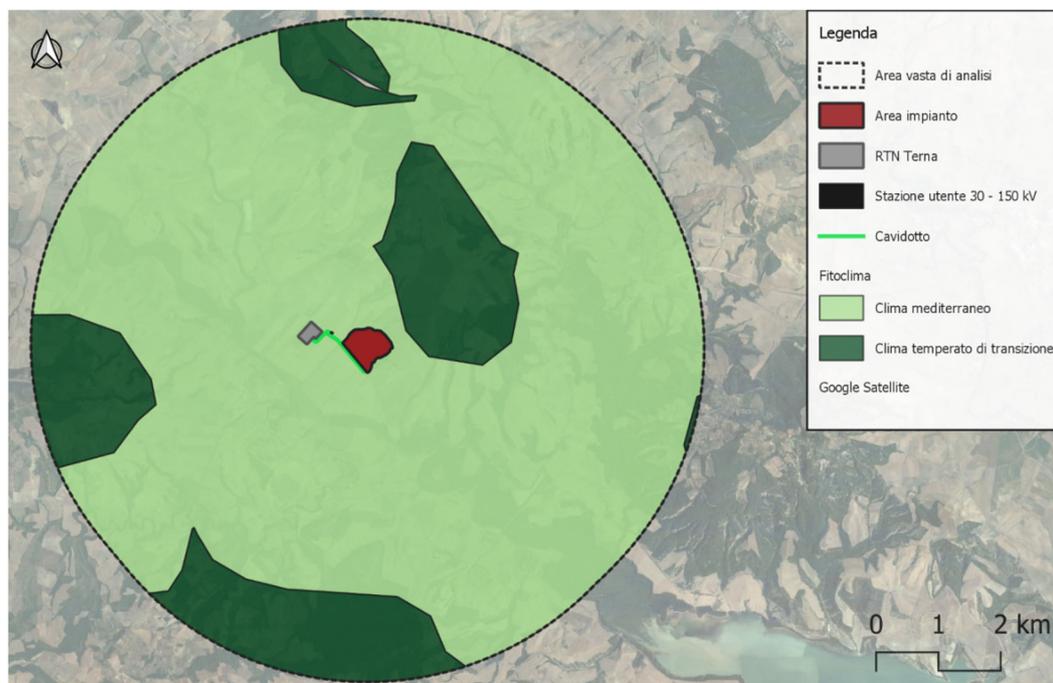
**Progetto di valorizzazione agricola**



**Figura 6: Ventosità dell'area - 100 m s.l.t.**

I dati del Ministero della Transizione Ecologica (fonte: Geoportale Nazionale PCN) mostrano, come si evince dalla figura seguente, all'interno dell'area di analisi la presenza di due tipologie prevalenti di macroclima:

- **“Clima mediterraneo”;**
- **“Clima temperato di transizione”.**



**Figura 7: Carta fitoclimatica dell'area vasta di analisi (Fonte: Geoportale Nazionale PCN).**

Dal punto di vista fitoclimatico (Pavari, 1916), come si evince anche dall'immagine seguente, tali condizioni sono inquadrabili all'interno della fascia del *Lauretum* sottozona media. Come affermato da

Cantore et al. (1987), per la regione Basilicata la zona del *Lauretum* è quella che assume maggiore importanza in termini di superficie: circa il 71% del territorio della regione è ascrivibile a questa fascia; distinte le tre zone all'interno del *Lauretum* in calda, media e fredda queste rivestono rispettivamente l'11, il 26 e il 34% della superficie. Il *Lauretum*, che caratterizza l'area vasta di analisi, corrisponde ai climi temperato-caldi a siccità estiva, tipica delle regioni litoranee e dell'entroterra sino a circa 500 m, cioè in quelle aree dove la temperatura media annua è compresa tra i 12°C e 23°C. È la zona, per esempio, delle sclerofille sempreverdi, dell'olivo, dei pini litoranei.

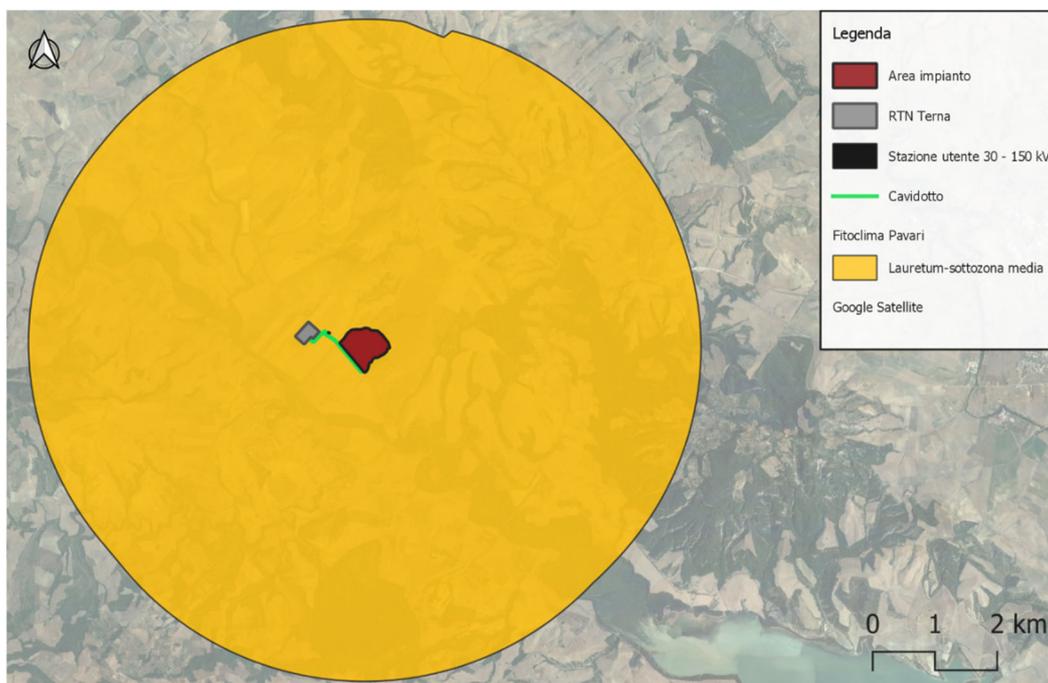


Figura 8: Classificazione fitoclimatica dell'area interessata dal progetto (Sistema Pavari, 1916).

La classificazione proposta da Pavari consente di correlare clima e vegetazione (potenziale e reale): inquadra, infatti, ciascun ambito territoriale in una zona fitoclimatica che è rappresentativa di uno scenario climatico e di uno scenario vegetazionale. Ogni zona fitoclimatica è caratterizzata da estremi termici, come indicato nella tabella seguente.

Tabella 2: Zone fitoclimatiche e relativi estremi termici (Sistema Pavari, 1916).

Temp. mese più freddo	Zona termica	Zona fitoclimatica
< -8°	A - molto fredda	<i>Alpinetum</i>
-8°/-4°	B - fredda	<i>Picetum</i>
-4°/0°	C - temperata	<i>Fagetum</i>
0°/4°	D - temperata calda	<i>Castanetum</i>
4°/8°	E - calda	<i>Lauretum</i> - sottozona media e fredda
> 8°	F -molto calda	<i>Lauretum</i> - sottozona calda

### 3.3 Inquadramento geologico

La configurazione geologica della Basilicata è il risultato di imponenti deformazioni tettoniche che hanno determinato accavallamenti e traslazioni di masse rocciose e terrigene, anche di notevoli proporzioni, da ovest verso est, verso l'Avampaese Apulo.

L'azione di tali forze orogeniche riflette l'attuale assetto geologico strutturale rilevabile in superficie e, ad esse, sono da imputare la complessità dei rapporti geometrici tra le diverse unità litostratigrafiche.

A grande scala la regione può essere inquadrata, dal punto di vista geologico strutturale, nell'ambito del sistema orogenico appenninico, riconoscibile nel settore dell'Italia meridionale che si estende dal margine tirrenico a quello adriatico. I tre domini del sistema orogenico sono: la Catena rappresentata dall'Appennino Campano-Lucano, l'Avanfossa rappresentata dall'Avanfossa Adriatica e l'Avampaese rappresentata dalla regione Apulo-Garganica.

Le caratteristiche geologiche, morfologiche e tettoniche attuali della regione, possono essere quindi interpretate come il risultato complessivo degli sconvolgimenti tettonici, che a più riprese, ma soprattutto nella fase miocenica/pleistocenica dell'orogenesi appenninica, hanno interessato le unità geologiche preesistenti, e della continua evoluzione paleogeografia che i tre domini del sistema orogenico appenninico, risultanti da tali sconvolgimenti, hanno subito nel tempo.

I modelli evolutivi proposti dai diversi autori, si presentano diversi tra loro nel fornire una spiegazione delle diverse fasi della genesi appenninica, è comunque ormai comunemente accettato che il sistema orogenico appenninico si sia formato a partire dall'Oligocene Superiore-Miocene inferiore, dal progressivo accavallamento da ovest verso est, dovuto a compressione, di unità stratigrafico-strutturali mesozoico-paleogeniche e di unità sinorogeniche di Avanfossa.

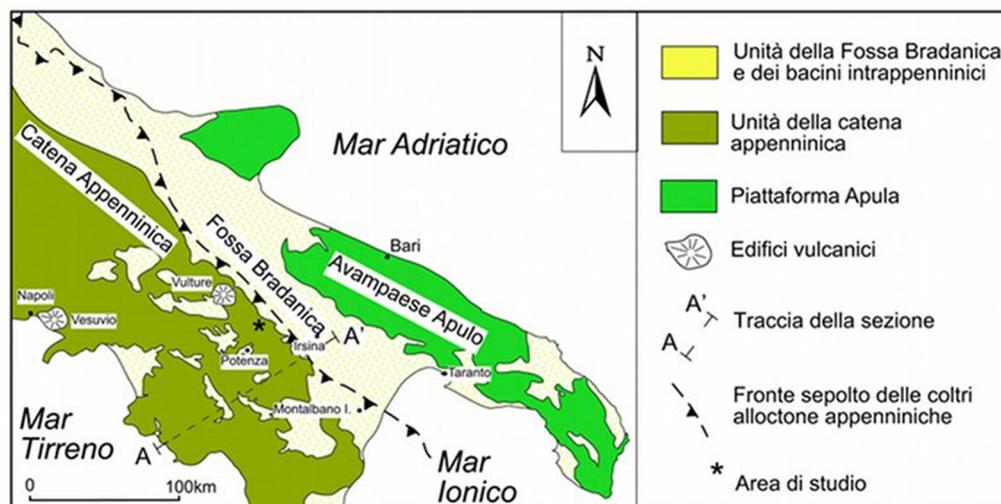


Figura 9: Schema geomorfologico e geologico-strutturale del sistema Catena (Appennino) - Fossa (Fossa Bradanica) - Avampaese (Murge e Gargano) - (Fonte: Parco Nazionale Appennino Lucano).

Di seguito si riporta stralcio della Carta Geologica d'Italia (Fonte: Geoportale Nazionale), da cui emerge che nell'area vasta di analisi sono presenti le seguenti unità:

- R1 - Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene);
- R4 - Detriti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fluvioglaciali (Pleistocene);
- R7 - Sabbie e conglomerati (Pleistocene);
- R8 - Argille (Pleistocene).

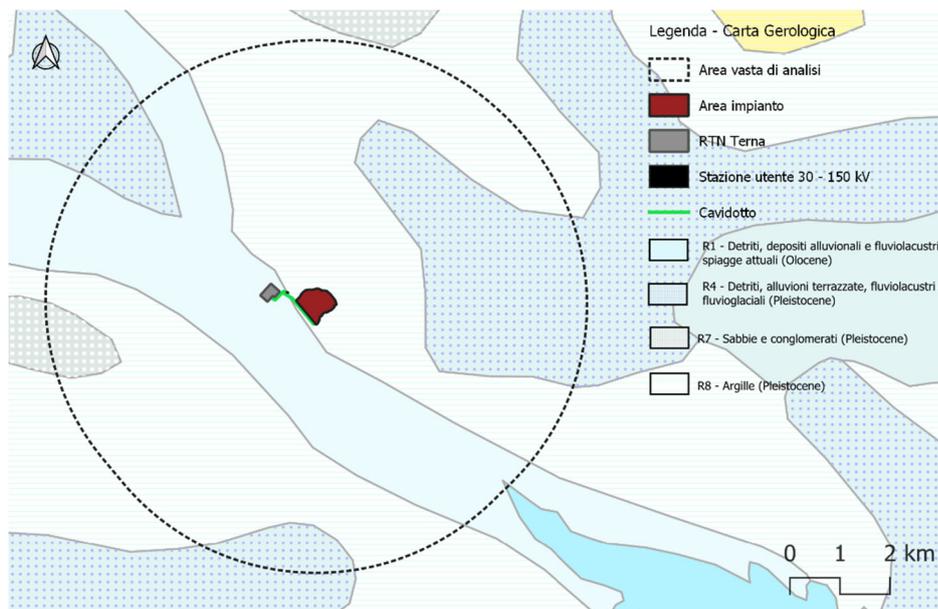


Figura 10: Stralcio Carta Geologica d'Italia (Fonte: Geoportale Nazionale).

### 3.3.1 Aspetti geomorfologici

L'area oggetto di studio è compresa nel comune di Grottole, che si posiziona nell'estremo orientale della regione Basilicata, al confine con la regione Puglia. Ricade nella cartografia I.G.M. nel foglio 188 "Gravina in Puglia" della Carta d'Italia per una piccola porzione e nel foglio 200 "Tricarico" per la restante parte (scala 1:100.000).

L'elemento peculiare di questa porzione orientale della regione Basilicata è rappresentato dai rilievi collinari di tipo tabulare a sommità pianeggiante, che costituiscono dorsali poste a 600 - 500 m s.l.m., separate da corsi d'acqua. Dal punto di vista idrografico l'area è sita in sinistra idrografica rispetto al Fiume Bradano, uno dei corsi d'acqua più importanti della Basilicata, con una lunghezza di 120 km.

L'orografia del territorio presenta dal punto di vista altimetrico un'elevata variabilità dovuta al singolare assetto geologico-strutturale che contraddistingue l'Italia centro-meridionale.

I rilievi caratterizzanti il paesaggio della Fossa Bradanica, in relazione alle loro condizioni litologiche e giaciture, presentano caratteristiche geomorfologiche dovute a processi di erosione differenziata. Nello specifico l'area in esame si trova a quote comprese tra 136 e 204 m s.l.m. le superfici pianeggianti corrispondono a lembi relitti di superfici strutturali, impostate su depositi terrigeni sabbiosi e ghiaiosi, di origine sia marina (piane di regressione) o fluviale (piane alluvionali). Le sommità delle dorsali, costituite in prevalenza da sedimenti sabbioso-conglomeratici, sono a luoghi delimitate da gradini, cui seguono verso il basso, in corrispondenza degli affioramenti argillosi, tratti meno inclinati. Spesso i fianchi delle colline risultano interessati da incisioni di tipo calanchivo.

Le superfici pianeggianti poste sulle sommità dei rilievi corrispondono a più piane costiere formatesi in relazione alla regressione marina durante il Pleistocene inferiore. Su di esse è riconoscibile un reticolo idrografico ormai relitto rappresentato da brevi vallecole. Tratti più elevati dei versanti dei rilievi collinari sono costituiti da depositi colluviali provenienti dallo smantellamento delle parti più elevate delle colline. Questi sedimenti possono coprire e modellare corpi di antiche frane le cui nicchie di distacco contornano le piatte sommità delle colline stesse.

L'approfondimento dei corsi d'acqua a partire da questa superficie originale è stato graduale ed è marcato dalla presenza di lembi di terrazzi alluvionali disposti a varie quote sui fianchi delle principali valli. Localmente, soprattutto nei bacini dei Fiumi Bradano e Basento, si distinguono tre ordini di terrazzi.

In corrispondenza dell'avanfossa, caratterizzata da forte subsidenza, a causa della intensa compressione dovuta dalla tettonica a placche si instaura la migrazione orogenetica responsabile della formazione delle catene montuose.

La Fossa Bradanica, sulla quale è situata la parte orientale della Basilicata, si estende sul confine della catena appenninica ed è costituita da formazioni rocciose autoctone. Dal punto di vista orogenetico la zona di avanfossa subisce la costante spinta orizzontale della catena appenninica creando sovrascorrimenti di elevata ampiezza, sovrapponendo le formazioni rocciose più antiche al di sopra di quelle più recenti.

L'assetto geomorfologico quindi e la sedimentazione all'interno del bacino risentono dell'attività tettonica e delle caratteristiche geologiche della zona.

Le linee fondamentali dell'assetto geomorfologico sono caratterizzate soprattutto dalla presenza dei terreni di natura sedimentaria, localmente terrazzati con giacitura sub-orizzontale e depositatesi nel Pliocene Sup. – Pleistocene Inf. Si tratta di una formazione di depositi prevalentemente argillososabbiosi.

Dall'insieme dei caratteri si denota, nonostante gli interventi antropici nei tratti coltivati e la diffusa copertura nelle aree a verde che si concentrano lungo le sponde dei principali corsi d'acqua, la giovinezza dell'assetto morfologico.

L'intera area è interessata da processi fluvio-denudazionale associabili a fenomeni di instabilità, sia lenti che rapidi, come scorrimenti, colamenti e da fenomeni di erosione superficiale spesso in stretta interazione con i processi di erosione idrica concentrata e lineare accelerata. I processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque incanalate e non, e alla forza di gravità che, visto le pendenze, gioca un ruolo piuttosto limitato, favorendo comunque lo sviluppo di fenomeni erosivi superficiali quali i gully erosion, i rill erosion, il soliflusso e i mudcracks, nonché di movimenti in massa superficiali e lenti.

Le aree marginali, a contatto con i versanti di origine fluvio-denudazionale, risentono dei fenomeni che si esplicano in quest'ultima, fungendo da aree di richiamo che tendono ad evolvere verso condizioni di maggiore instabilità.

I morfotipi presenti nell'areale in esame sono tutti legati all'azione della gravità e, per quanto riguarda le litologie a prevalente componente pelitica, anche all'azione plasticizzante delle acque.

L'intervento antropico ha nel tempo, attraverso un'intensa attività agricola, fortemente interessato la zona in esame, pur conservando i caratteri propri dei terrazzi alluvionali.

Lungo i margini vallivi dei numerosi affluenti del F. Bradano, la tettonica e la continua azione di approfondimento dei torrenti, hanno nel tempo causato condizioni favorevoli all'instaurarsi di fenomeni franosi, di varia entità e stato.

L'area di intervento è sita a circa 685 m di distanza, verso nord-ovest, da una zona identificata dall'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale – Sede Basilicata, a pericolosità idraulica non definita, essa corrisponde al letto e alle sponde del Fiume Bradano.

### **3.3.2 Inquadramento idrogeologico**

L'area di stretto interesse si colloca sul versante di destra idrografica del Torrente Basentello, affluente di primo ordine del Fiume Bradano. Essa si colloca nella porzione medio bassa del versante argilloso delle blande colline che bordano l'ampia valle del Torrente Basentello, precisamente a monte della Strada Provinciale Fondovalle Basentello. Il versante di destra idrografica del Torrente Basentello è composto principalmente da terreni limoso argillosi, facilmente erodibili dagli agenti esogeni in cui scorrono con andamento dentritico le aste e i fossi che scorrono circa paralleli al collettore principale.

I fossi hanno carattere rimontante e presentano in cima il caratteristico ventaglio fino a raggiungere la parte alta delle colline dove affiorano terreni più sabbiosi limosi. L'area del parco è

circondata ai lati da due fossi che incidono circa paralleli il versante fino a raggiungere il Basentello, ed è delimitata in basso dalla strada Provinciale Fondovalle. Il fosso più a monte è piccolo presenta un alveo ristretto e poco profondo, mentre quello più a valle è un torrente molto pronunciato con un'ampia valle. Entrambi i fossi bordano quasi completamente con presenza di mammelloni, caratteristici dell'erosione superficiale dei terreni argilloso-limosi.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in aliquota di scorrimento superficiale, e d'infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti. Nel caso specifico della zona del parco agri-voltaico in progetto le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali non permettono la facile infiltrazione delle acque di precipitazione meteorica e non favoriscono una facile circolazione di acqua nel sottosuolo impedendo in tal modo l'accumulo di acqua di falda freatica. Solo nelle lenti limoso sabbiose presenti nella formazione argillosa limosa, per un piccolo aumento della porosità stessa dei terreni, vi possono trovare piccoli accumuli di acqua, creando delle piccole falde sospese trattenute alla base dal terreno prettamente argilloso appartenente alle argille sub appennine.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica presentata a corredo del progetto.

### 3.4 Analisi della Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (CTR)

Uno degli strumenti a disposizione per valutare la qualità dei suoli è dato anche dalla Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (Regione Basilicata, 2006 – Regione Puglia, 2011); denominata anche Carta della capacità d'uso dei suoli a fini agricoli e forestali, gode di un sistema di classificazione che prevede otto **classi di capacità d'uso** definite secondo il tipo e l'intensità di limitazione del suolo.

Seguendo, infatti, tale classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi (da I a VIII), che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, la VIII suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

Oltre a determinare l'uso del suolo, quindi, la Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli permette di discriminare le aree determinando anche la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee. Ciò concerne valutazioni di produttività agronomica e forestale, oltre a valutazioni di rischio di degradazione del suolo, al fine di mettere in evidenza i rischi derivanti da usi inappropriati di tale risorsa. Con il termine "**capacità d'uso**", infatti, si indica la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Figura 11: Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (Fonte: Giordano, 1999).

Come si evince dalla figura seguente, l'area relativa al progetto ricopre suoli adatti a usi agricoli, forestali, zootecnici e naturalistici, ma che sono caratterizzati da limitazioni in alcuni punti moderate e in altri severe.

L'area vasta di analisi risulta compresa nel territorio della Regione Basilicata e della Regione Puglia, ma l'area direttamente interessata dall'installazione del parco agrivoltaico in progetto ricade esclusivamente all'interno della Regione Basilicata.

Nello specifico, la superficie su cui sorgeranno impianto e stazione utente rientra nella **classe IIIse**, mentre quella destinata a RTN Terna nella **classe II<sub>s</sub>**.

I suoli della **classe III** sono suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali; quelli della **classe II** sono suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

Con le lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). La classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità.

Nel caso di specie le limitazioni indicate con le lettere 's' ed 'e' si riferiscono rispettivamente a limitazioni dovute al suolo, come ad esempio profondità utile per le radici, pietrosità superficiale, rocciosità, e a limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole, come ad esempio pendenza ed erosione idrica superficiale.

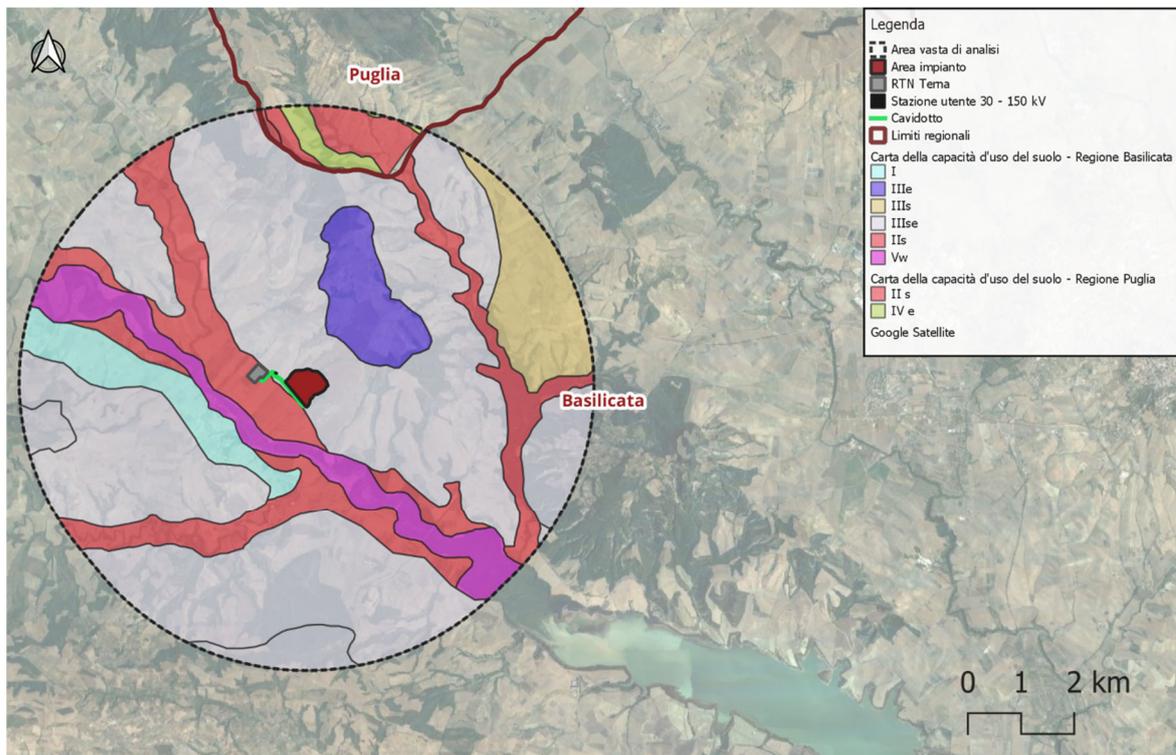


Figura 12: Carta della capacità d'uso del suolo nell'area vasta di analisi (Regione Basilicata, 2006 – Regione Puglia, 2011).

