

IMPIANTO AGROVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA  
DA FONTE SOLARE DENOMINATO "CRACO" DI POTENZA NOMINALE  
PARI A 18,0 MVA E POTENZA INSTALLATA PARI A 19,998 MW

REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA di MATERA  
COMUNE DI CRACO

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R10

Relazione pedoagronomica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

R10\_RelazionePedoAgronomica\_10

Progettazione:

Committente:



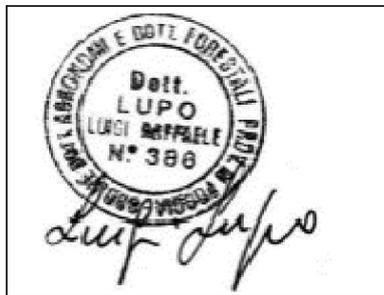
**Dott. Ing. Fabio CALCARELLA**

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu

**BEE Craco s.r.l.**

Largo Michele Novaro 1/A  
CAP 43121 - PARMA (PR)  
PEC - beecraco@pec.it

Dr. Luigi Lupo  
Via Mario Pagano, 47  
71121 - FOGGIA  
Tel: +39 3479345907  
Pec: l.lupo@epap.conafpec.it



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Ottobre 2021	Prima emissione	LP	FC	BEE Craco Srl