La classe **III**, dunque, racchiude suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.

All'interno della classe di capacità d'uso, i suoli vengono raggruppati per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Nel caso specifico le limitazioni principali sono costituite dal rischio di erosione (**e**) da condizioni particolari del suolo (**s**).

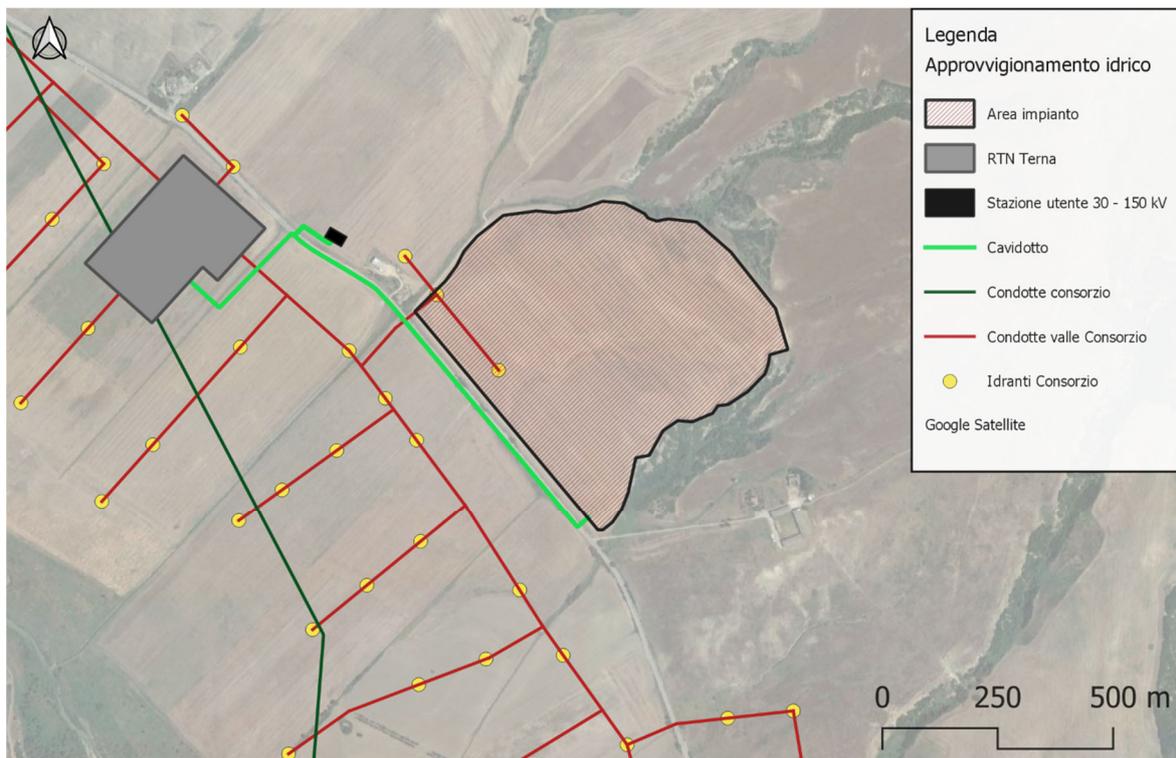
Le limitazioni dovute al suolo possono essere, per esempio, costituite da salinità, drenaggio interno eccessivo e pietrosità superficiale (Costantini, 2006).

Tali caratteristiche possono essere considerate come prossime ai limiti per un loro conveniente sfruttamento agricolo.

Ulteriore analisi è stata effettuata tramite la consultazione dei servizi in linea del Geoportale della Basilicata – RSDI (<https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=92bb74d7-bd54-4a48-997e-c6542fe89e0e>) e nello specifico del S.I.T. (Consorzio di Bonifica della Basilicata): sono state differenziate le zone irrigue da quelle non irrigue. Come è possibile notare dalla figura sotto riportata, l'area di interesse risulta essere irrigua in quanto ricade all'interno del Comprensorio irriguo di Matera. Nel dettaglio, la zona in questione risulta essere servita, come è possibile notare anche dall'immagine seguente, da: idranti e condotte del consorzio.

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

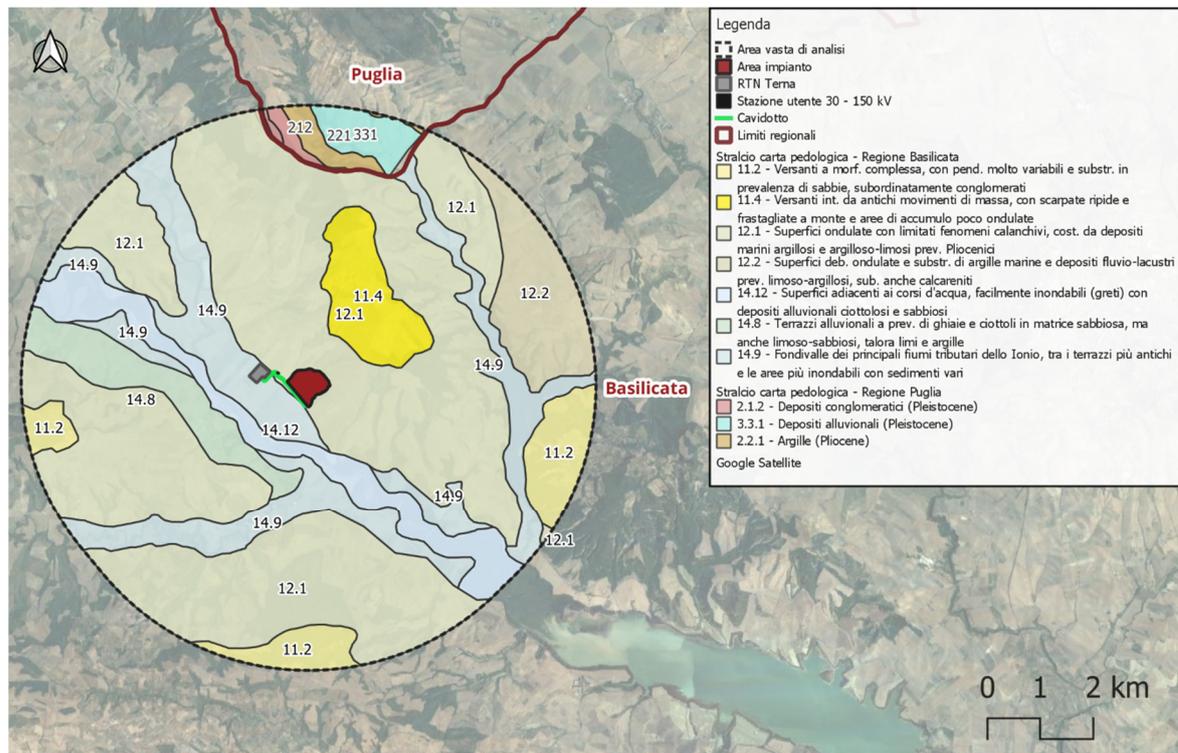
**Progetto di valorizzazione agricola**



**Figura 13: Consorzio di Bonifica di Basilicata (S.I.T. Basilicata, 2019).**

### 3.4.1 Caratteri pedologici dell'area vasta analizzata

Per questa tipologia di analisi si è provveduto a valutare i dati rinvenibili dalla Carta pedologica della regione Basilicata (2006) e dalla Carta pedologica della regione Puglia (2011), di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica. L'area vasta di analisi, infatti, ricade per la maggior parte in territorio lucano e per la restante parte in territorio pugliese.



**Figura 14: Unità pedologiche e substrati geolitologici entro il buffer di analisi (Carta pedologica Regione Basilicata, 2006 – Carta pedologica Regione Puglia, 2011).**

Dall'analisi effettuata (cfr. tabella seguente) è possibile rilevare che nell'area vasta di analisi, la porzione che rientra all'interno della Regione Basilicata, area direttamente interessata dall'installazione del parco agrivoltaico in progetto, è caratterizzata da suoli raggruppabili nelle sette unità pedologiche seguenti:

- 11.2 - Versanti a morfologia complessa, con pendenze molto variabili e substrati in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati;
- 11.4 - Versanti int. da antichi movimenti di massa, con scarpate ripide e frastagliate a monte e aree di accumulo poco ondulate;
- 12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici;
- 12.2 - Superfici deb. ondulate e substr. di argille marine e depositi fluvio-lacustri prev. limoso-argillosi, sub. anche calcareniti;
- 14.8 - Terrazzi alluvionali a prev. di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, ma anche limoso-sabbiosi, talora limi e argille;
- 14.9 - Fondivalle dei principali fiumi tributari dello Ionio, tra i terrazzi più antichi e le aree più inondabili con sedimenti vari;

- 14.12 - Superfici adiacenti ai corsi d'acqua, facilmente inondabili (greti) con depositi alluvionali ciottolosi e sabbiosi.

**Tabella 3: Ripartizione dei suoli nel buffer di analisi (ns. elaborazioni sui dati della Regione Basilicata, 2006).**

UNITÀ PEDOLOGICHE - REGIONE BASILICATA	Sup. (ha)	Rip. %
<b>61.3 - Superfici della Fossa Bradanica con depositi pliocenici</b>	<b>6 350.36</b>	<b>72.65%</b>
<b>11 - Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica</b>	<b>831.43</b>	<b>9.51%</b>
11.2 - Versanti a morf. complessa, con pend. molto variabili e substr. in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati	471.42	5.39%
11.4 - Versanti int. da antichi movimenti di massa, con scarpate ripide e frastagliate a monte e aree di accumulo poco ondulate	360.00	4.12%
<b>12 - Suoli delle colline argillose</b>	<b>5 518.94</b>	<b>63.14%</b>
12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici	5 022.92	57.47%
12.2 - Superfici deb. ondulate e substr. di argille marine e depositi fluvio-lacustri prev. limoso-argillosi, sub. anche calcareniti	496.02	5.67%
<b>62.1 - Superfici della Fossa Bradanica e del Bacino dell'Ofanto con depositi pleistocenici</b>	<b>2 390.30</b>	<b>27.35%</b>
<b>14 - Suoli pianure alluvionali</b>	<b>2 390.30</b>	<b>27.35%</b>
14.12 - Superfici adiacenti ai corsi d'acqua, facilmente inondabili (greti) con depositi alluvionali ciottolosi e sabbiosi	562.09	6.43%
14.8 - Terrazzi alluvionali a prev. di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, ma anche limoso-sabbiosi, talora limi e argille	388.94	4.45%
14.9 - Fondivalle dei principali fiumi tributari dello Ionio, tra i terrazzi più antichi e le aree più inondabili con sedimenti vari	1 439.27	16.47%
<b>Totale complessivo</b>	<b>8 740.66</b>	<b>100.00%</b>

La porzione che, invece, rientra all'interno della Regione Puglia è composta da suoli che appartengono alle tre seguenti tipologie di substrato:

- 2.1.2 - Depositi conglomeratici (Pleistocene);
- 2.2.1 - Argille (Pliocene);
- 3.3.1 - Depositi alluvionali (Pleistocene).

La distribuzione dei sistemi e dei substrati geolitologici presenti è sintetizzata nella tabella seguente, ove si riporta anche la percentuale di presenza.

**Tabella 4: Ripartizione dei suoli nel buffer di analisi (ns. elaborazioni sui dati della Regione Puglia, 2011).**

SISTEMI E SUBSTRATI - REGIONE PUGLIA	Sup. (ha)	Rip. %
Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene)	135.23	47.54%
<b>Paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali</b>	<b>49.06</b>	<b>17.25%</b>
2.1.2 - Depositi conglomeratici (Pleistocene)	49.06	17.25%
<b>Versanti su argille, in intensa erosione idrometeorica</b>	<b>86.16</b>	<b>30.29%</b>
2.2.1 - Argille (Pliocene)	86.16	30.29%
<b>Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene)</b>	<b>149.21</b>	<b>52.46%</b>
<b>Superfici di ambiente fluvio-lacustre, poco rilevate o raccordate con il piano dell'alveo attuale</b>	<b>149.21</b>	<b>52.46%</b>
3.3.1 - Depositi alluvionali (Pleistocene)	149.21	52.46%
<b>Totale complessivo</b>	<b>284.44</b>	<b>100.00%</b>

L'area direttamente interessata dall'impianto agrivoltaico rientra nell'**Unità pedologica 12.1 - Provincia pedologica 12 'Suoli delle colline argillose'** - che è costituita da suoli delle superfici ondulate, da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, con limitati fenomeni calanchivi. I materiali di partenza sono costituiti da depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (Argille marnose grigio-azzurre), talora da sottili coperture alluvionali argilloso-limose. Le quote variano da 40 a 630 m s.l.m. L'uso del suolo prevalente è dato dai seminativi avvicendati; molto subordinati, i pascoli e gli oliveti. Sulle superfici più stabili, sub-pianeggianti, sono presenti suoli a profilo differenziato per redistribuzione dei carbonati, lisciviazione, brunificazione. Questi suoli hanno un epipedon mollico e presentano moderati caratteri vertici (suoli Mattina Grande). Più diffusi, in particolare sui versanti debolmente o moderatamente acclivi, sono suoli a profilo relativamente omogeneo a causa di marcati fenomeni vertici, a iniziale redistribuzione dei carbonati (suoli Elemosina). (Regione Basilicata, 2006). Secondo la Classificazione Soil Taxonomy sono inquadrabili come:

- Aridic Haploxererts fine, mixed, active, thermic;
- Vertic Calcixerolls fine, mixed, active, thermic.

Dal punto di vista dell'**uso del suolo** e della **vegetazione**, la provincia pedologica 13 è caratterizzata dall'alternanza di aree agricole e aree a copertura vegetale. I versanti e le dorsali sub-pianeggianti o moderatamente acclivi sono coltivati. La notevole omogeneità dei suoli, e le loro caratteristiche, determinate in primo luogo dalla tessitura eccessivamente fine, restringono la scelta delle colture. I seminativi, tipicamente a ciclo autunno-vernino, dominano l'agricoltura di queste aree: si riscontrano coltivazioni di grano duro, avena, orzo, foraggiere annuali. L'olivo è poco diffuso; insieme alle colture ortive, è presente solo nelle aree attrezzate per l'irrigazione, che comunque sono estremamente limitate rispetto all'intero comprensorio. In gran parte del territorio la coltivazione dei cereali assume i caratteri di una vera e propria monocoltura, e spesso non vengono attuati piani di rotazione, che prevedono l'alternarsi di colture cerealicole con colture miglioratrici, quali le leguminose e le foraggiere poliennali. È frequente anche la messa a coltura di versanti a pendenze elevate, talora anche di aree calanchive. Oltre a risultati scarsi in termini produttivi, queste pratiche sono negative dal punto di vista ambientale, perché provocano un aumento dell'erosione. I versanti più ripidi sono caratterizzati da un uso silvo-pastorale, con la presenza di formazioni boschive di latifoglie, intervallate da aree ricoperte da vegetazione erbacea e arbustiva in corrispondenza dei versanti a maggior pendenza e sui quali sono evidenti i fenomeni di dissesti: frane, smottamenti, calanchi, erosioni di sponda per scalzamento al piede. Molte delle superfici boschive originarie di latifoglie risultano degradate a macchia mediterranea, ciò in seguito alle attività agricole e zootecniche o a causa dei numerosi incendi che si verificano nella stagione più calda. La pressione zootecnica, in prevalenza a ovini, è concentrata nella stagione primaverile, e risulta spesso eccessivamente intensa, contribuendo all'aumento dell'erosione.

La vegetazione naturale, che può essere inquadrata nell'associazione Oleo- Ceratonion, è costituita da boschi di querce caducifoglie, pascoli e incolti a prevalenza di graminacee e piante annue dei *Thero Brachypodietea*. Nelle diffuse aree a forte erosione la vegetazione si dirada notevolmente, fino a scomparire quasi del tutto nei calanchi più attivi. Su queste superfici si rinviene una vegetazione a tratti ad habitus cespuglioso rappresentata da lentisco (*Pistacia lentiscus*), mentre lo stato finale della degradazione per erosione ha come indicatori il *Lygeum spartium* associato all'*Atriplex halimus* (Kaiser, 1964). Sui calanchi con esposizioni fresche del medio Basento e del Sinni è diffusa un'associazione presente solo in Basilicata, l'*Hordeo secalini-polygonetum tenoreani*, caratterizzata dalla presenza di *Polygonum tenoranum* (Fascetti, 1996). Infine, sono da segnalare i rilevanti interventi di rimboschimenti di conifere realizzati nel tentativo di contrastare l'erosione, che occupano superfici significative.

Le caratteristiche sopra descritte confermano l'appartenenza dei suoli in questione alle classi di capacità d'uso agricolo IIs e IIIse.

### 3.4.2 Classificazione d'uso del suolo secondo Clc

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata nell'ambito del progetto **Corine Land Cover o Clc (EEA, 2018)**, nell'area vasta di analisi si evidenzia la netta prevalenza di **superfici agricole utilizzate (77.57 %)**.

La parte più cospicua delle superfici agricole è rappresentata da **seminativi in aree non irrigue (71.42 %)**, seguita dalle categorie: zone agricole eterogenee (5.78 %) e colture permanenti (0.37 %).

Tra le altre superfici, si registra anche la presenza di territori boscati e ambienti semi-naturali (22.43 %), nella fattispecie boschi di latifoglie e conifere e aree a pascolo.

Nella tabella e nella figura seguenti, sono riportate le quantità in dettaglio delle tipologie di uso del suolo presenti nell'area vasta di analisi secondo il progetto Corine Land Cover; emerge che l'intero progetto si sviluppa all'interno della categoria classificata come "seminativi in aree non irrigue".

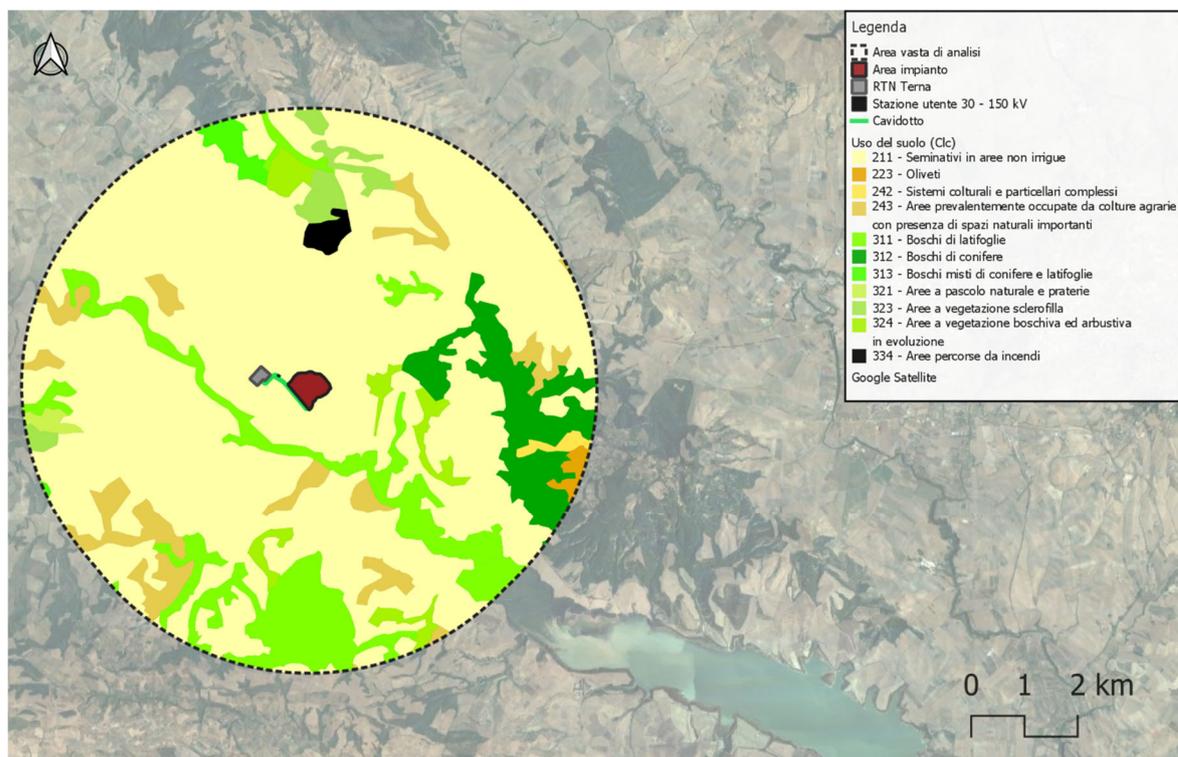


Figura 15: Classificazione dell'uso del suolo nell'area vasta di analisi secondo Corine land cover (Fonte: ns elaborazioni su dati EEA 2018).

Tabella 5: Classificazione d'uso del suolo su base Clc nel buffer di analisi (Fonte: ns elaborazioni su dati EEA, 2018).

Classi d'uso del suolo CLC	Sup. (ha)	Rip. %
<b>2 - Superfici agricole utilizzate</b>	<b>6 999.28</b>	<b>77.57%</b>
<b>21 - Seminativi</b>	<b>6 444.22</b>	<b>71.42%</b>
211 - Seminativi in aree non irrigue	6 444.22	71.42%
<b>22 - Colture permanenti</b>	<b>33.37</b>	<b>0.37%</b>
223 - Oliveti	33.37	0.37%
<b>24 - Zone agricole eterogenee</b>	<b>521.67</b>	<b>5.78%</b>
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	29.77	0.33%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	491.90	5.45%
<b>3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali</b>	<b>2 023.32</b>	<b>22.43%</b>
<b>31 - Zone boscate</b>	<b>1 582.96</b>	<b>17.54%</b>
311 - Boschi di latifoglie	1 015.04	11.25%
312 - Boschi di conifere	493.03	5.46%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	74.88	0.83%
<b>32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea</b>	<b>392.52</b>	<b>4.35%</b>
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	31.07	0.34%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	158.24	1.75%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	203.21	2.25%
<b>33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente</b>	<b>47.83</b>	<b>0.53%</b>
334 - Aree percorse da incendi	47.83	0.53%
<b>Totale complessivo</b>	<b>9 022.60</b>	<b>100.00%</b>

### 3.4.3 Classificazione d'uso del suolo secondo Ctr

Un maggiore livello di dettaglio, sia su scala macro-territoriale che su scala micro-territoriale, anche se meno recente, è garantito dalla **CTR** - denominata precedentemente **Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli** - perché realizzata in scala 1: 5.000 (contro 1: 100.000 della CLC).

La CTR conferma ciò che era già stato evidenziato precedentemente, ovvero una prevalenza, nell'area vasta di analisi, di **superfici agricole utilizzate (69.38 %)**, di cui seminativi in aree non irrigue per la maggior parte (61.51 %). Seguono territori boscati e ambienti semi-naturali (29.60 %) e corpi idrici (0.51 %). Il 67.35 % delle superfici agricole utilizzate riguarda la parte che rientra all'interno della regione Basilicata.

Rispetto all'analisi condotta su base Clc si rilevano delle differenze modeste, come ad esempio la ripartizione percentuale riferita alla categoria 'seminativi in aree non irrigue': 71.42 % su base Clc, 66.65 % su base Ctr.

Seguono tabella e figure in cui sono riportate nello specifico le quantità delle tipologie di uso del suolo presenti nel buffer di analisi, tenendo in considerazione entrambe le regioni interessate dall'area vasta di analisi (Puglia e Basilicata).

Si conferma la presenza dell'intero impianto nella categoria dei "seminativi in aree non irrigue". Alcuni tratti del percorso del cavidotto si trovano in "reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche".

In funzione dell'effettivo stato dei luoghi, valutato anche mediante interpretazione di ortofoto, risulta che, le porzioni di cavidotto che non rientrano nelle aree classificate come "seminativi non irrigui" sono progettate in corrispondenza di strade già esistenti.

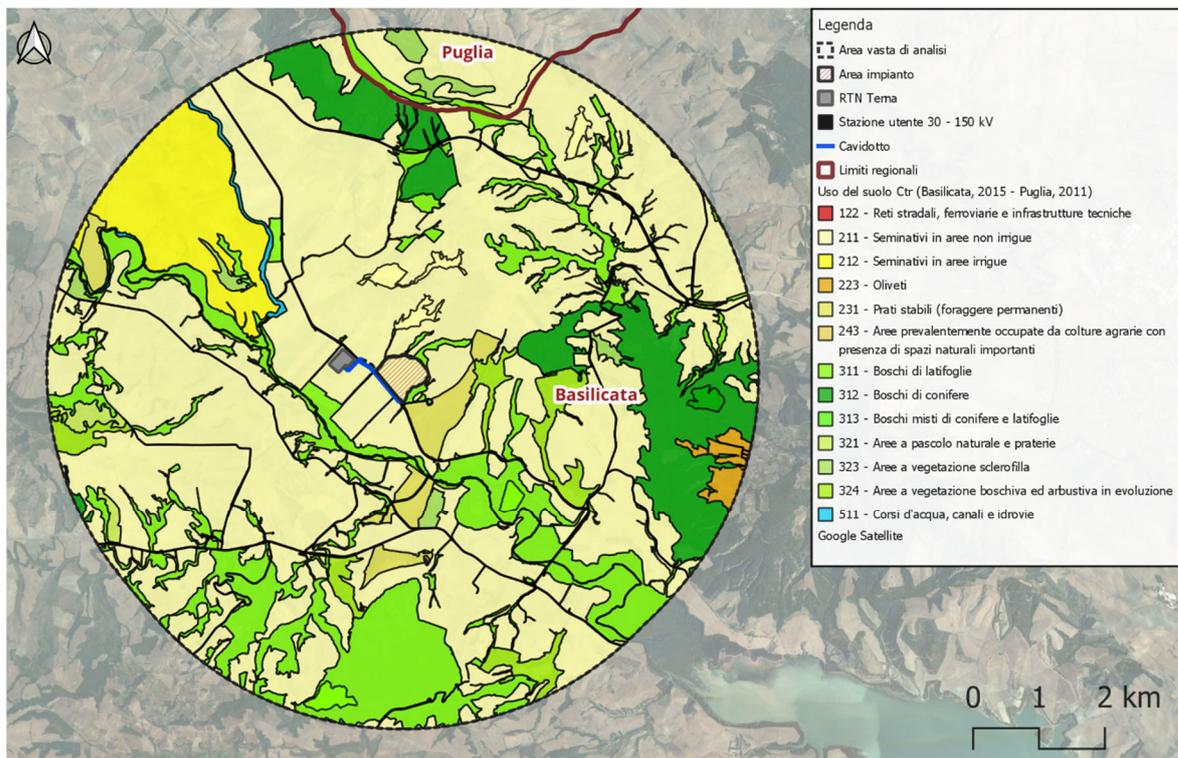


Figura 16: Classificazione dell'uso del suolo nell'area vasta di analisi secondo CTR (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata e Regione Puglia).

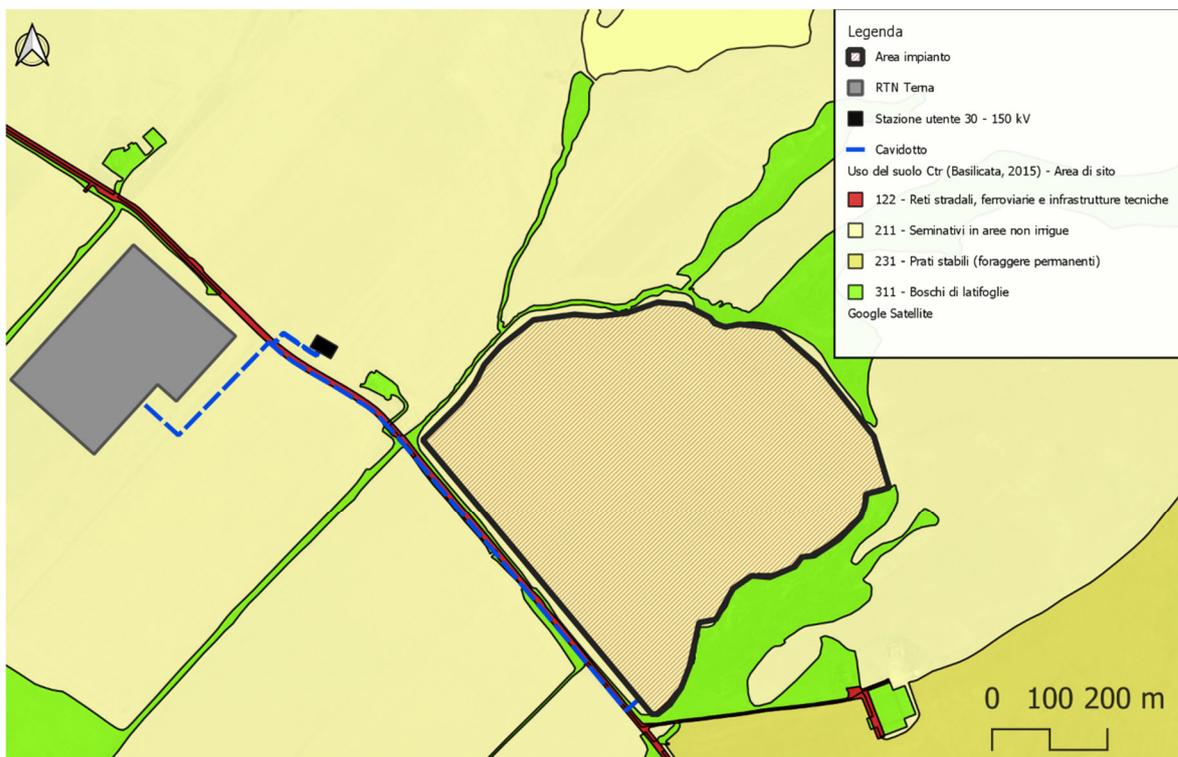


Figura 17: Classificazione dell'uso del suolo nell'area di sito secondo CTR (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata).

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

**Progetto di valorizzazione agricola**

**Tabella 6: Classificazione d'uso del suolo su base Ctr nel buffer di analisi (Fonte: Regione Basilicata - Regione Puglia).**

Classi d'uso del suolo Ctr	Puglia		Basilicata		Sup. totale (ha)	Rip. % totale
	Sup. (ha)	Rip. %	Sup. (ha)	Rip. %		
<b>01 - Superfici artificiali</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>47.82</b>	<b>0.52%</b>	<b>47.82</b>	<b>0.52%</b>
<b>12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>47.82</b>	<b>0.52%</b>	<b>47.82</b>	<b>0.52%</b>
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0.00	0.00%	47.82	0.52%	47.82	0.52%
<b>02 - Superfici agricole utilizzate</b>	<b>186.99</b>	<b>2.03%</b>	<b>6 207.22</b>	<b>67.35%</b>	<b>6 394.21</b>	<b>69.38%</b>
<b>21 - Seminativi</b>	<b>186.99</b>	<b>2.03%</b>	<b>5 955.39</b>	<b>64.62%</b>	<b>6 142.38</b>	<b>66.65%</b>
211 - Seminativi in aree non irrigue	186.99	2.03%	5 481.78	59.48%	5 668.77	61.51%
212 - Seminativi in aree irrigue	0.00	0.00%	473.62	5.14%	473.62	5.14%
<b>22 - Colture permanenti</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>70.25</b>	<b>0.76%</b>	<b>70.25</b>	<b>0.76%</b>
223 - Oliveti	0.00	0.00%	70.25	0.76%	70.25	0.76%
<b>23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>181.58</b>	<b>1.97%</b>	<b>181.58</b>	<b>1.97%</b>
231 - Prati stabili	0.00	0.00%	181.58	1.97%	181.58	1.97%
<b>03 - Territori boscati e ambienti semi-naturali</b>	<b>48.08</b>	<b>0.52%</b>	<b>2 679.58</b>	<b>29.07%</b>	<b>2 727.66</b>	<b>29.60%</b>
<b>31 - Zone boscate</b>	<b>1.70</b>	<b>0.02%</b>	<b>2 373.30</b>	<b>25.75%</b>	<b>2 374.99</b>	<b>25.77%</b>
311 - Boschi di latifoglie	1.70	0.02%	1 640.04	17.79%	1 641.73	17.81%
312 - Boschi di conifere	0.00	0.00%	733.26	7.96%	733.26	7.96%
<b>32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea</b>	<b>46.38</b>	<b>0.50%</b>	<b>306.29</b>	<b>3.32%</b>	<b>352.67</b>	<b>3.83%</b>
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	0.00	0.00%	42.30	0.46%	42.30	0.46%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	46.38	0.50%	50.08	0.54%	96.46	1.05%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	0.00	0.00%	213.91	2.32%	213.91	2.32%
<b>05 - Corpi idrici</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>46.76</b>	<b>0.51%</b>	<b>46.76</b>	<b>0.51%</b>
<b>51 - Acque continentali</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>46.76</b>	<b>0.51%</b>	<b>46.76</b>	<b>0.51%</b>
511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie	0.00	0.00%	46.76	0.51%	46.76	0.51%
<b>Totale complessivo</b>	<b>235.07</b>	<b>2.55%</b>	<b>8 981.38</b>	<b>97.45%</b>	<b>9 216.45</b>	<b>100.00%</b>

### 3.5 Pericolosità da frane e alluvioni

L'area vasta di analisi risulta compresa nel territorio di competenza del **Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale** e nello specifico ricade nell'ambito di competenza dell'ex AdB interr. Basilicata (o UoM Regionale Basilicata).

Le Autorità di Bacino, in generale, provvedono ad elaborare il Piano di Bacino, che si configura quale *“documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”*.

Il PAI dell'Autorità di Bacino della Basilicata, aggiornato al 2015, individua e perimetra le aree con fenomeni di dissesto in atto e/o potenziale in:

- Aree a rischio idrogeologico molto elevato ed a pericolosità molto elevata (R4);
- Aree a rischio idrogeologico elevato ed a pericolosità elevata (R3);
- Aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media (R2);
- Aree a rischio idrogeologico moderato ed a pericolosità moderata (R1);
- Aree a pericolosità idrogeologica (P);
- Aree assoggettate a verifica idrogeologica (ASV);
- Aree bonificate (Rb).

Come evidente anche dallo stralcio cartografico successivo, nell'area vasta di analisi è segnalata la presenza di aree a rischio idrogeologico; si evidenzia che **tali aree non interferiscono con le opere in progetto**.

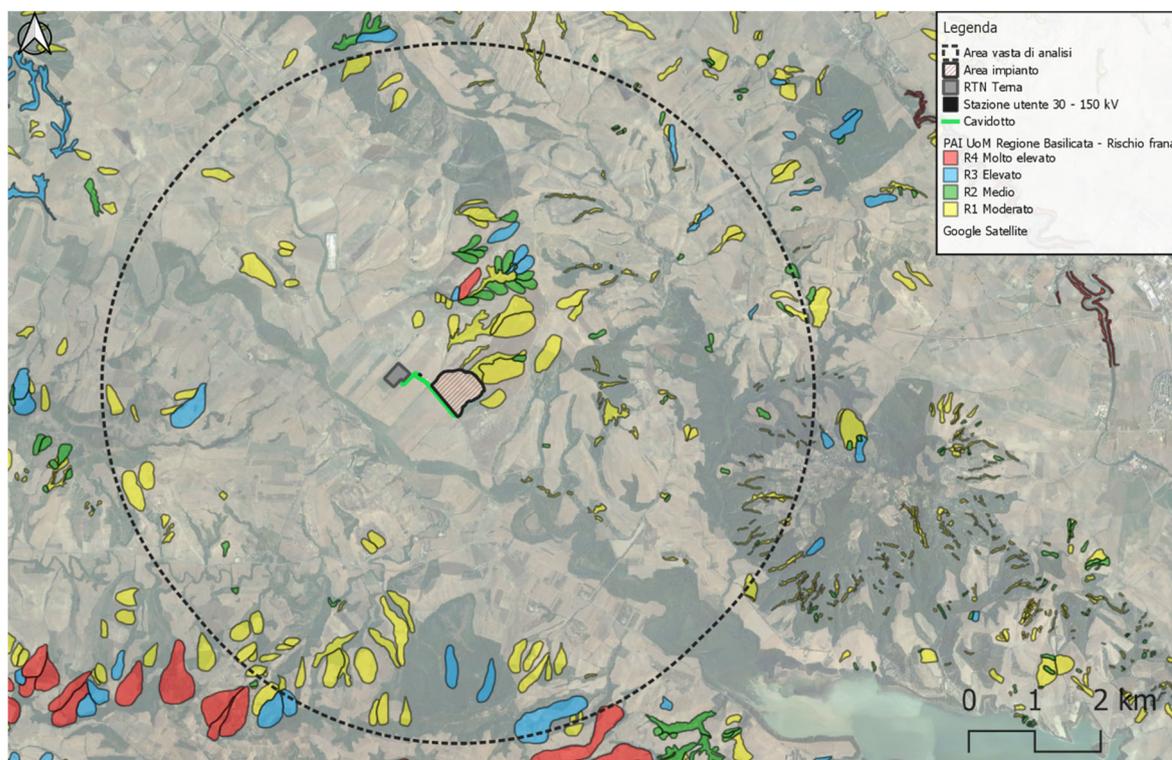


Figura 18: Stralcio cartografico delle aree a rischio frana (UoM Regionale Basilicata) nell'area in esame.

Inoltre, il PAI dell'Autorità di Bacino della Basilicata predispone le mappe della pericolosità da

alluvione. Tali mappe contengono la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- Alluvioni rare di estrema intensità - tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità o P1);
- Alluvioni poco frequenti - tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità o P2);
- Alluvioni frequenti - tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità o P3).

Come è possibile dedurre dallo stralcio cartografico seguente, l'area vasta di analisi comprende aree che potrebbero essere interessate da alluvioni che, però, **non risultano interferenti con le opere in progetto**.

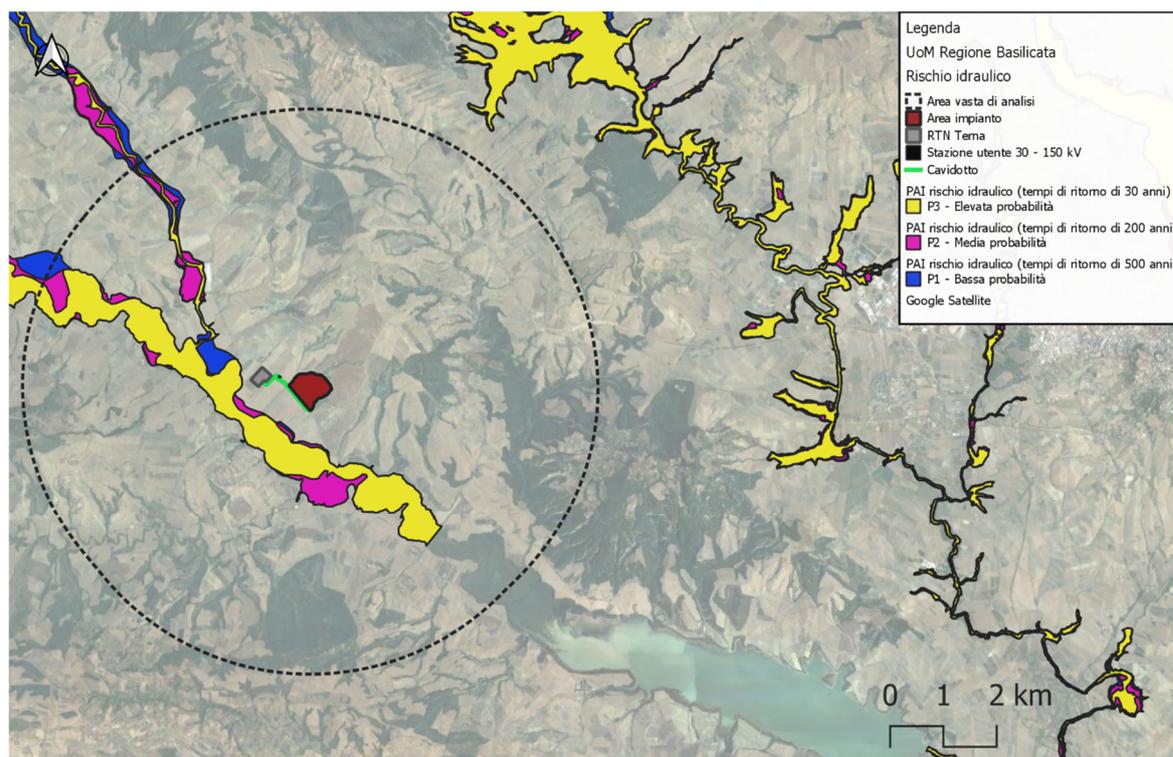


Figura 19: Stralcio cartografico delle aree a rischio idraulico (UoM Regionale Basilicata) nell'area in esame.

## 4 Analisi vegetazionale

Per un'analisi degli habitat presenti nell'area di interesse si è ricorso alla Carta della natura della regione Basilicata (2012). Il progetto Carta della Natura è nato con la Legge 6 dicembre 1991, n. 394 Legge quadro sulle aree protette, che stabilisce come sua finalità la realizzazione di uno strumento di conoscenza che "[...] individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale". Negli intenti della Legge la Carta della Natura si configura quindi come un sistema organizzato per raccogliere, studiare e analizzare l'informazione territoriale ecologico-ambientale, in primo luogo per contribuire alla individuazione di aree da tutelare (ISPRA).

Come già evidenziato nel paragrafo relativo all'uso del suolo, risulta anche secondo questa analisi che il territorio interessato dall'impianto è caratterizzato dalla presenza di attività agricole e nello specifico da "seminativi intensivi e continui".

Tra le limitate superfici naturali e seminaturali, comunque non interferenti con il progetto, prevalgono quelle occupate da cespuglieti e praterie che comprendono: brughiere e cespuglieti, cespuglieti a sclerofille, pascoli calcarei secchi e steppe e praterie mesofile. Le brughiere e cespuglieti si caratterizzano per la presenza di vegetazione submediterranea a *Rubus ulmifolius* (formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose e le cui specie guida sono: *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas*, *Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Tamus communis*). I cespuglieti a sclerofille sono costituiti da: Matorral di ginepri (formazioni in cui individui arborei di ginepri si elevano su una macchia compatta e le cui specie guida sono *Juniperus oxycedrus*, *Juniperis phoenicea*, *Juniperus communis* - dominanti o codominanti - accompagnati da altre specie sempreverdi dei *Pistacio-Rhamnalia*) e cespuglieti a olivastro e lentisco (formazioni ad alti e bassi arbusti dominati da sclerofille fra cui *Olea europea/sylvestris* e *Pistacia lentiscus*). I pascoli calcarei secchi e steppe comprendono: prati aridi mediterranei (caratterizzati dalle seguenti specie guida: *Brachypodium retusum*, *Bromus rigidus*, *Lagurus ovatus*, *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Convolvulus cantabricus*, *Crupina crupinastrum*, *Euphorbia falcata*, *Seduma caeruleum*, *Stipa capensis*, *Trifolium scabrum*), comunità a graminacee subnitrofile mediterranee (formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo e che sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl.) e steppe di alte erbe mediterranee (steppe xerofile delle fasce termo e meso-mediterranee, dominate da alte erbe perenni e nelle lacune anche da specie annuali. Le specie guida sono diverse graminacee e precisamente *Ampleodesmus mauritanicus*, *Hyparrhenia hirta*, *Piptatherum miliaceum* e *Lygeum spartum*).

Alla categoria appena descritta, segue quella delle foreste. Sono infatti presenti: boschi decidui di latifoglie e boschi e cespuglieti alluviali e umidi. Fra i primi sono compresi: cerrete sud-italiane (formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente e che si sviluppano prevalentemente su suoli arenacei e calcarei), boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale e cerrete sud-italiane (formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente e le cui specie guida sono, ad esempio, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis*, *Carategus monogyna*, *Rosa canina*, *Cyclamen hederifolium*, *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*).

Fra i boschi e cespuglieti alluviali e umidi sono compresi: saliceti arbustivi collinari e planiziali (caratterizzati dalle seguenti specie guida: *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *S. pedicellata*, *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Humulus lupulus*, *Saponaria officinalis*, *Brachypodium sylvaticum*), foreste a gallerie mediterranee a grandi salici e foreste ripariali a pioppo (quindi foreste alluvionali multi-stratificate caratterizzate da *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*,

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

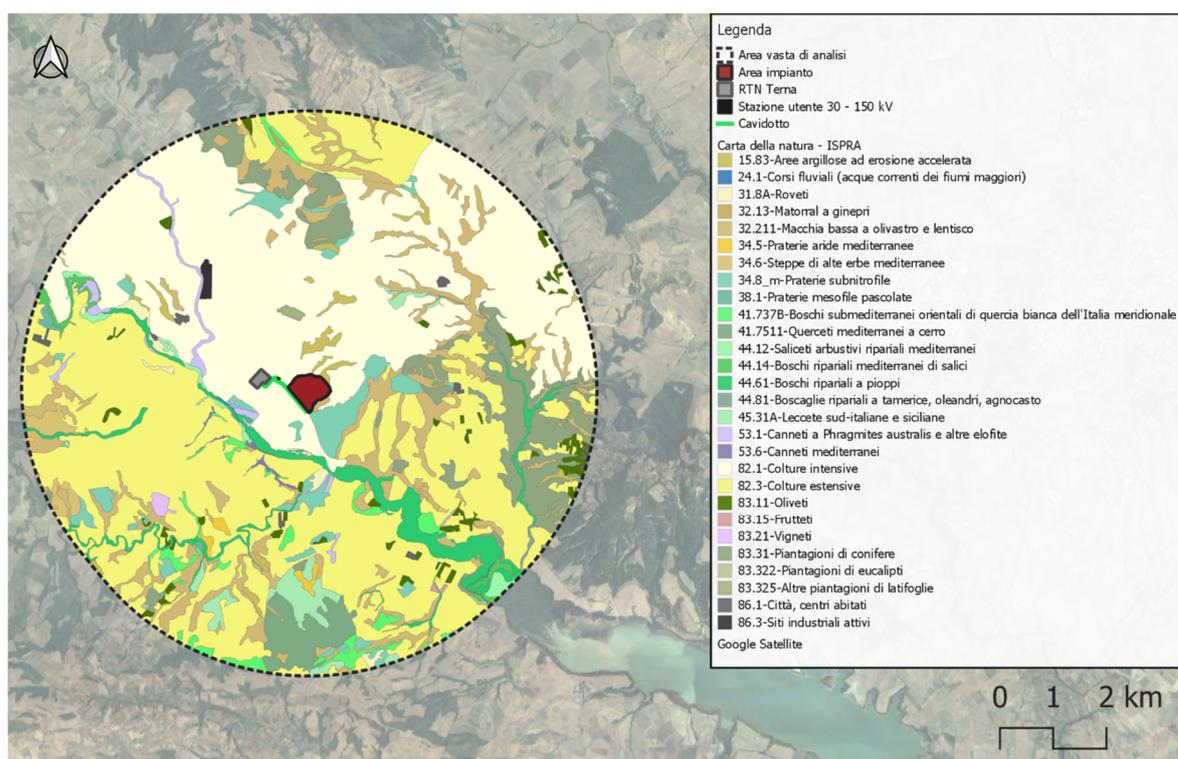
**Progetto di valorizzazione agricola**

*Salix alba, Ulmus minor, Brachypodium sylvaticum, Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Eupatorium cannabinum, Prunus avium, Salvia glutinosa*).

L'area in questione è anche caratterizzata dalla presenza di torbiere e paludi, quindi da vegetazione dei canneti (formazioni dominate da elofite di diversa taglia)) e da comunità riparie a canne (formazioni a canne che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei dell'Italia meridionale con *Erianthus ravennae*, *Erianthus strictum* e *Arundo plinii*).

Si rinviene, inoltre, una scarsissima presenza di ambienti classificati come aree argillose ad erosione accelerate (le cui specie guida sono *Arundo pliniana*, *Elytrigia atherica*, *Hedysarum coronarium*, *Scorzonera cana*).

Nella figura seguente è possibile osservare la distribuzione degli habitat presenti nell'area di interesse.



**Figura 20: Habitat nell'area vasta di analisi secondo la Carta della Natura (2012).**

**Tabella 7: Habitat nell'area vasta di analisi secondo la Carta della Natura (2012).**

Habitat (Carta della Natura)	Sup. (ha)	Rip. %
<b>01 - Comunità costiere ed alofite</b>	<b>96.00</b>	<b>0.99%</b>
15 - Paludi salate ed altri ambienti salmastri	96.00	0.99%
15.83 - Aree argillose ad erosione accelerata	96.00	0.99%
<b>02 - Acque non marine</b>	<b>12.56</b>	<b>0.13%</b>
24 - Acque correnti	12.56	0.13%
24.1 - Corsi fluviali	12.56	0.13%
<b>03 - Cespuglieti e praterie</b>	<b>1 221.90</b>	<b>12.66%</b>
31 - Brughiere e cespuglieti	40.94	0.42%
31.8A - Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	40.94	0.42%
<b>32 - Cespuglieti a sclerofille</b>	<b>820.93</b>	<b>8.51%</b>
32.13 - Matorral di ginepri / 5210	7.70	0.08%
32.211 - Cespuglieti a olivastro e lentisco	813.23	8.43%
<b>34 - Pascoli calcarei secchi e steppe</b>	<b>349.32</b>	<b>3.62%</b>
34.5 - Prati aridi mediterranei / 6220*	22.99	0.24%

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

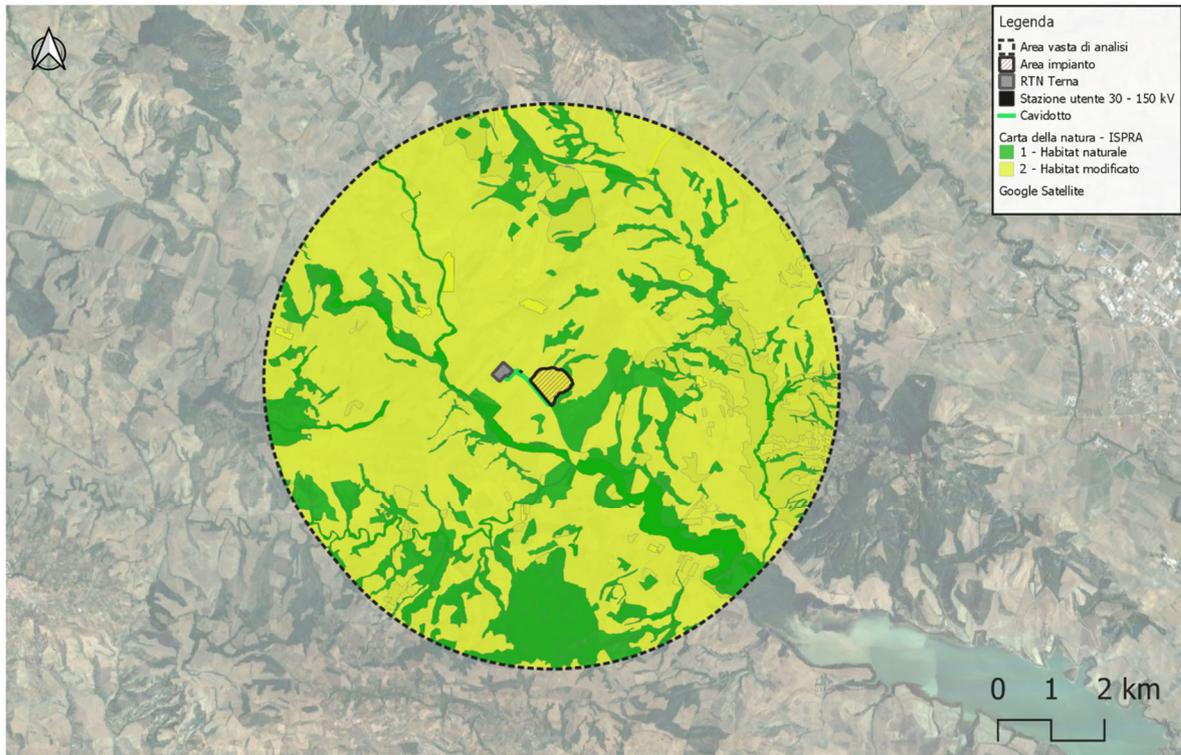
**Progetto di valorizzazione agricola**

34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee	64.78	0.67%
34.81 - Comunità a graminacee subnitrofile Mediterannee	261.56	2.71%
<b>38 - Praterie mesofile</b>	<b>10.71</b>	<b>0.11%</b>
38.1 - Pascoli mesofili	10.71	0.11%
<b>04 - Foreste</b>	<b>1 132.11</b>	<b>11.73%</b>
<b>41 - Boschi decidui di latifoglie</b>	<b>298.91</b>	<b>3.10%</b>
41.737B - Boschi submed. orientali quercia bianca dell'Italia sud	142.29	1.47%
41.7511 - Cerrete sud-italiane	156.63	1.62%
<b>44 - Boschi e cespuglieti alluviali e umidi</b>	<b>709.21</b>	<b>7.35%</b>
44.12 - Saliceti arbustivi collinari e pianiziali	43.19	0.45%
44.14 - Foreste a galleria mediterranee a grandi salici	45.36	0.47%
44.61 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo / 3280	304.21	3.15%
44.61 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo / 92A0	304.21	3.15%
44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri / 92D0	12.24	0.13%
<b>45 - Foreste di sclerofille</b>	<b>123.99</b>	<b>1.28%</b>
45.31A - Leccete sud-italiane e siciliane / 9340	123.99	1.28%
<b>05 - Torbiere e paludi</b>	<b>143.91</b>	<b>1.49%</b>
<b>53 - Vegetazione delle sponde delle paludi</b>	<b>143.91</b>	<b>1.49%</b>
53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili	131.12	1.36%
53.6 - Comunità riparie a canne	12.79	0.13%
<b>08 - Coltivi ed aree costruite</b>	<b>7 043.93</b>	<b>72.99%</b>
<b>82 - Coltivi</b>	<b>6 066.12</b>	<b>62.86%</b>
82.1 - Seminativi intensivi e continui	2 929.96	30.36%
82.3 - Colture di tipo estensivo	3 136.16	32.50%
<b>83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree</b>	<b>738.19</b>	<b>7.65%</b>
83.11 - Oliveti	112.16	1.16%
83.15 - Frutteti	2.88	0.03%
83.21 - Vigneti	12.31	0.13%
83.31 - Piantagioni di conifere	574.88	5.96%
83.322 - Piantagioni di eucalipti	4.63	0.05%
83.325 - Altre piantagioni di latifoglie	31.34	0.32%
<b>86 - Città, paesi e siti industriali</b>	<b>239.62</b>	<b>2.48%</b>
86.1 - Città, Centri abitati	151.28	1.57%
86.3 - Siti industriali attivi	88.34	0.92%
<b>Totale complessivo</b>	<b>9 650.42</b>	<b>100.00%</b>

Oltre alla presenza di habitat naturali, è segnalata anche quella di habitat modificati. Nello specifico, secondo la Carta della Natura, questi rientrano nella categoria dei coltivi e delle aree costruite, trattasi infatti di: città paese e siti industriali, coltivi, frutteti, vigneti e piantagioni arboree.

L'intero impianto rientra nella categoria dei coltivi e nel dettaglio in un'area classificata come 'seminativi intensivi e continui, che si caratterizza per la presenza di coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, le superfici agricole vaste e regolari ed un abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci.

Nella figura che segue è riportata la suddivisione fra gli habitat naturali e quelli modificati all'interno dell'aria vasta di analisi. Si evince, anche in questo caso, che l'area strettamente interessata dal progetto ricopre superfici caratterizzate dalla presenza e dall'attività dell'uomo.



**Figura 21: Habitat naturali e habitat modificati nell'area vasta di analisi (Carta della Natura, 2012).**

## 5 Analisi del sistema agricolo e zootecnico dell'area di interesse

### 5.1 Generalità

Le analisi seguenti verteranno sui dati disponibili sul sito ISTAT (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>) e riguarderanno il comune di Grottole in provincia di Matera.

Di seguito, inoltre, una tabella estrapolata dal Rapporto annuale della Banca d'Italia "L'economia della Basilicata" (2021) al fine di analizzare valore aggiunto per settore di attività economica e PIL della regione Basilicata.

Come è possibile notare dalla tabella seguente, l'elevata propensione alle attività agro-silvo-pastorali di tutto il territorio regionale, emergente dalla classificazione d'uso del suolo, non si ripercuote in maniera evidente sulle performance economiche rispetto agli altri settori.

Secondo i dati della Banca d'Italia (2021), infatti, in Basilicata, il PIL relativo al settore "Agricoltura, silvicoltura e pesca" incide solo per il 5 % del totale, a fronte del 26.9 % di quello dell'"Industria in senso stretto" e del 62.7 % di quello dei "Servizi".

**Tabella 8 - Valore aggiunto per settore di attività economica e PIL nel 2019 (Banca d'Italia, 2021).**

**Tavola a1.1**

Valore aggiunto per settore di attività economica e PIL nel 2019 (milioni di euro e valori percentuali)						
SETTORI	Valori assoluti (1)	Quota % (1)	Variazione percentuale sull'anno precedente (2)			
			2016	2017	2018	2019
Agricoltura, silvicoltura e pesca	587	5,0	0,7	-3,0	2,2	0,2
Industria	3.784	32,3	10,0	-1,0	8,4	-3,1
Industria in senso stretto	3.152	26,9	13,9	1,0	10,3	-4,0
Costruzioni	632	5,4	-5,6	-9,5	-0,4	2,0
Servizi	7.358	62,7	-1,5	1,4	0,1	2,0
Commercio (3)	2.285	19,5	-3,3	4,2	4,1	3,9
Attività finanziarie e assicurative (4)	2.332	19,9	0,5	1,7	-1,6	2,9
Altre attività di servizi (5)	2.741	23,4	-1,7	-0,9	-1,5	-0,4
<b>Totale valore aggiunto</b>	<b>11.729</b>	<b>100,0</b>	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>	<b>2,9</b>	<b>0,2</b>
<b>PIL</b>	<b>12.902</b>	<b>0,7</b>	<b>2,3</b>	<b>0,5</b>	<b>2,9</b>	<b>0,3</b>
<b>PIL pro capite</b>	<b>23.051</b>	<b>77,7</b>	<b>2,9</b>	<b>1,1</b>	<b>3,5</b>	<b>1,3</b>

Fonte: elaborazioni su dati Istat.

(1) Dati a prezzi correnti. La quota del PIL e del PIL pro capite è calcolata ponendo la media dell'Italia pari a 100; il PIL pro capite nella colonna dei valori assoluti è espresso in euro. – (2) Valori concatenati, anno di riferimento 2015. – (3) Include commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli; trasporti e magazzinaggio; servizi di alloggio e di ristorazione; servizi di informazione e comunicazione. – (4) Include attività finanziarie e assicurative; attività immobiliari; attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrazione e servizi di supporto. – (5) Include Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria, istruzione, sanità e assistenza sociale; attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi.

In termini di "Occupati per sezioni di attività economica", come è possibile notare dalla tabella seguente, per tutti e tre i livelli di analisi emerge che la maggior parte degli occupati opera nei settori dell'industria e dei servizi (commercio, alberghi e ristoranti).

**Tabella 9: Occupati per sezioni di attività economica – Dati comunali (Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT censimento 2011)**

Sezioni di attività economica	totale	agricoltura, silvicoltura e pesca	totale industria (b-f)	commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	trasporto, magazzino, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie	altre attività (o-u)
<b>Territorio</b>							
Basilicata	197 707	22 525	50 125	33 804	10 621	19 126	61 505
Matera	68 265	9 824	15 438	11 726	3 731	6 955	20 592
Grottole	767	105	254	126	46	48	188

## 5.2 Il settore agricolo

### 5.2.1 Tipologie di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende per unità di popolazione residente si mantiene omogeneo a livello regionale e provinciale registrandosi rispettivamente pari a 0,09 az/ab e 0,11 az/ab. Il dato comunale, invece, risulta leggermente superiore: si registrano, infatti, 0,25 az/ab.

Inoltre, secondo gli stessi dati, il numero di aziende per km<sup>2</sup> a livello comunale è pari a 5,03 az/km<sup>2</sup>, dato in linea con quello del livello regionale (5.14 az/km<sup>2</sup>) e leggermente inferiore di quello provinciale (6.17 az/km<sup>2</sup>). Nella tabella seguente sono riportati i dati di superficie, popolazione residente e numero di aziende nell'area di interesse. Per quanto riguarda la popolazione residente come fonte di dati è stata utilizzata quella della "Ricostruzione intercensuaria della popolazione residente" con riferimento al 2010, anno corrispondente all'ultimo Censimento generale dell'agricoltura.

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

Progetto di valorizzazione agricola

**Tabella 10: Superficie, Popolazione residente e Numero di aziende nell'area di interesse (Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT censimenti 2010).**

Territorio	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione [abitanti]	Aziende <sup>1</sup> [numero]	Az/Ab	Az/Km <sup>2</sup>
Italia	302 063.07	59 690 316	1 620 884	0.03	5.37
Basilicata	10 073.19	582 618	51 756	0.09	5.14
Matera (provincia)	3 478.88	200 860	21 464	0.11	6.17
Grottole	117.15	2 393	589	0.25	5.03

Analizzando l'utilizzazione del terreno delle aziende, come si evince dalla tabella seguente, per i tre livelli di analisi (quindi comunale, provinciale, regionale) predominano come categorie le coltivazioni legnose agrarie e i seminativi; seguono i prati permanenti e pascoli.

**Tabella 11: Utilizzazione del terreno delle aziende – dati riferiti al numero di aziende per centro aziendale (ISTAT 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)					funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	serre	coltivazioni energetiche
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)						
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>									
Basilicata	51 717	51 710	35 085	37 346	11 767	12 399	49	355	6
Matera	21 452	21 450	13 230	17 645	2 597	3 004	21	277	1
Grottole	589	589	376	463	35	120	--	--	--

Analizzando le tipologie di coltivazione praticate nella categoria dei seminativi (cfr. tabella successiva) emerge una buona coltivazione cerealicola per tutti e tre i livelli di analisi.

**Tabella 12: Riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate – seminativi (ISTAT 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)												
	seminativi	superficie agricola utilizzata (sau)											
		seminativi											
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarchiate da foraggio	piante industriali	ortive	fiore e piante ornamentali	plantine	foraggere avvicendate	sementi	terreni a riposo
<b>Territorio</b>													
Basilicata	35 085	23 177	1 535	605	71	55	57	2 382	35	28	7 786	58	11 716
Matera	13 230	7 818	499	8	7	11	13	1 047	11	8	1 300	16	5 352
Grottole	376	286	19	--	2	--	--	18	--	--	27	--	113

<sup>1</sup> Con il termine "Aziende" si intende l'insieme delle seguenti categorie: aziende con allevamenti e coltivazioni, aziende con coltivazioni, aziende con allevamenti, aziende solo con coltivazioni, aziende solo con allevamenti (Fonte: Istat - Censimento Agricoltura, 2010).

Analizzando, invece, le tipologie di coltivazione praticate nella categoria delle coltivazioni legnose agrarie si evince che per le tre scale di analisi prevale quella dell'olivo; a livello regionale e a quello comunale a questa segue la coltivazione della vite, mentre a livello provinciale segue la coltivazione di agrumi e di fruttiferi in generale.

**Tabella 13: Riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate – coltivazioni legnose agrarie (ISTAT 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)							
		superficie agricola utilizzata (sau)							
		coltivazioni legnose agrarie							
		coltivazioni legnose agrarie	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra
<b>Territorio</b>									
Basilicata	51 717	37 346	9 792	32 753	3 508	4 782	64	41	73
Matera	21 452	17 645	1 469	16 424	3 375	2 980	39	15	70
Grottole	589	463	70	457	10	19	--	--	--

## 5.2.2 Superfici e coltivazioni presenti

La consistente presenza di terreni occupati da seminativi e coltivazioni legnose agrarie, unitamente a quelli investiti a prati permanenti e pascoli, è confermata anche dalla estensione delle categorie citate.

**Tabella 14: Superfici (ha) e colture praticate – Dati riferiti all'ubicazione dei terreni (ISTAT, 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)											
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)				arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata	altra superficie	funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	serre	coltivazioni energetiche
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli							
<b>Territorio</b>													
Basilicata	669 038.16	519 127.33	312 596.05	51 610.21	1 042.01	153 879.06	2 847.8	108 538.61	30 112.88	8 411.54	1 077.18	67 294	139.71
Matera	245 975.06	209 805.57	136 657.21	33 300.08	276.73	39 571.55	930.76	18 982.56	12 555.7	3 700.47	245 975.06	209 805.57	136 657.21
Grottole	8 378.37	7 628.45	5 935.8	470.65	3.12	1 218.88	79.08	297.81	289.53	83.5	--	--	--

La buona coltivazione cerealicola presente in tutti e tre i livelli di analisi risulta evidente anche dall'analisi della tipologia di coltivazione praticata all'interno della categoria dei seminativi (cfr. tabella successiva), condotta in termini di superficie (in ettari).

L'incidenza dei cereali per la produzione di granella sul totale dei seminativi nel comune di Grottole (66.7%) risulta essere maggiore rispetto a quelle provinciale (58.5%) e regionale (58.6%).

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

Progetto di valorizzazione agricola

**Tabella 15: Riparto delle superfici coltivate nella categoria dei seminativi (dati ISTAT 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)													
	seminativi	superficie agricola utilizzata (sau)												
		seminativi												
		cereali per la produzione di granella		legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarciolate da foraggio	piante industriali	ortive	fiore e piante ornamentali	piantine	foraggere avvicendate	sementi	terreni a riposo
Territorio		ha	%											
Basilicata	312 596.05	183 127.23	58.6%	11 197.09	123.51	459.48	359.86	929.02	7 447.61	153.64	61.89	46 413.47	413.25	61 910.00
Matera	136 657.21	79 947.81	58.5%	5 831.71	13.61	57.03	137.15	248.08	3 844.20	65.22	17.05	14 607.42	170.35	31 717.58
Grottole	5 935.8	3 958.4	66.7%	381.93	--	17.3	--	--	128.16	--	--	425.36	--	1 024.65

Anche nel caso delle coltivazioni legnose agrarie l'analisi effettuata in termini di superficie conferma per tutti e tre i livelli di confronto la prevalenza dell'olivicoltura rispetto alle altre tipologie di coltivazioni. L'incidenza dell'olivicoltura nel comune di Grottole (87.6%), come emerge dalla tabella successiva, si rivela superiore rispetto al dato regionale (54.3%) e a quello provinciale (48.4%).

**Tabella 16: Superfici (ha) per le colture legnose agrarie presenti (ISTAT 2010).**

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)										
	coltivazioni legnose agrarie	superficie agricola utilizzata (sau)									
		coltivazioni legnose agrarie									
		vite		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio		agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra	
Territorio	Ha	Ha	%	Ha	%	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	
Basilicata	51 610.21	5 567.11	10.8%	28 002.30	54.3%	6 439.40	11 123.62	163.04	173.57	141.17	
Matera	33 300.08	1 928.20	5.8%	16 128.51	48.4%	6 377.32	8 593.26	46.16	87.66	138.97	
Grottole	470.65	30.58	6.5%	412.48	87.6%	17.25	10.34	--	--	--	

### 5.2.3 Metodi di produzione dei seminativi

Per quanto riguarda i seminativi, la stragrande maggioranza delle aziende opta per tecniche di lavorazione convenzionali, consistenti in un'aratura più o meno profonda; trattasi a livello regionale del 96.1 % sul totale dei rispondenti al quesito, a livello provinciale del 95.5 % ed a livello comunale del 97.7 %. Molto ridotta è, invece, la quota di aziende che opta per tecniche conservative, consistenti ad esempio in lavorazioni a strisce, così come quella che opta per tecniche classificabili come "no tillage" (non lavorazione).

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

Progetto di valorizzazione agricola

**Tabella 17: Ripartizione delle aziende per metodi di produzione dei seminativi (ISTAT 2010).**

Lavorazione del terreno	totale rispondenti al quesito	totale rispondenti al quesito				non indicata	tutte le voci
		nessuna lavorazione	lavorazione convenzionale del terreno (aratura)	lavorazione di conservazione (a strisce, verticale, a porche permanenti)			
Territorio			n	%	n	%	
Basilicata	26 691	1 110	25 653	96.1%	1 220	4.6%	13 816
Matera	8 985	121	8 583	95.5%	438	4.9%	5 860
Grottole	302	2	295	97.7%	8	2.6%	116

## 5.2.4 Dimensioni medie

Nella tabella seguente è riportata la ripartizione delle aziende per classe di superficie agricola utilizzata in termini di superficie in produzione (ettari).

A livello regionale la superficie in produzione per la categoria “azienda con coltivazioni”<sup>2</sup> è pari ad un valore di 50 046.42 ettari (dati ISTAT, 2010), di questa il 14 %, ovvero la porzione maggiore, ha dimensione aziendale compresa fra 10 e 19.99 ettari, segue un 13 % con dimensione compresa fra 5 e 9.99 ettari e solo l’8 % ha una superficie compresa tra 50 e 99.99 ettari.

Nella provincia di Matera, secondo gli stessi criteri, la superficie totale in produzione risulta essere di 32 244.85 ettari; anche in questo caso le classi di superficie più comuni sono rappresentate da aziende con superficie compresa fra 5 e 9.99 ettari (16%) e fra 10 e 19.99 ettari (15%).

A livello comunale, dove la superficie totale interessata dalle aziende con coltivazioni è pari a 469.57 ettari, la tendenza è differente: le classi di superficie più comuni, infatti, sono rappresentate da aziende con superficie compresa fra 0.01 e 0.99 ettari (18%) e fra 1 e 1.99 ettari (14%).

**Tabella 18: Ripartizione delle aziende per classe di superficie – Dati riferiti al centro aziendale (ISTAT, 2010).**

Classe di superficie totale	tot	0,01 - 0,99 ettari		1-1,99 ettari		2-2,99 ettari		3-4,99 ettari		5-9,99 ettari		10-19,99 ettari		20-29,99 ettari		30-49,99 ettari		50-99,99 ettari		100 ettari e più	
		ha	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Basilicata	50 046.42	5 334.45	11 %	5 318.2	11 %	3 590.15	7 %	5 582.39	11 %	7 839.85	13 %	7 037.36	14 %	3 622.35	7 %	3 581.83	7 %	4 178.11	8 %	3 961.73	8 %
Matera	32 244.85	2 752.81	8 %	2 890	9 %	2 010.55	6 %	3 621.79	11 %	5 232.43	16 %	4 888.43	15 %	2 592.31	8 %	2 512.62	8 %	3 018.17	9 %	2 725.74	8 %
Grottole	469.57	86.96	18 %	67.8	14 %	39.27	8 %	41.92	9 %	52.33	11 %	45.24	10 %	29.08	6 %	29.88	6 %	45.72	8 %	31.37	7 %

## 5.2.5 Forme di conduzione e forma giuridica

Dalla tabella seguente, in cui è analizzata la ripartizione della superficie in produzione (in ettari) per

<sup>2</sup> La categoria “azienda con coltivazioni” include le aziende con superficie agricola utilizzata e/o arboricoltura da legno e/o boschi e/o funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici. Le aziende possono allevare capi di bestiame o no.

forma di conduzione, si evince omogeneità per i tre livelli di analisi in quanto risulta sempre prevalente la conduzione diretta del coltivatore.

**Tabella 19: Ripartizione della superficie in produzione (ha) per forma di conduzione (ISTAT 2010).**

Forma di conduzione	conduzione diretta del coltivatore	conduzione con salariati	altra forma di conduzione	totale
<b>Territorio</b>				
Basilicata	44 692.9	4 888.09	465.43	50 046.42
Matera	28 863.19	3 298.22	83.44	32 244.85
Grottole	468.32	1.25	--	469.57

Si rileva, inoltre, omogeneità anche per quanto concerne la forma giuridica (cfr. tabella successiva): risulta sempre prevalente quella individuale.

**Tabella 20: Ripartizione della superficie in produzione (ha) per forma giuridica (ISTAT 2010).**

Forma giuridica	azienda individuale		società di persone		società di capitali	società cooperativa	amministrazione o ente pubblico	ente (comunanze, università, regole, ecc) o comune che gestisce le proprietà collettive	ente privato senza fini di lucro	altra forma giuridica	totale
			società semplice	altra società di persone diversa dalla società semplice		società cooperativa esclusa società cooperativa sociale					
<b>Territorio</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>									
Basilicata	45 828.01	91.6%	1 199.38	302.85	1 501.16	366.59	537.93	279.19	28.1	3.21	50 046.42
Matera	29 557.2	91.7%	1 025.25	198.1	1 129.16	290.48	31.05	6.57	7	--	32 244.85
Grottole	468.32	99.7%	--	1.25	--	--	--	--	--	--	469.57

## 5.2.6 Produzioni biologiche

Come è possibile dedurre dall'analisi dei dati riportati nella tabella seguente, si rileva per tutti e tre i livelli una discreta percentuale sul totale di aziende che operano in regime biologico. A livello regionale trattasi del 6.1%, a livello provinciale del 9.4% e a livello comunale del 5.1%. La maggior parte delle aziende coltiva, in regime biologico, cereali per la produzione di granella e olivo.

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

Progetto di valorizzazione agricola

**Tabella 21: Numero di aziende con produzioni biologiche (ISTAT, 2010).**

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le aziende	tutte le voci		superficie totale (sat)													
				superficie agricola utilizzata (sau)													
				seminativi							coltivazioni legnose agrarie					altre	prati permanenti e pascoli
				cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	Barba bietola da zucchero	piante da semi oleosi	ortive	foraggiere avvicendate	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi			prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri
Territorio		n	%														
Basilicata	51 756	3 181	6.1%	2 061	260	16	4	5	200	438	558	1 978	431	521	31	501	
Matera	21 464	32 011	9.4%	1 233	135	1	3	--	135	203	210	1 405	427	418	22	264	
Grottole	589	30	5.1%	29	3	--	--	--	5	4	2	17	3	3	--	4	

Analizzando le superfici (in ettari) investite a colture biologiche (cfr. tabella successiva) si ha conferma di quanto affermato precedentemente: a livello regionale e provinciale la maggior parte di tali superfici è occupata da cereali per la produzione di granella e olivo, ma anche da prati permanenti e pascoli e foraggiere; a livello comunale nelle superfici in questione prevale sempre la coltivazione di cereali da granella, seguita però da quella di prati permanenti e pascoli, legumi secchi, ortive e olivo.

**Tabella 22: Ettari investiti a colture biologiche (ISTAT, 2010).**

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	superficie totale (sat)													
		superficie agricola utilizzata (sau)													
		seminativi							coltivazioni legnose agrarie					altre	prati permanenti e pascoli
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barb da zuc	piante ind. da semi oleosi	ortive	foraggiere	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi			prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri
Territorio															
Basilicata	75389.02	44 277.45	3 681.33	10.15	34.68	176.78	876.77	6 647.5	992.79	4 724.61	1 661.3	2 446.67	394.42	9 464.57	
Matera	50 038.00	28 909.07	2 347.9	3.71	30.68	--	661.31	4 114.05	465.91	3 830.21	1 641.25	2 004.34	264.89	5 764.68	
Grottole	1 190.94	882.29	70.82	--	--	--	43.4	61.44	1.12	38.77	14.99	2.66	--	75.45	

## 5.2.7 Colture di pregio (DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP)

Per tutti e tre i livelli di analisi (regionale, provinciale e comunale) si rileva una bassa presenza di colture DOP/IGP: rispettivamente 2.0%, 0.4% e 0.8% delle aziende sul totale.

Analizzando la tabella seguente emerge che, secondo i dati ISTAT (2010), le uniche produzioni di pregio presenti nel comune di Grottole riguardano vite per uva da vino e cereali da granella.

Nell'ambito delle colture di pregio, la viticoltura di qualità è quella che riveste il maggiore interesse

anche a livello provinciale e regionale.

**Tabella 23: Numero di aziende con produzioni DOC/IGP (ISTAT, 2010).**

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le aziende	tutte le aziende DOP		seminativi			coltivazioni legnose agrarie			
				cereali per la produzione e di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione e di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi
		n	%				vite per la produzione e di uva da vino DOC e/o DOCG			
<b>Territorio</b>										
Basilicata	51 756	1 039	2.0%	20	9	13	984	24	4	7
Matera	21464	95	0.4%	7	1	2	78	11	4	6
Grottole	589	5	0.8%	1	--	--	4	--	--	--

Analizzando le superfici investite a colture per produzioni DOC/IGP (cfr. tabella successiva) si ha conferma dei dati appena discussi.

**Tabella 24: Ettari investiti a colture per produzioni DOC/IGP (ISTAT, 2010).**

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie			
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi
					vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG			
<b>Territorio</b>								
Basilicata	2 084.22	237.51	22.18	29.08	1 584.72	75.81	7.57	127.35
Matera	306.57	115.4	2.33	13.9	102.55	26.47	7.57	38.35
Grottole	71.19	70.00	--	--	1.19	--	--	--

## 5.3 Il settore zootecnico

### 5.3.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende zootecniche ogni 100 abitanti residenti a livello comunale è pari a 0.93 az/100 ab presenti, dato confrontabile a livello regionale (1 az/100 ab presenti) e provinciale (0.57 az/100 ab presenti).

Anche il numero di aziende per km<sup>2</sup> a livello comunale si presenta in linea, anche se leggermente inferiore, al livello regionale (0.58 az/ km<sup>2</sup>) e a quello provinciale (0.33 az/km<sup>2</sup>) attestandosi pari a 0.20 az/km<sup>2</sup>.

Nella tabella seguente sono riportati i dati di superficie, popolazione residente e numero di aziende zootecniche nell'area di interesse. Per quanto riguarda la popolazione residente, anche in questo caso, come fonte di dati è stata utilizzata quella della "Ricostruzione intercensuaria della popolazione residente"

Impianto agri-fotovoltaico di potenza di P=15'146,04 kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a P=19'999,80 kW

**Progetto di valorizzazione agricola**

con riferimento al 2010, anno corrispondente all'ultimo Censimento generale dell'agricoltura.

**Tabella 25: Superficie, Popolazione residente e Numero di aziende zootecniche nell'area di interesse (Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT censimenti 2010).**

Territorio	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione [abitanti]	Aziende zootecniche <sup>3</sup> [numero]	Az/100 Ab	Az/Km <sup>2</sup>
Italia	302 063.07	59 690 316	217 449	0.36	0.721
Basilicata	10 073.19	582 618	5847	1.00	0.58
Matera (provincia)	3 478.88	200 860	1 153	0.57	0.33
Grottole	117.15	2 393	23	0.96	0.20

Analizzando il numero di aziende con allevamenti, come è possibile dedurre dall'analisi dei dati riportati nella tabella seguente, si rileva che gli allevamenti più diffusi per tutti e tre i livelli sono quelli ovini: a livello regionale costituiscono il 63.3% sul totale delle aziende con allevamenti, a livello provinciale il 58.6% ed a livello comunale il 73.9%; agli allevamenti ovini seguono per consistenza quelli bovini (rispettivamente 45.3, 42.7 e 43.5%).

**Tabella 26: Numero di aziende per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010).**

Tipo allevamento	totale bovini		totale bufalini	totale equini		totale ovini		totale caprini		totale suini	totale avicoli	struzzi	totale conigli	tutte le voci	tutte le voci tranne api e altri
	n	%		n	%	n	%	n	%						
Basilicata	2 647	45.3%	16	1133	19.4%	3701	63.3%	1793	30.7%	479	387	6	145	5847	5 745
Matera	493	42.7%	8	279	24.2%	676	58.6%	411	35.6%	102	91	3	34	1153	1123
Maschito	10	43.5%	--	7	30.4%	17	73.9%	7	30.4%	1	4	--	--	23	20

### 5.3.2 Capi per tipologia di allevamento

I dati ISTAT (2010) relativi al numero di capi per tipologia di allevamento evidenziano una certa variabilità. Nel comune di Grottole sono presenti 432 bovini, 72 equini, 2463 ovini e 250 caprini.

**Tabella 27: Numero di capi per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010).**

Tipo	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale struzzi	Totale conigli
Basilicata	88 354	2 401	5 208	263 007	58 802	84 838	318 857	63	125 702
Matera	24 839	1 391	1 845	70 470	21 734	23 592	93 225	9	92 926
Grottole	432	--	72	2 463	250	34	180	--	--

<sup>3</sup> Con la dicitura "Aziende zootecniche" si intende la categoria Azienda con allevamenti (Fonte: Istat – Censimento Agricoltura, 2010).

### 5.3.3 Allevamenti biologici

Il numero delle aziende con allevamenti biologici, ma anche il relativo numero di capi, è piuttosto contenuto per tutti e tre i livelli di analisi. A livello comunale risultano essere presenti cinque aziende con allevamenti biologici certificati. Quanto affermato si può evincere dalle due tabelle seguenti (ISTAT, 2010).

**Tabella 28: Numero di aziende con allevamenti biologici (ISTAT, 2010).**

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli	api	tutte le voci
<b>Territorio</b>									
Basilicata	192	96	323	161	48	34	7	22	466
Matera	75	50	154	74	21	14	3	8	206
Grottole	1	--	4	--	--	1	--	1	5

**Tabella 29: Numero di capi degli allevamenti biologici certificati (ISTAT, 2010).**

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli
<b>Territorio</b>							
Basilicata	7 474	826	39 204	8 316	6 576	3 110	78 860
Matera	3 421	583	20 124	5 736	5 731	633	62 655
Grottole	1	--	720	--	--	30	--

### 5.3.4 Allevamenti di pregio (DOP/IGP)

Nel territorio della regione Basilicata in generale e nello specifico nella provincia di Matera si rileva un esiguo numero di aziende con allevamenti DOP e IGP. Nel comune di Grottole non vi sono aziende con allevamenti DOP e/o IGP. Il numero di capi degli allevamenti in questione è allo stesso modo piuttosto contenuto, sia a livello regionale che provinciale.

**Tabella 30: Numero di aziende con allevamenti DOP e/o IGP (ISTAT, 2010).**

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale ovini	totale caprini	totale suini	api	tutte le voci
<b>Territorio</b>						
Basilicata	17	8	5	1	1	28
Matera	3	1	1	1	--	5
Grottole	--	--	--	--	--	--

Nelle aziende citate, si allevano in particolare 2 025 bovini e 4 056 ovini a livello regionale e 612 bovini e 500 ovini a livello provinciale.

**Tabella 31: Numero di capi degli allevamenti DOP e/o IGP (ISTAT, 2010).**

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale ovini	totale caprini	totale suini
<b>Territorio</b>				
Basilicata	2 025	4 056	494	1 170
Matera	612	500	100	1 170
Grottole	--	--	--	--

## 6 Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere

### 6.1 Areali di produzione delle colture e delle produzioni di pregio

La regione Basilicata è caratterizzata da produzioni tipiche di qualità (Fonte: Qualigeo). Nella fattispecie nel comune di Grottole si annoverano:

- **Basilicata IGP**, che comprende le seguenti tipologie di vino: bianco, bianco frizzante, rosso, rosso frizzante, rosato, rosato frizzante, passito bianco, passito rosso, novello rosso. L'indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno;
- **Matera DOP**, che comprende le seguenti tipologie di vino: bianco, rosso, rosato, spumante, spumante rosé e passito bianco. La denominazione include anche numerose specificazioni da vitigno;
- **Olio lucano IGP**, che è un olio extravergine di oliva, ottenuto dai frutti delle varietà Acerenza, Ogliarola del Vulture, Ogliarola del Bradano, Maiatica, 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 e loro sinonimi, presenti da sole o congiuntamente in misura non inferiore all'80%. Possono inoltre concorrere altre varietà fino a un massimo del 20%;
- **Pane di Matera IGP**, che è un prodotto di panetteria ottenuto utilizzando semola rimacinata e/o semolato di grano duro, di cui almeno il 20% proveniente da ecotipi locali e vecchie varietà, a cui si aggiungono lievito naturale (lievito madre), sale e acqua.

Analizzando la tabella seguente emerge che, secondo i dati ISTAT (2010), le uniche produzioni di pregio presenti nel comune di Grottole riguardano vite per uva da vino e cereali da granella.

Tabella 32: Numero di aziende con produzioni DOC/IGP (ISTAT, 2010).

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le aziende	tutte le aziende DOP		seminativi			coltivazioni legnose agrarie			
				cereali per la produzione e di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione e di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi
							vite per la produzione e di uva da vino DOC e/o DOCG			
Territorio		n	%							
Basilicata	51 756	1 039	2.0%	20	9	13	984	24	4	7
Matera	21464	95	0.4%	7	1	2	78	11	4	6
Grottole	589	5	0.8%	1	--	--	4	--	--	--

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata sia su base **Clc (EEA, 2018)** che su base **Ctr (Regione Basilicata, 2015 – Regione Puglia, 2011)** si evidenzia che nell'area vasta di analisi non risulta la presenza di vigneti (cfr. paragrafi '3.4.2 Classificazione d'uso del suolo secondo Clc' e '3.4.2 Classificazione d'uso del suolo secondo Ctr').

Dalle analisi condotte e dalle informazioni in possesso (fascicoli aziendali compresi), si afferma che non vi sono in alcun modo interferenze fra il progetto e colture di pregio.

## 6.2 Consumo (occupazione) di suolo agrario

Sovrapponendo il progetto con i dati della CTR regionale è stata effettuata una classificazione d'uso del suolo degli ingombri attribuibili alle opere. In virtù delle inevitabili approssimazioni (poiché realizzata su scala macro-territoriale), è possibile che la stessa non sia perfettamente coerente con l'effettivo stato dei luoghi; questo anche in virtù di lievi e non perfette sovrapposizioni con la base ortofoto, ma è comunque rappresentativa della varietà e delle proporzioni dei diversi ambienti. La sovrapposizione riguarda tutte le opere a progetto. La valutazione è ripartita in base alle singole tipologie di opere previste e analizzate, in questa sezione, in fase di cantiere e, successivamente, in fase di esercizio.

Sovrapposizione in fase di cantiere:

- Occupazione temporanea, della porzione di layout impiegata per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico;
- Occupazione temporanea che riguarda la realizzazione di tutte le opere di connessione, ovvero del cavidotto.

Vale la pena sottolineare, come emerge anche dalla figura seguente, che la quasi totalità del cavidotto viene realizzata su viabilità esistente (circa 910 m); l'impianto agrivoltaiico e RTN terna, invece, ricoprono superfici destinate a seminativi.

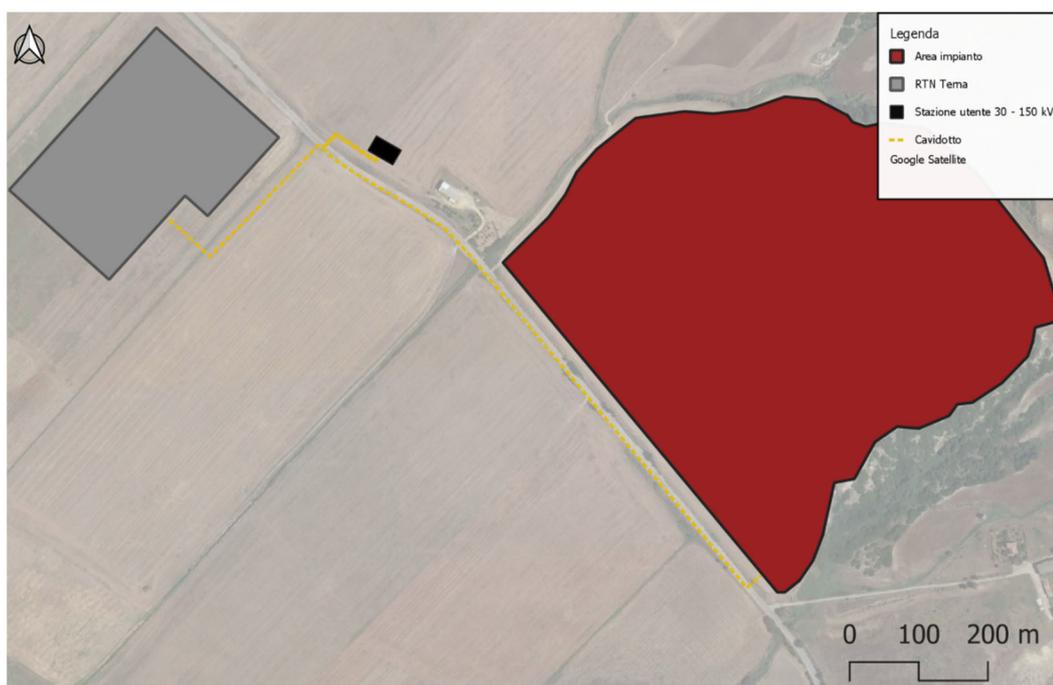


Figura 22: Occupazione di suolo agrario: cavidotto su viabilità esistente, impianto agrovoltaiico e RTN terna su seminativi (base ortofoto).

In fase di cantiere si provvede ad occupare temporaneamente una porzione complessiva di 33.03 ha, riferita alle particelle 90 del foglio 4, 97 e 99 del foglio 15 (area su cui sorgerà l'impianto agrovoltaiico).

La porzione è classificata come superficie agricola destinata a seminativi non irrigui. È evidente che la porzione maggiore di occupazione del suolo riguarda la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico. Tuttavia, è proprio l'impiego di un impianto agrovoltaiico a garantire la notevole riduzione di consumo di suolo, poiché la superficie viene praticamente tutta ripristinata al termine della fase di cantiere, così come avviene anche per le opere di connessione. Queste ultime, comunque, vengono realizzate quasi esclusivamente lungo la viabilità. La piccolissima porzione di seminativi temporaneamente occupata per

la realizzazione del cavidotto fa riferimento ai tratti terminali delle opere, a ridosso dell'impianto da connettere e, come anche la restante parte, verrà prontamente ripristinata al termine della fase di cantiere.

L'occupazione di suolo analizzata in fase di cantiere vede, dunque, il ripristino delle condizioni ante operam nella stragrande porzione.

In fase di esercizio l'occupazione di suolo riguarda:

- L'area complessiva di insidenza dei moduli fotovoltaici dell'impianto, dunque la sommatoria delle aree sottese dai singoli moduli in posizione orizzontale, che risulta essere pari a 7.19 ha. Si consideri, però, che tale area verrà occupata (tranne che per lo spazio fisicamente occupato dalla struttura) da prato permanente;
- L'area complessiva occupata dalla viabilità, che risulta essere pari a 0.23 ha;
- L'area complessiva occupata da cabina e container, che risulta essere pari a 0.02 ha.

L'occupazione di suolo totale in fase di esercizio, sulla superficie che rientra nelle particelle precedentemente citate e che riguarda la presenza dell'impianto agrivoltaico, risulta essere pari a 7.44 ha. Si sottolinea che il progetto proposto è caratterizzato da reversibilità: nel momento di dismissione dell'impianto, infatti, si ottiene il recupero totale del suolo occupato.

Si contabilizza a questo punto anche la quota di suolo interessata dalla realizzazione di RTN Terna, caratterizzata invece da irreversibilità e condivisione con altri impianti, che è pari a 6.87 ha. L'occupazione di suolo che tiene conto sia di RTN Terna che dell'impianto agrivoltaico diventa 14.31 ha.

In conclusione, per l'occupazione di suolo riferibile all'impianto agrovoltaico è ipotizzabile solo una temporanea sottrazione alla produzione agricola, in modo da consentire l'esecuzione delle attività di installazione dei componenti dell'impianto nel più breve tempo possibile e procedere con le operazioni di ripristino, restauro e compensazione ambientale. Tutto il suolo agrario presente sulle superfici strettamente necessarie alla fase di cantiere sarà, ove necessario, prelevato, adeguatamente stoccato in un'area dedicata e ricollocato sul posto al termine dei lavori.

Non sono peraltro previste aree logistiche o di cantiere ulteriori rispetto alle aree interessate dagli impianti, né incide la porzione di territorio interessata dalle opere di connessione, poiché all'esterno delle aree di cui sopra è previsto lo sfruttamento della viabilità esistente e asfaltata o comunque aree urbanizzate.

Osservando l'area di interesse mediante l'utilizzo di ortofoto (cfr. figura precedente), è stata effettuata una classificazione d'uso del suolo degli ingombri delle opere in progetto. In virtù delle possibili approssimazioni, è emerso che la maggior parte del percorso del cavidotto percorre strade esistenti. Tutta la superficie caratterizzata dalla realizzazione del cavidotto verrà comunque ripristinata, sia nel caso della viabilità esistente che nei tratti posti sul seminativo.

La sovrapposizione riguarda comunque tutte le opere di progetto che, trattandosi nel caso di specie di un impianto agrovoltaico, verranno integrate con l'ambiente circostante senza compromettere la produzione agricola; pertanto, il fenomeno del consumo di suolo risulta essere un fenomeno marginale.

Come emerso, inoltre, da precedente "Classificazione dell'uso del suolo" nell'area vasta di analisi secondo **Corine land cover (Clc)** e **Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli o (CTR)**, l'intero impianto agrovoltaico si trova completamente in zone classificate come **"seminativi in aree non irrigue"**.

Si prevede anche il ripristino della maggior parte del seminativo che ospita l'impianto agrovoltaico. Infatti, ad esclusione della trascurabile porzione occupata dalla recinzione, la restante parte verrà impiegata per l'impianto di un lavandeto con prato permanente nell'interfila.

## 7 Piano di conduzione agricola dell'area di impianto

La scelta delle colture praticabili nell'area di interesse è stata effettuata tenendo conto dei caratteri pedoclimatici evidenziati nella sezione di inquadramento territoriale, nonché delle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico, che a loro volta risultano coerenti con le Linee Guida pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'Energia (2022).

La scelta della coltura è stata effettuata, anche, tenendo in considerazione la vocazionalità ambientale dell'area, che determina l'idoneità di uno specifico territorio ad ospitare una determinata coltura consentendole di produrre a sufficienza sia sotto l'aspetto qualitativo che quantitativo. L'ambiente di coltivazione, infatti, è considerato un elemento cruciale per il successo dell'attività agricola: ciò dipende dalle relazioni esistenti tra piante, suolo e fattori ambientali.

Nel caso di specie, i suoli su cui sorgerà l'impianto appartengono alla classe **IIIse** (suoli con notevoli limitazioni). Le limitazioni principali sono costituite dal rischio di erosione (**e**) da condizioni particolari del suolo (**s**) come, ad esempio, salinità, drenaggio interno eccessivo e pietrosità superficiale (Costantini, 2006).

Si sottolinea, inoltre, che l'area di progetto è immersa in un comprensorio dove la presenza spesso di coltivazioni agricole a monocoltura ripetuta, tipico delle aree marginali interne lucane, condiziona fortemente il livello dei parametri che favoriscono ed implementano la biodiversità ambientale.

Il concetto economico di area marginale, tra le altre cose, considera quale fattore limitante di sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali la condizione non ottimale e disomogenea di un ambiente che si presenta ostico allo svolgimento delle attività antropiche produttive. In base a quanto detto, di seguito si illustrano gli interventi che mirano a valorizzare le potenzialità economiche produttive agricole legate alle caratteristiche agro-silvo-pastorali dell'area.

In tale contesto si evidenzia quindi la necessità, ma anche l'opportunità, di valorizzare le potenzialità economiche produttive agricole. Tra le varie possibili destinazioni del suolo, si propone la realizzazione di un impianto di lavandino (*Lavandula hybrida Revenchon*) e di prato permanente stabile monospecifico.

A margine dell'area coltivata, inoltre, come intervento di riequilibrio e miglioramento dell'inserimento ambientale e paesaggistico del progetto, si prevede la realizzazione di fasce destinate allo sviluppo di **vegetazione** tipica delle condizioni pedoclimatiche dell'area.

Gli interventi appena citati, prevedono la realizzazione di siepi miste che, oltre a contribuire alla creazione di reti ecologiche, saranno in grado di mitigare notevolmente l'impatto del progetto. La scelta delle specie è stata, infatti, orientata in favore di quelle tipiche della vegetazione dell'area in esame.

## 7.1 Linee guida per la realizzazione di impianti agrivoltaici

Il presente impianto è stato progettato seguendo le Linee guida nazionali in materia di Impianti Agrivoltaici emanate nel giugno 2022, al cui interno sono definiti gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi. Si citano i requisiti principali:

- **“REQUISITO A:** il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.”

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n.1, per classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

In particolare, il succitato documento pone le condizioni da rispettare affinché un impianto fotovoltaico possa essere qualificato come ‘agrivoltaico’ (rispetto delle condizioni A, B e D2) e ‘impianto agrivoltaico avanzato’ (rispetto delle condizioni A, B, C e D).

Nel caso specifico l'impianto in progetto rientra nella categoria ‘agrivoltaico’; pertanto, si procederà ad analizzare i requisiti A, B e D.

### 7.1.1 Requisito A

Come si definisce nelle linee guida, il primo obiettivo è quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo una sinergica ed efficiente produzione energetica. Pertanto, è necessario rispettare due punti relativi al REQUISITO A:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

Al fine di rispettare il punto A.1 è necessario garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{\text{agricola}} \geq 0.7 * S_{\text{tot}}$$

Nel caso di specie, si riportano i seguenti calcoli:

Tabella 33: LAOR

Superficie <sub>totale</sub> (ha)	31,82
Superficie <sub>ausiliaria</sub> - cabine, strade, impluvi (ha)	1,01
Superficie <sub>utilizzabile</sub> (ha)	<b>30,80</b>
Superficie <sub>insidenza pannelli</sub> (ha)	7,19
<b>LAOR</b>	<b>23,34%</b>
Superficie <sub>agricola</sub> (ha)	23,61
<b>Superficie<sub>agricola</sub></b>	<b>76,66%</b>

Dai calcoli effettuati si evince che la superficie agricola, ossia quella destinata al lavandeto, sarà pari a 23.61 ha che corrispondono al 76.66 % dell'intera area<sup>4</sup>; il punto in oggetto (A.1) viene, pertanto, rispettato. Nel rispetto della densità di impianto e della disposizione dei filari di lavandino, la restante superficie verrà ricoperta da prato permanente che avrà la funzione di migliorare le caratteristiche fisico – chimiche e biologiche del suolo.

Per il rispetto del punto A.2, invece, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola; secondo le linee guida precedentemente citate si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %. Nel caso di specie il punto viene rispettato poiché LAOR = 23.34 %, dunque inferiore al 40 %.

## 7.1.2 Requisito B

Nel corso della vita tecnica utile dell'impianto devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Pertanto, anche per il REQUISITO B sono presenti due criteri da rispettare:

- B.1) La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- B.2) La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per il punto B.1 gli elementi da valutare per comprovare l'esistenza dell'attività agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici possono riguardare il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema negli anni solari successivi all'entrata in esercizio dello stesso, espressa in €/ha e confrontata con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema negli anni solari antecedenti. In assenza di produzione agricola antecedente si può fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato (come nel caso di specie).

Coerentemente con quanto affermato, il confronto tra la redditività delle aree in esame ante e post operam è stato effettuato facendo ricorso ai valori di produzione standard (p.s.) predisposti nell'ambito

<sup>4</sup> La superficie complessiva dell'area di progetto è pari a 33.03 ha ed è riferita alle particelle 90 del foglio 4, 97 e 99 del foglio 15 (area su cui sorgerà l'impianto agrivoltaico). La Superficie<sub>totale</sub> considerata per i calcoli, pari a 31.82 ha, è quella che risulta all'interno della recinzione. La Superficie<sub>utilizzabile</sub> si ottiene sottraendo alla precedente la superficie occupata da: impluvi, strade, cabine e container. A partire dalla Superficie<sub>utilizzabile</sub> vengono calcolati LAOR e Superficie<sub>agricola</sub>.

dell'Indagine RICA per la Basilicata (2017). I calcoli sono approfonditi nel paragrafo 'Analisi economica degli interventi'.

### Stato di fatto

**Tabella 34: Produzione standard media considerando la presenza di pascolo e frumento (Fonte: ns. elaborazioni su dati RICA-CREA - Basilicata, 2017).**

Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Quantità	UM	Valore
D02	Frumento duro	1 054.00	EUR_per_ha	31.82	ha	33 538,28 €
F01	Prati permanenti e pascoli	397.00	EUR_per_ha	31.82	ha	12 632.54 €
	<b>Media</b>	<b>725.50</b>	<b>EUR_per_ha</b>	<b>31.82</b>	<b>Ha</b>	<b>23 085.41 €</b>

### Stato di progetto

**Tabella 35: Produzione standard derivante dalla coltivazione di lavandino (Fonte: ns. elaborazioni su dati RICA-CREA - Basilicata, 2017).**

Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Quantità	UM	Valore
D34	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	28 388	EUR_per_ha	23.61	ha	670 240.68 €
	<b>Totale</b>					<b>670 240.68 €</b>

**Il valore della produzione relativo allo stato di progetto risulta superiore rispetto allo stato di fatto, coerentemente con le citate *Linee Guida per gli Impianti Agrivoltaici*.**

Per il punto B.2 è necessario che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno) non debba essere inferiore al 60% di quest'ultima:  $FV_{agri} \geq 0.6 * FV_{standard}$ . Nel caso specifico, l'impianto in progetto è in grado di produrre energia in linea con i valori ottenibili da un impianto fotovoltaico standard, data la tipologia di attività agricola scelta.

### 7.1.3 Requisito D

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. Quindi, per fruire degli incentivi statali, il REQUISITO D stabilisce:

D.1) Monitoraggio del risparmio idrico;

D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

L'esigenza del punto D.1 si lega alla consapevolezza che i sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione della risorsa idrica, in quanto il grado di ombreggiamento riduce, in parte, l'esigenza idrica delle colture. A tal proposito, è stato dimostrato il significativo risparmio di risorse idriche garantite dall'adozione, all'interno degli impianti agrivoltaici, di sistemi integrati di gestione degli eventuali apporti idrici per la vegetazione sottostante e il lavaggio dei pannelli, previo utilizzo di prodotti naturali e/o non inquinanti (es. Ravi et al., 2016; in: Weselek A. et al., 2019; Dinesh H, Pearce JM.,

2016; in: Agostini A. et al., 2021). Sono altresì state dimostrate le minori esigenze di apporti idrici aggiuntivi nei confronti delle piante all'interno di un impianto agrivoltaico in condizioni climatiche tipicamente mediterranee o comunque sottoposte a periodiche limitazioni idriche, grazie alla minore evaporazione di acqua dal suolo (Agostini A. et al., 2019; Marrou H. et al., 2012; Marrou H. et al., 2013; in: Agostini A. et al., 2021). I dati riportati da Hassanpour A. et al. (2018; in: Weselek A. et al., 2019) confermano la maggiore efficienza nell'utilizzo dell'acqua all'interno degli impianti agrivoltaici, così come i risultati ottenuti in altri studi, anche in prospettiva dei cambiamenti climatici (es. Elamri et al. 2018; Marrou et al. 2013a; in: Weselek A. et al., 2019).

Come evidenziato al punto D.2, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione;
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Come riportato nelle Linee guida nazionali in materia di Impianti Agrivoltaici emanate nel giugno 2022, alla relazione potranno essere allegati i piani di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità, impiego di fertilizzanti, trattamenti fitosanitari). Parte delle informazioni richiamate, in effetti, sono già comprese nell'ambito del fascicolo aziendale.

## 7.2 Ordinamento colturale

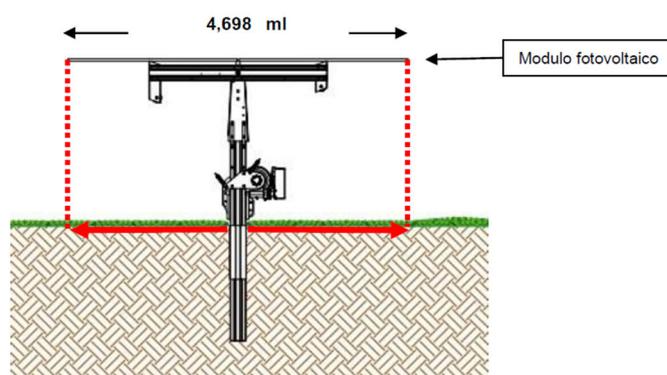
Il piano colturale dell'area destinata all'impianto agrivoltaico prevede la realizzazione di un impianto di lavandino (*Lavandula hybrida Revenchon*) e di prato permanente stabile monospecifico. Tale scelta è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

- Caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- Vocazione agricola dell'area.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura continua della vegetazione arbustiva ed erbacea;
- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici, soprattutto eccezionali, quali le piogge intense;
- Realizzazione di coltura agricola con valenza economica maggiore e che richieda operazioni colturali agricole semplificate e ridotte in numero;
- Adozione di attività agricole che non contrastino la manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Tutela della biodiversità, creando un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

L'area complessiva di insidenza dei moduli fotovoltaici dell'impianto, dunque la sommatoria delle aree sottese dai singoli moduli in posizione orizzontale (cfr. figura seguente), risulta essere pari a 7.19 ha.



**Figura 23: Area di insidenza massima del doppio modulo fotovoltaico su tracker raggiunta in posizione orizzontale (indicata con le frecce rosse).**

Sia l'area d'insidenza dei pannelli fotovoltaici che la restante superficie di pertinenza al progetto interna alla recinzione perimetrale (esclusa l'area destinata alla sede stradale, le aree di impluvio e quelle destinate alle cabine e container), di 23.61 ha, saranno utilizzate per la realizzazione di opere di carattere agrario (prato stabile e lavandeto). La presenza dell'impianto di lavandino rappresenterà l'attività agricola principale. La messa a coltura di prato permanente è tecnica agronomica di riconosciuta efficacia circa gli effetti sul miglioramento della fertilità e stabilità del suolo.

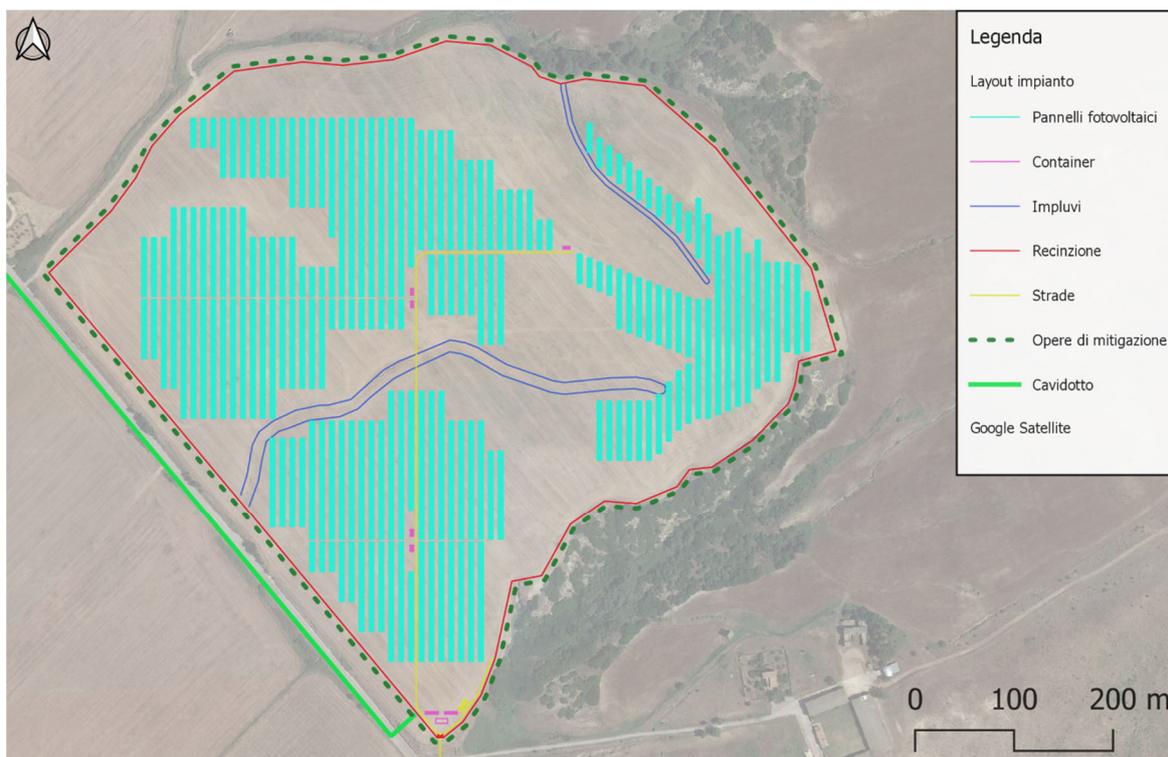
Nella figura seguente viene evidenziata la superficie che si prevede venga occupata dal parco fotovoltaico; viene individuata in maniera chiara su planimetria l'esatta ubicazione di:

- Moduli utilizzati (o pannelli fotovoltaici),
- Container e cabine;
- Impluvi;
- Recinzione;
- Strade.

Le colture lavorate nell'impianto agrivoltaico, le piante di lavanda e nella loro interfila il prato permanente, occuperanno tutta la superficie presente all'interno della recinzione ad eccezione di quella necessaria per gli elementi appena citati.

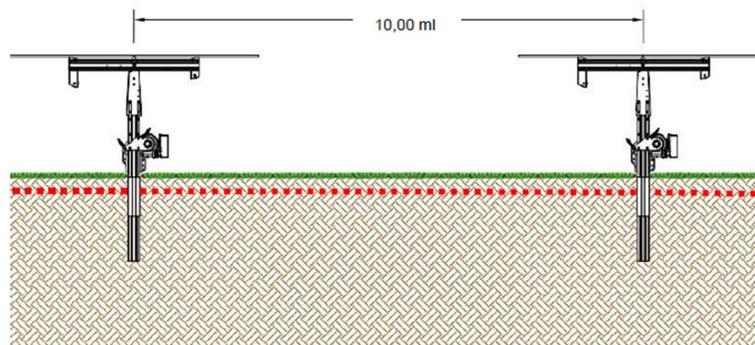
Impianto agri-fotovoltaico di potenza di  $P=15'146,04$  kWp con sistema di accumulo per una potenza in immissione complessiva pari a  $P=19'999,80$  kW

**Progetto di valorizzazione agricola**



**Figura 24: Area di pertinenza del progetto con indicazione del layout del progetto.**

Schematizzando, la porzione di suolo complessiva che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile e lavandino nell'area d'impianto è pari a 23.61 ha. Dove sono presenti i moduli fotovoltaici, come rappresentato nella figura seguente, saranno comunque previste le colture previste.



**Figura 25: Distanza tra le singole file (tracker) di moduli fotovoltaici con indicazione della superficie che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile e lavandeto (line tratteggiata rossa).**

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno realizzare in impianto di lavandino e fra le interfila un prato permanente monofita di leguminose. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Lavandino (*Lavandula hybrida Revenchon*);
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche ecologiche e botaniche delle specie vegetali scelte.

## 7.3 Lavandino (*Lavandula hybrida Revenchon*)

Le lavande sono specie perenni arbustive (frutici) della famiglia delle *Lamiaceae* (Labiata), spontanee negli ambienti sassosi e rupestri montani e submontani, largamente coltivate per i molteplici impieghi nell'industria cosmetica. Il termine "lavande" è derivato dal verbo lavare per l'impiego nel profumare le acque del bagno nel XVI secolo, mentre in precedenza erano note sotto il nome di "spigo".

Al genere *Lavandula* appartengono diverse specie che per le caratteristiche degli spicacstri e delle foglie, vengono suddivisi in diverse sezioni. Nello specifico la *Lavanda officinalis* comprende due varietà botaniche, la *delphinensis*, presente nelle stazioni più elevate, caratterizzata da maggior vigore e da essenza di qualità più fine, e la *fragrans*, con più alta resa alla distillazione, ma meno pregiata.

Il lavandino è un ibrido naturale, sterile, molto vigoroso, ottenuto dall'incrocio tra *L. officinalis* x *L. latifolia Medicus*, selezionato in Francia ed è classificato come *L. hybrida Revenchon*, di cui si distinguono due biotipi per la dominanza di uno o dell'altro genitore.

La lavanda, allo stato spontaneo, presenta un areale molto ampio, da altitudini superiori a 500 - 600 m s.l.m. fino a 1 500 – 1 900 m, tipica dell'area mediterranea, ma può estendersi fino al centro-nord dell'Europa. In Italia è molto diffusa nei luoghi sassosi e rupestri delle regioni submontane del nord Italia, ma è presente in aree montane del centro sud, in provincia di Salerno ed in Calabria. È coltivata in diverse regioni, per più di un centinaio di ettari. Per le pregevoli caratteristiche del profumo delle infiorescenze, la lavanda ha sempre avuto un largo impiego popolare per impartire un gradevole profumo alle biancherie fresche di bucato, tanto che le prime notizie sulla tecnica colturale risalgono alla fine del XVI secolo.

La lavanda, pur essendo resistente alla siccità e abbastanza rustica, predilige i terreni profondi e freschi per il conseguimento di buone rese. In linea di massima, l'altitudine ottimale è tra i 400 ed i 900 m s.l.m.

Il lavandeto ha una durata media di 6 - 10 anni, con inizio della produzione a partire dal II anno ed in progressiva crescita fino al VI – VII anno, per poi diminuire. La durata può essere maggiore se la coltura è ben eseguita.

La lavanda ha un largo impiego in profumeria per le pregiate caratteristiche dell'essenza di lavanda, che si ottiene dalla distillazione in corrente di vapore acqueo delle sommità fiorite.

### 7.3.1 Caratteri botanici

Specie suffruticosa, cespugliosa, sempreverde, con fusti eretti dell'altezza da 0,5 a 1 m e foglie piccole quasi sessili, opposte, lineari e lanceolate, talvolta pinnatofite, verde cenere, tomentose e glandulose nella pagina inferiore, odorose; fiori in infiorescenze terminali, spicacstri, lungamente pedunculati, formate da verticilli di due - dieci fiori piccoli con calice tubolare a 5 denti brevi, corolla gamopetala blu – violaceo - lilla bilabiata a 4 stami brevi didinami inseriti sul tubo della corolla. Il calice e la corolla sono coperti da peli, fra i quali si trovano le ghiandole secrete di essenza di lavanda. Il frutto è costituito da quattro acheni glabri e lisci. Peso mille semi è di 1.0 – 1.2 g. Le lavande sono specie perennanti, spontanee nelle zone montane, rustiche, resistenti al freddo ed alla siccità, con fioritura in estate molto prolungata per circa 30 - 40 giorni da giugno a settembre.



Figura 26: Lavandino (*Lavandula hybrida* Revenchon).

## 7.4 Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.)

Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

### 7.4.1 Caratteri botanici

Il trifoglio sotterraneo è una leguminose autogamica, annuale, a ciclo autunno-primaverile, di taglia bassa (15 - 30 cm) con radici poco profonde, steli striscianti e pelosi, foglie trifogliate provviste di caratteristiche macchie (utili per il riconoscimento varietale), peduncoli fiorali che portano capolini formati da 2 - 3 fiori di colore bianco che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi (detto "glomeruli") che, molto numerosi, finiscono per stratificarsi abbondantemente entro e fuori terra. Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5 - 10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni. I glomeruli contengono semi subsferici di colore bruno (lilla in certe varietà).



Figura 27: Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

## 7.5 Descrizione dell'intervento

Si ipotizza una gestione agricola dell'impianto in cui, tra due tracker contigui, vengono impiantati num. 4 filari (cfr. figura seguente) di piante di lavandino, intervallate dalla presenza di cotico erboso permanente di trifoglio sotterraneo. Il prato consentirà, così, la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

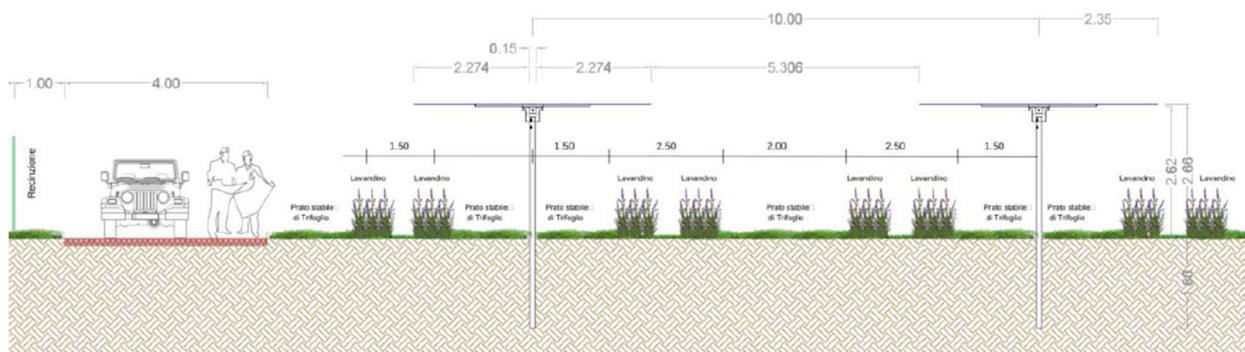


Figura 28: Sezione dell'impianto con indicazione della disposizione delle colture agrarie e della recinzione perimetrale.

Come evidenziato nella figura precedente, nello spazio esistente tra le file di tracker si ha disponibilità di una fascia di terreno utilizzabile di 10 m. Si prevede di impiantare, a distanza di 1.5 m dalla struttura di fissaggio del tracker, num. 2 filari di lavandino distanziati l'uno dall'altro 1.5 m con un'area d'ingombro complessiva della doppia fila di m 2.50. In questo modo, tra il filare di lavandino e la fila di pannelli ci saranno 1.5 m di distanza e tra una bina e l'altra di lavandino 2.0 m. Questo spazio sarà sfruttato per la semina di un prato permanente stabile.

Complessivamente nello spazio interno all'area di progetto, pari a 31,82 ha e definito dalla presenza di una recinzione, la superficie è suddivisa nel seguente modo:

- **23.61 ha per la produzione agricola, quindi il 76.66 % della superficie utilizzabile** (impianto di lavandino, come attività agricola produttiva, e prato permanente, per migliorare le caratteristiche fisico – chimiche e biologiche del suolo);
- **7.19 ha per la produzione elettrica, quindi il 23.34 % della superficie utilizzabile** (presenza dei moduli fotovoltaici).

La superficie utilizzabile all'interno della recinzione è pari a 30.80 ha, dato che deriva dalla differenza fra la superficie totale (31.82 ha) e la presenza di impluvi, strade e cabine (1.01 ha).

La realizzazione del lavandeto prevede un sesto d'impianto di 1.50 ml tra le file e 70 cm sulla fila. Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali. Una prima aratura autunnale ed eventualmente contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame di 300 - 400 q.li/ha). Una seconda aratura verso fine inverno e successiva fresatura con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina/impianto. Le lavorazioni sopra descritte saranno effettuate solo per l'avvio dell'impianto al primo anno.

La quantità consigliata di seme da utilizzare per la coltura in purezza di trifoglio sotterraneo è di 30 - 35 kg/ha. Per il lavandeto saranno utilizzate talee legnose di un anno radicate della lunghezza di 10 – 15 cm. La quantità di seme di trifoglio considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, poiché si ha l'obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo. Il prato di trifoglio sotterraneo ha come caratteristica uno sviluppo dell'apparato aereo della pianta contenuto tra i 10 - 20 cm dal suolo, ed il calpestio addirittura ne favorirebbe la propagazione. La messa a coltura di prato permanente monospecifico di trifoglio sotterraneo consentirebbe il facile accesso alla manutenzione dei moduli dell'impianto fotovoltaico. Il trapianto delle talee radicate di lavanda (con o senza pane di terra) e la semina del trifoglio sotterraneo sono previste a fine inverno (febbraio - marzo). La semina sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici. Il trapianto delle talee di lavandino sarà eseguito meccanicamente (sistemazione in buche profonde 15 – 20 cm) usando le normali trapiantatrici con l'organo di captazione a pinza o a disco per le talee a radice nuda. Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina/trapianto. In tal caso è consigliabile effettuare concimazioni con prodotti che consentano di apportare quantità di fosforo pari a 100 - 150 kg/ha e potassio pari a 100 kg/ha.

La specie vegetale scelta per la costituzione del prato permanente monofita stabile appartiene alla famiglia delle leguminose e pertanto è nota per aumentare la fertilità del terreno principalmente grazie alla capacità di fissare l'azoto che andrebbe a supporto anche del lavandeto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, e nello specifico il trifoglio sotterraneo ha un'alta capacità di autorisemina, consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina/impianto.

Le superfici oggetto di coltivazione non sono irrigue e, pertanto, si prevede una tecnica di coltivazione in "asciutto": utilizzando unicamente l'apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

Per tale motivo, non vengono analizzati il fabbisogno e il bilancio idrico ante e post operam.

La realizzazione dell'area è completata dalla posa in opera di una recinzione metallica perimetrale lungo la quale sono previsti varchi di passaggio per la piccola fauna di 10 - 15 cm (Lammerant J. et al., 2020), almeno ogni trenta metri.

Si sottolinea che in questa fase si è provveduto alla stima dei dettagli di progetto, lasciando chiaramente a quello esecutivo l'onere di individuare puntualmente tutti gli aspetti necessari alla realizzazione dell'opera a regola d'arte.

### **7.5.1 Gestione ed utilizzazione delle produzioni**

Considerato che obiettivo primario è quello di mantenere la continuità ed il livello di efficienza produttiva della copertura vegetale del terreno per ottimizzare le performances di protezione del suolo, per quanto riguarda il prato permanente di trifoglio sotterraneo non si prevede alcun intervento legato ad attività produttiva agricola.

Il lavandeto sarà gestito in modo tale da poter ottimizzare la produzione delle infiorescenze. Per il lavandeto, per il primo anno dell'impianto, sono previste generalmente solo operazioni che tendono a favorire l'accestimento delle piante (formazione del cespuglio) ed operazioni di scerbatura (consigliabile manuale) per il controllo delle infestanti nell'interfila. Si considera la gestione del lavandeto secondo i dettami del Reg. CE 834/07 e s.m.i.i. "agricoltura biologica" vista anche l'elevata resistenza del lavandino alle fitopatie.

È consigliabile iniziare la raccolta delle infiorescenze a partire dal secondo anno dall'impianto, in modo da favorire la formazione di un buon cespuglio. Le maggiori rese in infiorescenze si raggiungono a partire dal V anno dall'impianto. L'epoca indicata per la raccolta è indicata al momento della piena fioritura della parte mediana della spiga. La raccolta in fioritura avanzata, quasi appassita può favorire un aumento della resa in essenza, ma la qualità è inferiore. Nell'effettuare il taglio è da tener presente che l'essenza si trova nell'infiorescenza, per cui è opportuno ridurre la presenza dello stelo e delle foglie basali. La raccolta è meccanizzata e si impiegano falcia-legatrici-caricatrici. A seconda delle caratteristiche climatiche, la raccolta si effettua in luglio - settembre. Per il prodotto destinato all'erboristeria la raccolta si fa generalmente a luglio ad inizio fioritura. Per il prodotto destinato alla distillazione (fiori sbocciati) la raccolta si effettua tra agosto - settembre. La resa in infiorescenza è variabile in funzione dell'età della pianta e dell'ambiente e può raggiungere valori ottimali di 12 - 15 t/ha per il lavandino. La resa in olio essenziale oscilla intorno a valori dello 0.6 - 1.2 % delle infiorescenze; le variazioni sono legate a diversi fattori, quali l'andamento stagionale, l'età della pianta, le caratteristiche pedoclimatiche della zona di coltivazione, le appropriate tecniche colturali, le varietà. Per la destinazione erboristica, la resa in fiori sgranati oscilla tra 1.0 e 1.5 t/ha.

## 7.6 Analisi economica degli interventi

Nel seguente paragrafo (come già riassunto nel sottoparagrafo '7.1.2. Requisito B', si confronta la redditività delle aree in esame ante e post operam, coerentemente con le *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*, facendo ricorso ai **valori di produzione standard** (p.s.) predisposti nell'ambito dell'**Indagine RICA** per la Basilicata (2017).

### Stato di fatto

Considerando i fascicoli aziendali relativi ai terreni in esame ed i piani di coltivazione degli ultimi anni emerge che, la destinazione d'uso del suolo, quindi **le colture lavorate nel passato sono:**

- Pascolo magro non avvicendato;
- Frumento duro;
- Superfici agricole ritirate dalla produzione ricoperte da vegetazione spontanea (area di interesse ecologico);
- Trifoglio da seme (area di interesse ecologico, presenza di specie azotofissatrici).

Il calcolo della produzione standard, pertanto, è stato effettuato ipotizzando una media fra la presenza di 'prati permanenti e pascoli' e di 'frumento' sull'intera superficie (31.82 ha). Il valore medio della produzione standard risulta, così, di **€ 23 085.41**.

**Tabella 36: Produzione standard media considerando la presenza di pascolo e frumento (Fonte: ns. elaborazioni su dati RICA-CREA - Basilicata, 2017).**

Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Quantità	UM	Valore
D02	Frumento duro	1 054.00	EUR_per_ha	31.82	ha	33 538,28 €
F01	Prati permanenti e pascoli	397.00	EUR_per_ha	31.82	ha	12 632.54 €
	<b>Media</b>	<b>725.50</b>	<b>EUR_per_ha</b>	<b>31.82</b>	<b>Ha</b>	<b>23 085.41 €</b>

### Stato di progetto

Per lo stato di progetto si è tenuto conto della produzione standard derivante da un impianto di lavandino, dunque di 'piante aromatiche, medicinali e da condimento'.

Il valore è stato moltiplicato per il numero di ettari impiegati (23.61 ha), conducendo ad una produzione standard di **€ 670 240.68**.

**Il valore della produzione è pertanto superiore rispetto allo stato di fatto, coerentemente con le citate Linee Guida per gli Impianti Agrivoltaici.**

**Tabella 37: Produzione standard derivante dalla coltivazione di lavandino (Fonte: ns. elaborazioni su dati RICA-CREA - Basilicata, 2017).**

Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Quantità	UM	Valore
D34	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	28 388	EUR_per_ha	23.61	ha	670 240.68 €
	<b>Totale</b>					<b>670 240.68 €</b>

## 7.6.1 Benefici economici e impatti sulla resa agricola

---

Il piano colturale proposto, come appena dimostrato, consente di ottenere un notevole beneficio economico. Il valore della produzione è, infatti, molto superiore nello stato di progetto rispetto allo stato di fatto, coerentemente con le citate Linee Guida per gli Impianti Agrivoltaici.

Le colture lavorate in passato, infatti, come emerso dall'analisi dei fascicoli aziendali e dalle informazioni in possesso risultano essere colture poco redditizie. Inoltre, il piano di coltivazione prevede di ritirare parte delle superfici agricole dalla produzione per ottenere copertura vegetale spontanea e aree ad interesse ecologico.

A tal proposito si sottolinea che le colture proposte apportano anche valore ecologico, si consideri il fatto che costituiscono, per esempio, pascolo per molti insetti impollinatori.

Al fine di meglio comprendere l'impatto sul sistema agricolo si sottolinea che l'intervento proposto, non solo mantiene la continuità nello svolgimento delle attività agricole, ma promuove ordinamenti colturali più redditizi e di valore aggiunto per il territorio anche dal punto di vista sociale (maggiore impiego di manodopera).

In termini di resa agricola, non si prevedono cali rispetto a colture gestite in assenza di pannelli fotovoltaici. Per quanto riguarda la gestione irrigua, per esempio, è possibile affermare che i sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione della risorsa idrica, in quanto il grado di ombreggiamento riduce, in parte, l'esigenza idrica delle colture. Si ricorda che nel caso di specie, inoltre, è prevista tecnica di coltivazione in asciutto. La presenza dei pannelli potrebbe ottimizzare, unitamente alla presenza del prato permanente, la riserva idrica presente nel terreno (es. per la riduzione dell'evapotraspirazione e per la creazione di un microclima favorevole al di sotto dei pannelli). Studi che dimostrano il significativo risparmio di risorse idriche garantite dagli impianti agrivoltaici sono stati citati nel sottoparagrafo '7.1.1 Requisito D'.

Come riportato nelle Linee guida nazionali in materia di Impianti Agrivoltaici emanate nel giugno 2022, nelle aziende con colture in asciutta, infatti, il tema riguarda l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio del risparmio idrico dovrebbe essere escluso.

## 8 Opere di mitigazione

Di seguito vengono descritte le opere di mitigazione (definite anche 'opere di mascheramento') che si prevedono per la schermatura dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi.

**Al fine di preservare la biodiversità e di rispettare la vocazione agro-naturalistica della zona, tali opere verranno realizzate utilizzando le seguenti specie vegetali autoctone:**

- **Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.);**
- **Olivastro (*Olea europea/sylvestris* L.);**
- **Mirto (*Myrtus communis* L.);**
- **Biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.);**
- **Fillirea (*Phillyrea angustifolia*);**

Il **lentisco** appartiene alla famiglia delle Anacardiaceae, si tratta di arbusti cespugliosi sempreverdi con foglie sclerofilliche, tendenti a costituire grossi pulvini. *P. lentiscus* ha, in genere, corteccia cenerina o rossastro - bruna. I rami giovani sono pelosetti. Le foglie alterne e paripennate sono lunghe 3 - 8 cm, con rachide strettamente alata e con 3 - 8 paia di foglioline di 8 - 10 x 7 - 30 mm, ovate od ovato-lanceolate, sessili, coriacee, consistenti, mucronate all'apice della rachide, con margine intero ispessito. Le infiorescenze sono dei racemi nascenti alla base delle foglie sui rami dell'anno precedente. I fiori sono unisessuali e si trovano su piante diverse (specie dioica). La drupa è ovoidea o sub - globosa di 5-7 mm, rosso-porporina o rosso-scura, bianca o per lo più, nera a maturità, con un solo seme. La fioritura va da marzo ad aprile ed i frutti completano la maturazione nel periodo invernale.

L'**olivastro** è un arbusto o albero sempreverde con foglie persistenti 2 - 3 anni, coriacee, sclerofilliche, di media altezza a chioma espansa, con numerosi rami subspinescenti o inermi. La corteccia è più o meno liscia, cenerina. Le foglie di 10 - 60 x 5 - 15 mm, sono brevemente picciolate, ovato - lanceolate, lanceolate, con un piccolo mucrone all'apice, coriacee, a margine liscio, revoluto, lamina fogliare con pagina superiore glabra ed inferiore con peli composti a forma di scudo, con tonalità argentea. I fiori brevemente pedunculati o quasi sessili, numerosi, sono riuniti in lassi racemi ascellari; il calice è piccolo, con 4 denti ovali; la corolla è bianca con 4 petali di 2 - 4 mm, leggermente più lunghi che larghi, arrotondati all'apice. Il frutto è una drupa di 10 - 15 x 5 - 6 mm, ovoidale, ellissoidale, sub-globosa, con mesocarpo molle più o meno consistente, verde, che a maturità diventa verde scuro, rossastro, violaceo - porporino o bluastro; endocarpo duro e legnoso con uno o molto raramente due semi. Il periodo di fioritura è compreso tra marzo e aprile; la maturazione dei frutti avviene tra il tardo autunno e l'inverno.

Il **mirto**, arbusto sempreverde, appartiene alla famiglia delle Myrtaceae ed è una sclerofilla che cresce spontaneamente nella macchia mediterranea. Si caratterizza per avere internodi lunghi, foglie non decussate di grandi dimensioni, fiori lungamente pedicellati, calice a lobi acuti, corolla più grande, bacca ellissoidale o ovoidale.

Il **biancospino**, appartenente alla famiglia delle Rosaceae, è un arbusto con frutto che è un pomo globoso o cilindrico, coronato dai resti del calice, glabro, rosso, che misura 5,5 - 12 x 4.4 - 10 mm, con al suo interno un solo nocciolo monospermo, largamente ellissoide, solcato dorsalmente e ventralmente, con superficie opaca, tuberculata, brunastra.

La **fillirea** è un arbusto-alberello di 1-3 m con foglie coriacee sempreverdi a lamina stretta e margine intero. I frutti sono piccole drupe globose, nere a completa maturazione.

La presenza di olivastro, lentisco e mirto all'interno dell'area vasta di analisi, come riportato nel capitolo 4 'Analisi vegetazionale', è molto frequente; tali specie, infatti, si rinvenivano tipicamente nei

cespuglieti a sclerofille. Specie frequente nei cespuglieti, ma anche nelle leccete – habitat presenti nell'area di studio, è la fillirea. Il biancospino, invece, è caratteristico delle cerrete sud-italiane la cui presenza è stata rilevata nell'area vasta di analisi.

Come emerge dall'immagine seguente, nelle immediate vicinanze dell'impianto agrivoltaico è presente un'area classificata come 'macchia bassa a olivastro e lentisco'.

**La presenza delle specie scelte, per tali motivi, si inserisce naturalmente nel contesto di riferimento andando, così, a compensare e a ridurre gli eventuali effetti negativi potenzialmente derivanti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.** Le fasce di mitigazione, infatti, saranno realizzate mediante la messa a dimora di specie arbustive e arboree appartenenti a ecotipi locali tipici del contesto d'intervento in modo tale da ottenere una sistemazione coerente con l'agroecosistema d'inserimento, contribuendo a creare una rete locale di connettività ecologica.

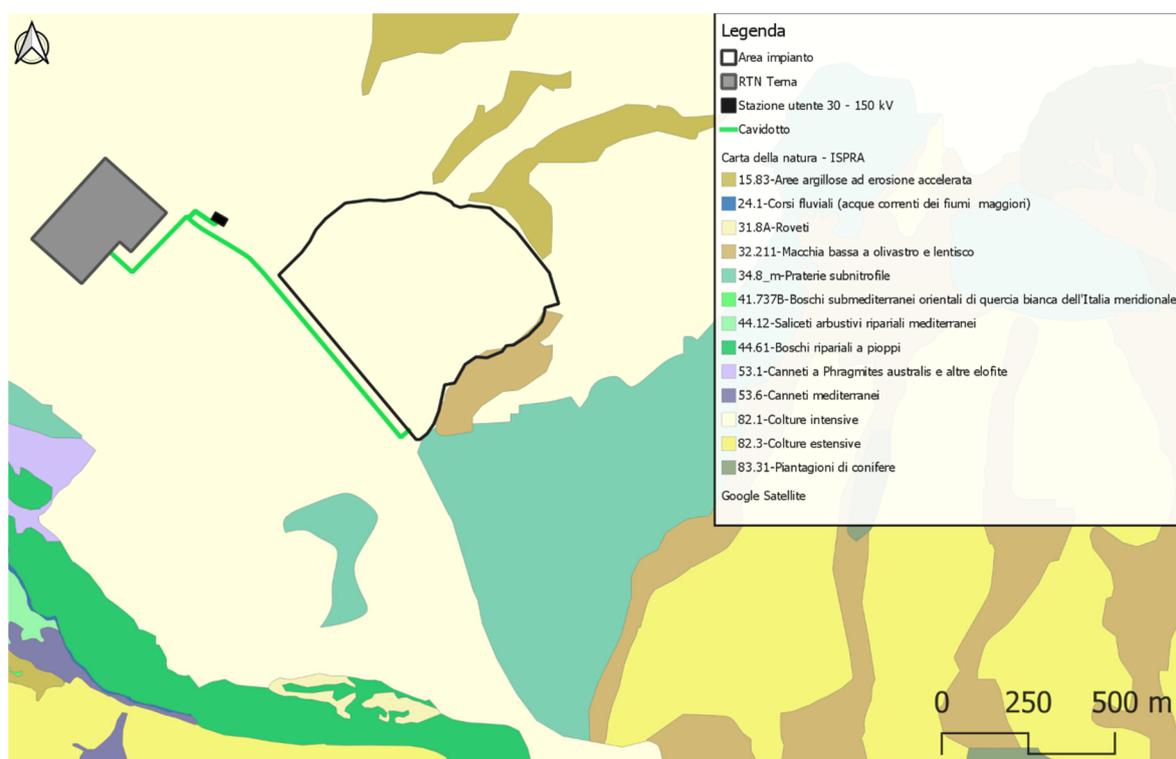


Figura 29: Habitat nell'area di impianto secondo la Carta della Natura (2012).

Nello specifico, come rappresentato nella figura di seguito, le opere di mitigazione saranno costituite da delle fasce che copriranno il perimetro dell'area oggetto di intervento.

Le specie vegetali descritte, dunque, verranno ubicate al confine dell'impianto agrivoltaico; la loro estensione ed altezza (tutte in media di circa 2 m) sarà tale da schermare l'intero impianto. Le specie, individuate con criteri paesaggistici e di compatibilità ecologica con il luogo, saranno distribuite secondo un sesto di impianto naturaliforme caratterizzato da forme geometriche diverse e da differenti contrasti cromatici.

Una fascia (nella figura seguente linea verde tratteggiata 'Opere di mitigazione – Specie autoctone'), lunga circa 2 300 m, sarà costituita prevalentemente da olivastro e lentisco; al fine di rendere il contesto quanto più naturale possibile e migliore sotto il profilo ambientale, verranno messe a dimora, in modo

casuale tra di loro, anche delle piantine di mirto, tipiche della macchia mediterranea, di biancospino e di fillirea. Sarà, quindi, una siepe mista formata da specie tipiche del paesaggio agrario locale.

Una seconda fascia (nella figura seguente linea gialla 'Opere di mitigazione – Filare alberato'), lunga circa 560 m, sarà costituita da olivastro e lentisco più *Cupressocyparis leylandii* (conifera sempreverde), in modo da creare un filare alberato che, costeggiando la strada provinciale fondo valle Basentello, nasconderà l'impianto adiacente. Il filare inizierà (come indicato in figura) nel punto in cui il piano dell'area diventa uguale al piano della strada e sarà una siepe sempreverde mista arborata. Tale fascia sarà realizzata con esemplari già sviluppati e conformati i quali saranno in grado, fin da subito, di fornire un effetto schermante nei confronti dell'impianto agrivoltaico e in linea con il comma 6 dell'art.26 del Codice della Strada che recita: "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m."

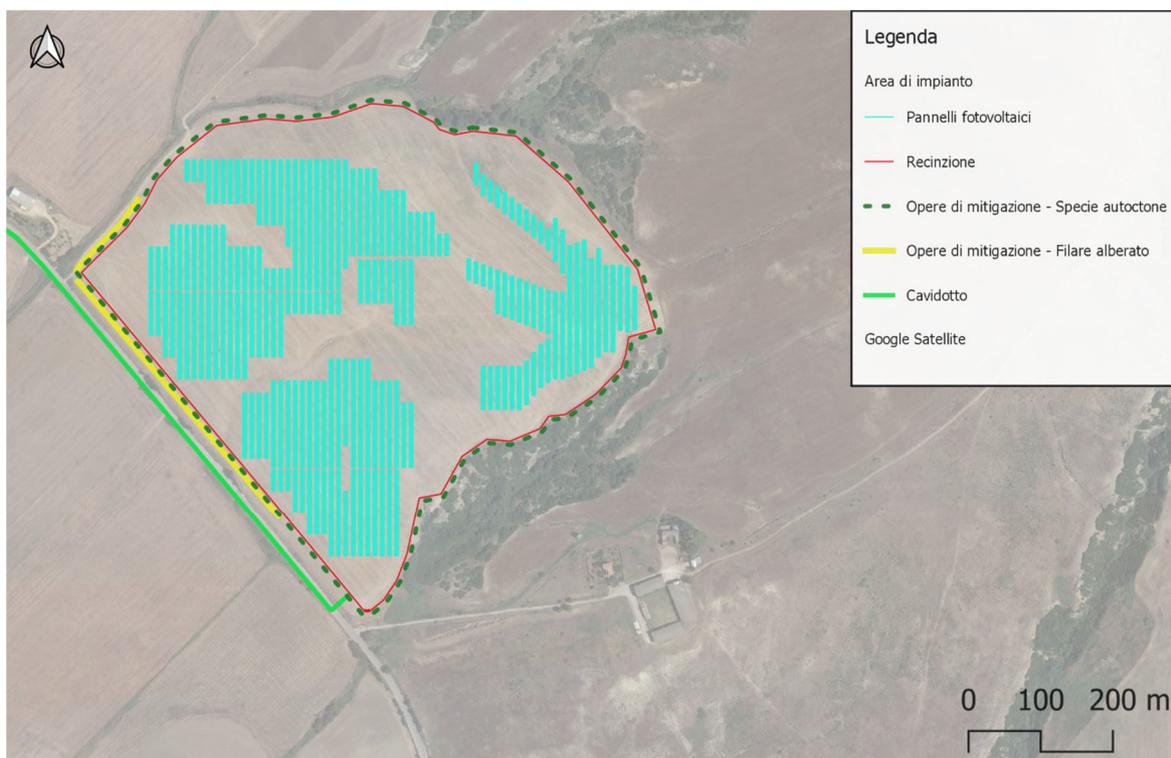


Figura 30: Cartografia con le specie vegetali da utilizzare per le opere di mitigazione.

Le specie previste per la mitigazione non sono in continuità rispetto alle colture presenti all'interno dell'impianto agrivoltaico; il lavandino, infatti, ha scopo produttivo, mentre le essenze vegetali che si troveranno al di fuori dell'area produttiva (arbusti cespugliosi o alberelli sempreverdi) avranno funzione ecologica, estetica e di mascheramento e per tali motivi sono specie autoctone che si inseriscono naturalmente nel contesto di riferimento.

Per gli interventi di mitigazione non è prevista la realizzazione dell'impianto di irrigazione, questi beneficeranno delle sole precipitazioni meteoriche. Potrà, al contrario, essere prevista al momento del trapianto e/o in caso di annate particolarmente siccitose un'irrigazione di soccorso delle siepi impiegando un carro botte. Si ricorda, come è possibile approfondire nel paragrafo '3.4 Analisi della Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (CTR)', che l'area di interesse risulta essere irrigua in quanto ricade all'interno del Comprensorio irriguo di Matera. Al momento dell'impianto quindi, se necessario, sarà assicurata

un'adeguata irrigazione fino all'attecchimento delle specie vegetali piantate; per lo stesso motivo verranno garantite tutte le cure colturali necessarie, strategie di difesa comprese.

Si evidenzia che per le opere di mitigazione, che si integrano con il nuovo impianto e con i caratteri del paesaggio, è stata rispettata la profondità delle visuali esistenti.

Si sottolinea, infine, che la rinaturalizzazione di una parte delle aree coltivate attraverso la realizzazione di fasce occupate da vegetazione autoctona e/o siepi e filari arborei è utile tanto in ottica di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto, quanto per la creazione di nuovi corridoi ecologici o il potenziamento di quelli esistenti, con lo scopo di favorire l'interconnessione di aree naturali tra loro separate o tra le quali gli spostamenti della fauna sono limitati da fattori antropici (recinzioni non permeabili, flusso veicolare lungo la viabilità, ecc.).

In particolare, per quanto riguarda le **siepi** l'Organic Research Center (2021) ha stimato che per ogni sterlina spesa per la realizzazione e la gestione delle siepi in ambiente agricolo si ottiene un ritorno di 3.92 sterline in termini di servizi ecosistemici direttamente e indirettamente connessi, tra cui l'incremento della presenza di specie impollinatrici (con benefici effetti anche sulle rese delle colture), riduzione della lisciviazione dei fertilizzanti, riduzione dell'apporto di pesticidi, incremento della biodiversità, potenziamento dei corridoi ecologici, sequestro e stoccaggio del carbonio, incremento della fertilità del suolo, produzione di biomassa lignocellulosica, incremento del valore paesaggistico, riduzione dei fenomeni erosivi e incremento della fertilità del suolo. Ad esempio, è stato indicato che ogni ettaro di siepi di larghezza compresa tra 3,5 e 6 metri può sequestrare dall'atmosfera circa 131.5 t di carbonio ogni anno.



Figura 31: Esempio di agroecosistema con significativa densità di filari alberati e siepi (Fonte: ORC, 2021).

Le siepi si collocano come elementi di diversificazione strutturale e svolgono un critico ruolo polifunzionale; sono strutture a forte connotazione ecologica per l'importanza nella complessificazione della biocenosi e del paesaggio, la conservazione della biodiversità e più in generale come strumento per migliorare la qualità ambientale del territorio. Sul piano più strettamente tecnico, numerose sono le tipologie di siepi ed in relazione a ruolo e funzioni, possono essere considerate come:

- **Barriera meccanica:** con modificazioni microclimatiche e idrologiche nelle aree adiacenti (con funzione di protezione in relazione all'azione frangivento, alla conservazione e ciclo dell'acqua e alla stabilizzazione del suolo e dei versanti contro l'erosione), e modificazioni igieniche, estetiche e ricreative (per l'intercettazione di sospensioni aeree quali polveri, microrganismi, spore e rumori, l'isolamento visivo, e il pregio estetico per le componenti vegetali e animali (Caporali, 1991; Marino et al., 2007);

- Filtro biologico: contenimento dell'effetto deriva di agenti esterni indesiderati, protezione delle colture nei confronti di patogeni trasportati dal vento e insetti, come spore fungine o virus, capacità di intercettare nitrati e fosfati in eccesso con azione antiliscivante e difesa da fenomeni di eutrofizzazione delle acque, capacità di fitorisanamento e fitodepurazione dei suoli e delle acque da inquinanti di varia natura (quali metalli pesanti, microinquinanti organici, fitofarmaci), fasce tampone e corridoi fluviali (Caporali, 1991; Gumiero e Boz, 2007);
- Serbatoio ecologico: conservazione di biodiversità naturale e coltivata, aumento della eterogeneità biologica, spaziale e temporale, in relazione all'approvvigionamento trofico per le popolazioni erbivore e l'aumento di habitat favorevoli alle attività trofiche, comportamentali e riproduttive di flora e fauna (nidificazione di uccelli particolarmente utili in prossimità delle colture, perché capaci di predare numerosi insetti dannosi; conservazione e moltiplicazione della fauna selvatica; ricovero di entomofauna e insetti utili) (Caporali, 1991; La Manta e Barbera, 2007) .

Nel caso di specie le siepi (o opere di mitigazione) saranno costituite da specie che, oltre a contribuire alla creazione di reti ecologiche, saranno in grado di mitigare notevolmente l'impatto del progetto. Tali siepi avranno, infatti, funzione ornamentale, dunque un ruolo estetico e decorativo grazie al gradevole effetto dovuto alla fioritura, ma anche di fascia di mitigazione. Le siepi, costituite da specie autoctone, si integreranno con il quadro vegetale esterno con cui avranno compatibilità ecologica; le scelte progettuali, infatti, sono state operate al fine di limitare quanto più possibile le interferenze ambientali e paesaggistiche sul contesto territoriale di intervento

## 9 Gestione del suolo agrario per gli interventi di ripristino

### 9.1 Definizione del suolo obiettivo

Lo scopo fondamentale nella realizzazione di un ripristino è quello di ottenere un suolo che sia in grado di svilupparsi attraverso i processi della pedogenesi, in maniera tale da ottenere caratteristiche idonee alle funzioni attribuitegli dal progetto. Secondo una visione conservativa si dovrebbe ottenere un suolo quanto più simile alla situazione originaria o comunque che risponda alle esigenze di utilizzo (Meloni et al., 2019). Nelle operazioni di ripristino il limite maggiore risiede nella impossibilità di riprodurre la complicazione naturale degli strati (orizzonti); ne consegue una necessaria semplificazione mediante l'impiego di uno schema (come quello seguente) che preveda due/tre pseudo-orizzonti, con funzioni di nutrizione (orizzonte A), serbatoio idrico (orizzonte B) e drenaggio e ancoraggio (orizzonte C). Generalmente il primo strato ha una profondità di circa 20 - 30 cm, ha un'attività biologica più elevata e rappresenta l'orizzonte più importante per lo sviluppo degli apparati radicali.

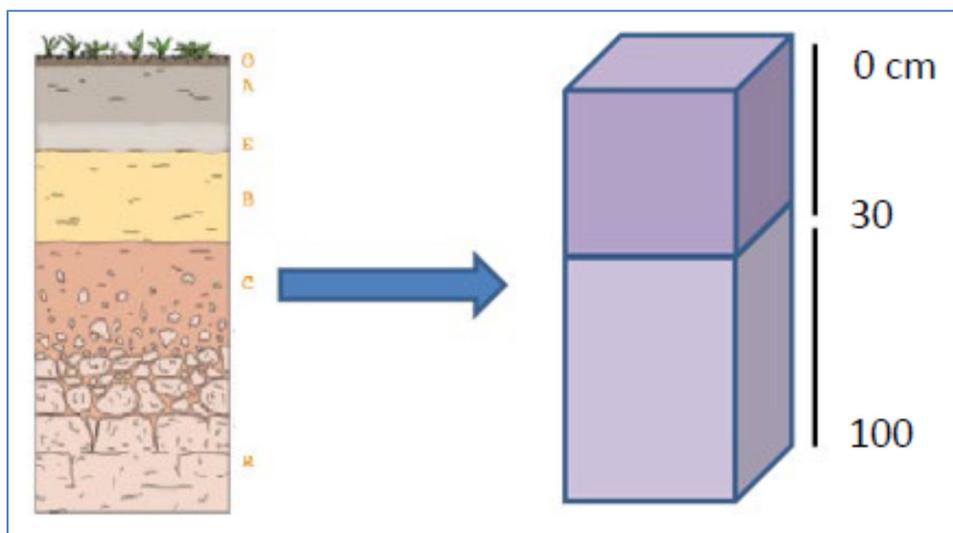


Figura 32 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019)

Vale la pena sottolineare che nella maggior parte dei casi, al termine dei lavori i suoli non rispondono ai requisiti di qualità richiesti; pertanto, saranno necessari interventi correttivi con materiali organici e minerali, in modo da raggiungere i livelli minimi previsti (es. contenuto di sostanza organica, pH, ecc.).

### 9.2 Gestione del suolo durante la fase di cantiere

Valutata la possibilità di reimpiegare il suolo che, dalle analisi pregresse, risulta avere interesse agro-forestale, è importante gestire quest'ultimo, nella fase di cantiere, in modo da preservarlo il più possibile dai rischi di degradazione. Questi ultimi possono essere legati, fondamentalmente, ai seguenti fattori:

- perdita di orizzonti superficiali di elevata fertilità in conseguenza di operazioni di scotico realizzate senza idoneo accantonamento e conservazione adeguata del suolo;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti accidentali;
- perdita di suolo per erosione nelle aree limitrofe ai cantieri a causa di mancata o non idonea regimentazione delle acque di cantiere

Al fine di ridurre/eliminare tali evenienze si rende necessario attuare le misure di seguito elencate:

- a. Impiego di macchinari con caratteristiche tali da ridurre fenomeni di costipamento del suolo. Tale aspetto è particolarmente importante nelle aree in cui verranno installati i pannelli fotovoltaici al fine di garantire la successiva coltivazione.
  - Protezione del suolo e di eventuali piante in situ. Si tratta, in buona sostanza, di:
    - proteggere il suolo dal compattamento e dall'erosione delimitando le aree oggetto di intervento mediante l'impiego di barriere geotessili e realizzando opere di regimentazione delle acque;
    - proteggere, ove necessario, la vegetazione arborea - evitando il transito di macchine a meno di 1 metro dal limite della chioma e proteggendo il suolo intorno alle piante. In particolare, potrebbe rendersi necessario scarificare terreno troppo compatto posto a ridosso della pianta o assicurarsi che vi sia uno strato di lettiera di almeno 5 - 10 cm che, ove insufficiente, può essere integrato mediante pacciamatura o apporto di compost;
- b. Asportazione e conservazione del suolo agrario:
  - questa fase deve tener conto, fondamentalmente, delle condizioni di umidità del suolo per non degradarne la struttura e quindi alterarne, in senso negativo, le caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche;
  - è necessario prevedere la separazione degli orizzonti superficiali (orizzonti A generalmente corrispondenti ai primi 20 - 30 cm), dagli orizzonti minerali sottostanti (orizzonti B e/o C a profondità > di 30 cm);
  - inoltre, prima di passare alla fase successiva, è necessario operare una vagliatura al fine di separare il pietrame più grossolano da utilizzare come fondo del cumulo per favorire lo sgrondo dell'acqua.
- c. Stoccaggio provvisorio. Per provvedere in maniera efficace a questa fase, fondamentale per il successivo reimpiego, si rende necessario:
  - separare gli orizzonti superficiali da quelli profondi e, eventualmente, se presenti, separare anche i materiali vegetali superficiali più o meno decomposti (lettiera) dal *topsoil*, in particolare il materiale vegetale con diametro > di 30 cm;
  - individuare una superficie di deposito – attigua alle aree di intervento – che abbia una buona permeabilità e non sia sensibile al costipamento;
  - realizzare cumuli distinti di forma trapezoidale di altezza non superiore ai 1,5 - 2,5 m d'altezza, rispettando l'angolo di deposito naturale del materiale e tenendo conto della granulometria e del rischio di compattamento;
  - impedire il compattamento del suolo senza ripassare con i mezzi sullo strato depositato;
  - preservare la fertilità del suolo seminando specie leguminose con possibilità di effettuare inerbimento o proteggendo i cumuli con materiale geotessile;
  - Monitoraggio di eventuali sversamenti accidentali (molto importante in questa fase).

### 9.3 Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere

Nelle aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere che hanno subito trasformazioni temporanee, verranno rimesse in pristino al termine delle fasi di cantiere impiegando il suolo specificatamente stoccato. A tal fine bisognerà rispettare le seguenti fasi operative:

- a. Eliminazione residui di lavorazione presenti e dell'eventuale materiale protettivo posato sulla superficie degli orizzonti minerali;
- b. Dissodamento del suolo attraverso uno scasso fino a 60 – 80 cm al fine di creare una macro-porosità in grado di permettere una buona circolazione dell'aria e dell'acqua per un corretto sviluppo delle radici;
- c. De-compattamento del suolo, mediante l'impiego di un ripper montato su trattore, da effettuarsi solo in caso sia presente suolo molto compatto;
- d. Posa del suolo opportunamente accantonato avendo cura di **ridistribuire gli orizzonti nel giusto ordine per non stravolgere le caratteristiche pedologiche del suolo e compromettere l'insediamento della copertura vegetale. Ciò potrà essere evitato nell'area di installazione dei pannelli, a patto che se ne sia evitato il deterioramento mediante opportuni accorgimenti.** A tal proposito, è fondamentale:
  - creare uno strato drenante di base utilizzando la frazione più grossolana, eventualmente impiegando lo scheletro;
  - quindi, distribuire la frazione minerale più fine o superficiale con eventuale interrimento dei sassi o utilizzo della frantumatrice;
  - al termine, distribuire il topsoil precedentemente e adeguatamente conservato, oltre che in quantità sufficiente a garantire l'insediarsi di vegetazione, incorporandolo a quello dissodato (generalmente orizzonti B e/o C) con un'aratura profonda di almeno 30 cm;

Va sottolineato che non in tutte le porzioni di seminativo da ripristinare si renderà necessario praticare tutte le fasi appena descritte. Spesso, infatti, non si rende necessario asportare preliminarmente il topsoil per poi ridistribuirlo, ne consegue che le opere di ripristino si concretizzeranno nel de-compattamento del suolo, seguito da concimazione e semina.

## 10 Monitoraggio

Al fine di garantire il successo degli interventi sin qui trattati, sia di ripristino che di trasformazione dell'ordinamento aziendale o di miglioramento ambientale e paesaggistico, fondamentale ruolo sarà giocato dall'attuazione del monitoraggio. In particolare, per i ripristini, la capacità di utilizzo delle aree e la loro funzionalità dovranno corrispondere alla situazione ante-operam.

Per prima cosa verranno effettuati rilievi della vegetazione insediata, al fine di valutare dei parametri vegetazionali connessi alla riuscita dell'intervento, ovvero:

- la copertura vegetale presente, valutata nell'area di incidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno;
- la presenza di specie esotiche e/o infestanti, specialmente riferite alle c.d. specie ruderali;
- la biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985);
- la naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo.

In particolare, è possibile stabilire la naturalità (o in modo complementare la ruderalità) della vegetazione presente in un'area oggetto di monitoraggio mediante:

1. **individuazione dello stadio obiettivo**, ovvero dello stadio della successione che costituisce l'obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio 'boschi'. Al contrario se l'obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio 'praterie seminaturali' e l'eventuale presenza di specie degli stadi 'arbusteti' e 'boschi' deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall'assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio.
2. **quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio.** Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L'abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

Questa metodologia presenta una serie di vantaggi, tra cui principalmente la facilità di applicazione e la possibilità di personalizzare la valutazione dei risultati mediante la scelta dello stadio obiettivo. Tale metodologia è stata applicata per la valutazione della naturalità di cenosi in svariati contesti gestionali o per la valutazione dell'effetto di disturbi antropici e naturali (Meloni et al., 2019).

Inoltre, sulla porzione investita direttamente dai pannelli fotovoltaici e occupata dalle piante di lavandino e da prato permanente, si opterà per un monitoraggio differenziato tra le varie zone (in funzione dell'esposizione alla luce e dell'ombreggiamento), in modo da valutare le differenze in termini di densità e sviluppo delle piante.

Si può prevedere, inoltre, la presenza di una zona di controllo sulla superficie dove non sono presenti i pannelli fotovoltaici, ma unicamente le piante di lavandino. Tale zona di controllo consentirebbe di

ottenere un confronto fra la produzione quali-quantitativa derivante dal terreno sotteso all'impianto e quella del terreno senza impianto. Nel corso della vita dell'impianto verrebbe monitorata, così, la resa della coltivazione.

## 11 Conclusioni

L'analisi del sistema proposto nel presente documento evidenzia che il progetto si inserisce all'interno di un territorio che, per limitazioni intrinseche di tipo climatico e pedologico, risulta prevalentemente ad un'agricoltura estensiva. Il progetto proposto offre la possibilità di praticare colture maggiormente intensive, come la coltivazione di lavandino.

Tale affermazione è basata su tutte le elaborazioni effettuate tenendo in considerazione i seguenti dati: capacità d'uso agricolo dei suoli, uso del suolo Corine Land Cover (EEA, 2018) e Carta Utilizzo Agricolo dei Suoli (Regione Basilicata, 2006).

La carta d'uso del suolo evidenzia, infatti, nell'area vasta di analisi una netta prevalenza di superfici destinate a seminativo, oltre a sottolineare che il progetto si sviluppa in aree caratterizzate da un interesse agroalimentare minore rispetto ad altre zone rilevanti. In questo contesto, i dati ISTAT (2010) indicano un residuo interesse nei confronti delle colture DOP/IGP, presenti, ma non predominanti.

L'analisi di dettaglio delle sovrapposizioni tra le opere in progetto e le colture presenti sul territorio, evidenzia interferenze esclusivamente a carico dei seminativi estensivi per la realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico. Il caviodotto, per esempio, attraverserà principalmente la viabilità esistente. L'area direttamente interessata dall'impianto non interferisce con produzioni vitivinicole di pregio o, comunque, con produzioni in generale di pregio.

La realizzazione dell'impianto non genererà una mancata produzione in quanto si prevede una trasformazione dell'ordinamento produttivo. Il piano colturale prevede, infatti, la coltivazione di piante di lavandino con la presenza di prato permanente nell'interfila.

Per mitigare gli eventuali impatti negativi che potranno essere generati dalla presenza dell'impianto agrovoltico sul paesaggio, saranno previsti degli interventi di mitigazione consistenti nella realizzazione di siepi composte da vegetazione tipica della zona che avranno anche dei vantaggi dal punto di vista ecologico.

In virtù di quanto sopra, non si rilevano particolari criticità legate alla realizzazione dell'impianto in progetto che, per certi versi, risulta addirittura vantaggioso per il territorio.

L'impianto non genererà unicamente un aumento della produzione e, quindi, di reddito ma genererà anche nuova forza lavoro necessaria da un lato per la manutenzione dell'impianto e dall'altro per la gestione delle colture.

In sintesi, è possibile affermare che la scelta di proporre l'impianto **agri-fotovoltaico**, come da progetto, risponde alla primaria volontà di non generare impatti, conseguendo al contempo i seguenti benefici:

- Il **mantenimento della continuità della conduzione dei terreni**, benché sotto ordinamento produttivo diverso sulla porzione dell'area interessata dalla presenza dei pannelli. Si è già rilevata, infatti, solo la necessità di sospendere temporaneamente le attività agricole e solo per il tempo necessario per l'installazione dei pannelli, adottando tutte le misure idonee a preservare le proprietà del suolo;
- L'**incremento della redditività dei terreni**, grazie ad una maggiore possibilità di trarre reddito agrario su terreni caratterizzati da forti limitazioni pedologiche;

A tali benefici si aggiungono anche:

- L'**incremento dell'efficienza nell'uso delle risorse idriche** legato alla presenza dei pannelli. A tal proposito, è stato dimostrato il significativo risparmio di risorse idriche garantite dall'adozione, all'interno degli impianti agrovoltici, di sistemi integrati di gestione degli eventuali apporti idrici per la vegetazione sottostante e il lavaggio dei pannelli, previo utilizzo di prodotti naturali e/o non inquinanti (es. Ravi et al., 2016: in: Weselek A. et al.,

2019; Dinesh H, Pearce JM., 2016; in: Agostini A. et al., 2021). Sono altresì state dimostrate le minori esigenze di apporti idrici aggiuntivi nei confronti delle piante all'interno di un impianto agrovoltaiico in condizioni climatiche tipicamente mediterranee o comunque sottoposte a periodiche limitazioni idriche, grazie alla minore evaporazione di acqua dal suolo (Agostini A. et al., 2019; Marrou H. et al., 2012; Marrou H. et al., 2013; in: Agostini A. et al., 2021). I dati riportati da Hassanpour A. et al. (2018; in: Weselek A. et al., 2019) confermano la maggior efficienza nell'utilizzo dell'acqua all'interno degli impianti agrovoltaiici, così come i risultati ottenuti in altri studi, anche in prospettiva dei cambiamenti climatici (es. Elamri et al. 2018; Marrou et al. 2013a; in: Weselek A. et al., 2019);

- **L'incremento della biodiversità complessiva dell'area, attraverso interventi di miglioramento ambientale e paesaggistico.** A tal proposito, va presa in considerazione la realizzazione di fasce caratterizzate dall'insediamento di numerose specie tipiche dell'area, nei pressi di una recinzione provvista di fori di ingresso per la piccola fauna terrestre, onde offrire habitat e risorse trofiche al maggior numero di specie ausiliarie delle colture (insetti o altri organismi utili) per gran parte dell'anno, anche in periodi in cui non ci sono colture in atto nelle vicinanze. È stato dimostrato, peraltro, che tali fasce offrono condizioni di insediamento migliori anche per l'avifauna e piccoli mammiferi, grazie alla maggiore disponibilità di risorse trofiche (vegetali, semi, insetti) o ambienti adatti alla nidificazione (Jacquet F. et al., 2022);
- La **possibilità di mantenere o addirittura migliorare le rese** delle colture (Marrou H. et al., 2013; in: Colantoni A. et al., 2021; Marrou H. et al., 2012; Dinesh H, Pearce JM., 2016; in: Agostini A. et al., 2021; Agostini A. et al., 2021; Dupraz et al. 2011a; Elamri et al. 2018; Ravi et al. 2016; Valle et al. 2017; in: Weselek A. et al., 2019), anche attraverso la selezione delle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico (Dinesh H, Pearce JM., 2016; Valle B. et al., 2017; in: Agostini A. et al., 2021). In ogni caso, anche ipotizzando una riduzione della resa, il c.d. Land Equivalent Ratio – LER (Mead and Willey 1980) sarebbe in ogni caso favorevole all'impianto agrovoltaiico (Agostini A. et al., 2021; Dupraz C. et al., 2013; Valle B. et al., 2017; in: Agostini A. et al., 2021; Mead and Willey 1980; Dinesh and Pearce 2016; Dupraz et al., 2011a; Majumdar and Pasqualetti, 2018; Amaducci et al., 2018; in: Weselek A. et al., 2019).

Nel caso specifico, grazie alle scelte tecniche effettuate il sistema agronomico si troverà in sinergia con il sistema energetico. Le scelte tecniche all'atto dell'impianto hanno per tale motivo l'obiettivo di massimizzare le produzioni di entrambi i sistemi.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo riferibile all'impianto agrovoltaiico, è ipotizzabile solo una temporanea sottrazione alla produzione agricola, in modo da consentire l'esecuzione delle attività di installazione dei componenti dell'impianto nel più breve tempo possibile e procedere con le operazioni di ripristino, restauro e compensazione ambientale. Tutto il suolo agrario presente sulle superfici strettamente necessarie alla fase di cantiere sarà, ove necessario, prelevato, adeguatamente stoccato in un'area dedicata e ricollocato sul posto al termine dei lavori.

Si rendono in ogni caso necessari interventi di gestione e monitoraggio dell'area, al fine di garantire il corretto attecchimento delle specie, nonché **per evitare l'insediamento di specie infestanti e/o aliene, con conseguente impoverimento biologico delle aree, oltre che fonte di potenziale "inquinamento" per le aree circostanti.**

In conclusione, il progetto si inserisce all'interno di un territorio che, per limitazioni intrinseche di tipo climatico e pedologico, risulta prevalentemente ad un'agricoltura estensiva. Il progetto proposto

fornisce la possibilità di virare verso colture più redditizie. Al fine di meglio comprendere l'impatto sul sistema agricolo si sottolinea che l'intervento proposto, non solo mantiene la continuità nello svolgimento delle attività agricole, ma promuove ordinamenti colturali più redditizi e di valore aggiunto per il territorio anche dal punto di vista sociale (maggiore impiego di manodopera).

## 12 Bibliografia e sitografia

- [1] Agostini A., M. Colauzzi, S. Amaducci (2021). Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment. *Applied Energy* 281 (2021) 116102.
- [2] Angelini P., P. Bianco, A. Cardillo, C. Francescato, G. Oriolo (2009). Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA – Dipartimento Difesa della Natura – Servizio Carta della Natura.
- [3] Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. UoM Regionale Basilicata. <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-basilicata-menu/piano-stralcio-per-la-difesa-dal-rischio-idrogeologico-pai-vigente-enu>
- [4] Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Sede Basilicata. <http://www.adb.basilicata.it/>
- [5] Bellucci V., Bianco M., Lucci S. Ripristino siepi, filari e fasce di rispetto a tutela della biodiversità. ARAL Castel Gandolfo, 13 novembre 2011.
- [6] Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G.. Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di Ecologia e idrologia forestale. Pubblicazione n.2, Cosenza 1987.
- [7] Capogrossi R., Papallo O., Bianco P.M.. Carta della Natura della regione Basilicata: Carta degli Habitat. ISPRA. <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura/cartografia/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/basilicata>
- [8] Celano G., Sileo R., Ippolito G., Liuzzi N., Campana M., Mele G., Baldantoni M., Lombardi M.A. & Palese A.M. (2018) – Manuale di autovalutazione del suolo [online] URL: [http://www.carbonfarm.eu/doc/manuale\\_autovalutazione\\_suolo.pdf](http://www.carbonfarm.eu/doc/manuale_autovalutazione_suolo.pdf)
- [9] Certini G., Ugolini F. C. (2021). Basi di pedologia. Cos'è il suolo, come si forma, come va descritto e classificato. Edagricole.
- [10] Clewell A., J. Rieger, J. Munro (2005). Linee guida per lo sviluppo e la gestione di progetti di restauro ecologico. 2<sup>a</sup> Edizione (dicembre 2005). Society for Ecological Restoration International.
- [11] Colantoni A., G. Colla, M. Cecchini, D. Monarca, R. Ruggeri, F. Rossini, U. Bernabucci, R. Cortignani, N. Ripa, R. Primi, V. Di Stefano, L. Bianchini, R. Alemanno, S. Speranza, P.P. Danieli, E.M. Mosconi, A. Parenti, E. Guerriero, M.B. Di Stefano, R. Papili, D. Rotundo, M. Di Blasi, L. Di Campello, P. Ventura, A. Riberti, F. Gallucci, M. Manenti, M. Demofonti, L. Onnis, M. Lancellotta, G. Egidi, M. Uniformi, C. Falcetta (2021). Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia. ISBN 978-88-903361-4-0. <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>.
- [12] Costantini, E.A.C., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Cantagalli, Siena, pp. 922. - Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali. Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità.
- [13] Dazzi C. (2021). *Fondamenti di pedologia*. III Edizione. Le Pensur.
- [14] Delfi
- [15] De Stefano A, Petruccio G. *Il Clima, Cultura – Il Territorio*.
- [16] EEA – European Environmental Agency (2018). *Corine Land Cover (CLC) 2018*.
- [17] FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015). *World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. World soil resources reports*, 106.

- [18] Fondazione Qualivita (2014). Banca dati europea dei prodotti DOP, IGP, STG. Progetto cofinanziato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (DIQPAI – Dipartimento delle politiche competitive, della qualità alimentare, ippiche e della pesca; PQAI – Direzione generale per la promozione della qualità agroalimentare e dell’ippica) con D.M. 93007 del 23.12.2014.
- [19] Geoportale Nazionale. Servizio di consultazione – WMS.  
<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>
- [20] Giardini L., Agronomia generale. Patron editore, 1986.
- [21] Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition: November 2019. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. 20005 U.S.A.
- [22] Howell E.A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). Introduction to Restoration Ecology. Instructor’s Manual. Island Press, Washington, Covelo, London.
- [23] Incrocci L., Incrocci G., Pulizzi R., Malorgio F., Pardossi A., Spagnol S., Marzialetti P.. Più efficienza all’irrigazione con I sensori dielettrici. L’Informatore Agrario 40/2009. P. 39 – 42.
- [24] IRP (2019). Land Restoration for Achieving the Sustainable Development Goals: An International Resource Panel Think Piece. Herrick, J.E., Abrahamse, T., Abhilash, P.C., Ali, S.H., Alvarez-Torres, P., Barau, A.S., Branquinho, C., Chhatre, A., Chotte, J.L., Cowie, A.L., Davis, K.F., Edrisi, S.A., Fennessy, M.S., Fletcher, S., Flores-Díaz, A.C., Franco, I.B., Ganguli, A.C., Speranza, C.I, Kamar, M.J., Kaudia, A.A., Kimiti, D.W., Luz, A.C., Matos, P., Metternicht, G., Neff, J., Nunes, A., Olaniyi, A.O., Pinho, P., Primmer, E., Quandt, A., Sarkar, P., Scherr, S.J., Singh, A., Sudoi, V., von Maltitz, G.P., Wertz, L., Zeleke, G. A think piece of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- [25] ISPRA. Carta della natura. <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>
- [26] ISPRA. Carta geologica d’Italia alla scala 1 a 100000. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/cartografia/carte-geologiche-e-geotematiche/carta-geologica-alla-scala-1-a-100000>
- [27] ISTAT (2010). Dati del 6° Censimento dell’Agricoltura.
- [28] Jaeger Jochen A.G. (2000). Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology 15: 115-130, 2000.
- [29] Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [30] Lammerant L., Laureysens, I. and Driesen, K. (2020) Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: “Reviewing and mitigating the impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives”, Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.
- [31] Legambiente (2020). Agrivoltaico: le sfide per un’Italia agricola e solare.
- [32] Lenzi A., L. Leoni, C. Baldacci, B. Brizzi, C. De Santi, V. Domenici, E. Fieri, P. Lenzi, E. Montesarchio, P.P. Piombanti, M. Santinelli (2010). Codice armonico 2010. Terzo congresso di scienze naturali. Ambiente Toscana. Edizioni ETS.
- [33] Mariani V. (coord.), Alpino M., Centoducati L., Clemente O., Lozzi M., Paolicelli M., Savino V.. Economie regionali. L’economia della Basilicata. Rapporto annuale. N.17 – giugno 2021.

- [34] Meloni F., Lonati M., Martelletti S., Pintaldi E., Ravetto Enri S., Freppaz M., (2019) - Manuale per il restauro ecologico di aree pianiziali interessate da infrastrutture lineari, ISBN: 978-88-96046-02-9. Regione Piemonte.
- [35] Ministero della Transizione Ecologica (2022). Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici.
- [36] Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste. Osservatorio agroclimatico. Statistiche meteo-climatiche. [https://www.politicheagricole.it/flex/FixedPages/Common/miepfy700\\_riferimentiAgro.php/L/IT?name=P#](https://www.politicheagricole.it/flex/FixedPages/Common/miepfy700_riferimentiAgro.php/L/IT?name=P#)
- [37] Moser Brigitte, Jochen A.G. Jaeger, Ulrike Tappeiner, Erich Tasser, Beatrice Eiselt (2007). Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. *Landscape Ecol.* (2007) 22:447-459.
- [38] Organic Research Centre – The countryside charity (2021). Hedge fund: investing in hedgerows for climate, nature and the economy. September 2021.
- [39] Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. ISPRA, Manuali e Linee Guida, 65.2/2010.
- [40] Regione Basilicata. Geoportale. <https://rsdi.regione.basilicata.it/>.
- [41] RICA – rete di Informazione Contabile Agricola / CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Centro di ricerca in Politiche e Bioeconomia (2017). Produzioni Standard (PS) della Basilicata.
- [42] Rivelli A. R., De Maria S., Fanti P.. Elementi di continuità ecologica territorial: il ruolo delle siepi. Università degli studi della Basilicata.
- [43] Rossi V., N. Ardinghi, M. Cenni, M. Ugolini (2002). Fondamenti di restauro ecologico della SER International. Versione italiana – 28.3.03.
- [44] RSDI. Carta pedologica. Le province pedologiche. [http://rsdi.regione.basilicata.it/gisWiki/bin/view/RSDI+Carta+Pedologica/2.3.4\\_Le+province+pedologiche](http://rsdi.regione.basilicata.it/gisWiki/bin/view/RSDI+Carta+Pedologica/2.3.4_Le+province+pedologiche)
- [45] RSE – Ricerca di Sistema Elettrico (2022). Atla Eolico. Nuovo Atlante Eolico.
- [46] Salek M., M. Bazant, M. Zmihorski, A. Gamero (2022). Evaluating conservation tools in intensively-used farmland: Higher bird and mammal diversity in seed-rich strips during winter. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 327 (2022) 107844.
- [47] Sconocchia A., coordinatore GdL “Le fitotecnologie della bonifica dei siti contaminati della Rete RECONnet (2017) - Tecniche di fitorimediazione nella bonifica dei siti contaminati. CNR edizioni, 2017 ISBN 978-88-8080-259-4.
- [48] Tassinari G., Ugolini D.. Manuale dell'Agronomo – Il nuovo Tassinari. Reda Edizioni, 2018.
- [49] Toronto And Region Conservation Authority (2012). Preserving and Restoring Healthy Soil: Best Practices for Urban Construction. [online] URL: [https://www.conservationhalton.ca/uploads/preserving\\_and\\_restoring\\_healthy\\_soil\\_trca\\_2012.pdf](https://www.conservationhalton.ca/uploads/preserving_and_restoring_healthy_soil_trca_2012.pdf).
- [50] Tomao A., Carbone F., Marchetti M., Santopuoli G., Angelaccio C., Agrimi M., (2013) – Boschi, alberi forestali, esternalità e servizi ecosistemici. *L'Italia Forestale e Montana*, 68 (2): 57-73. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.2.01>
- [51] USDA – United States Department of Agriculture (2010). Keys to Soil Taxonomy. Eleventh Edition, 2010.
- [52] Vacchiano G., Meloni F., Ferrarato M., Freppaz M., Chiaretta G., Motta R., Lonati M., (2016) - Frequent coppicing deteriorates the conservation status of black alder forests in the Po plain (northern Italy). *Forest Ecology and Management* 382: 31 – 38.

- [53] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.
- [54] Weselek A., A. Ehmann, S. Zikeli, I. Lewandoski, S. Schindele, P. Hogy (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges and opportunities. A review. Sustainability 2021, 13, 6871.
- [55] Wolynski A., 2009 – Selvicoltura Naturalistica e Sistemica. Quali analogie e quali differenze. Sherwood, n. 149: 14-16.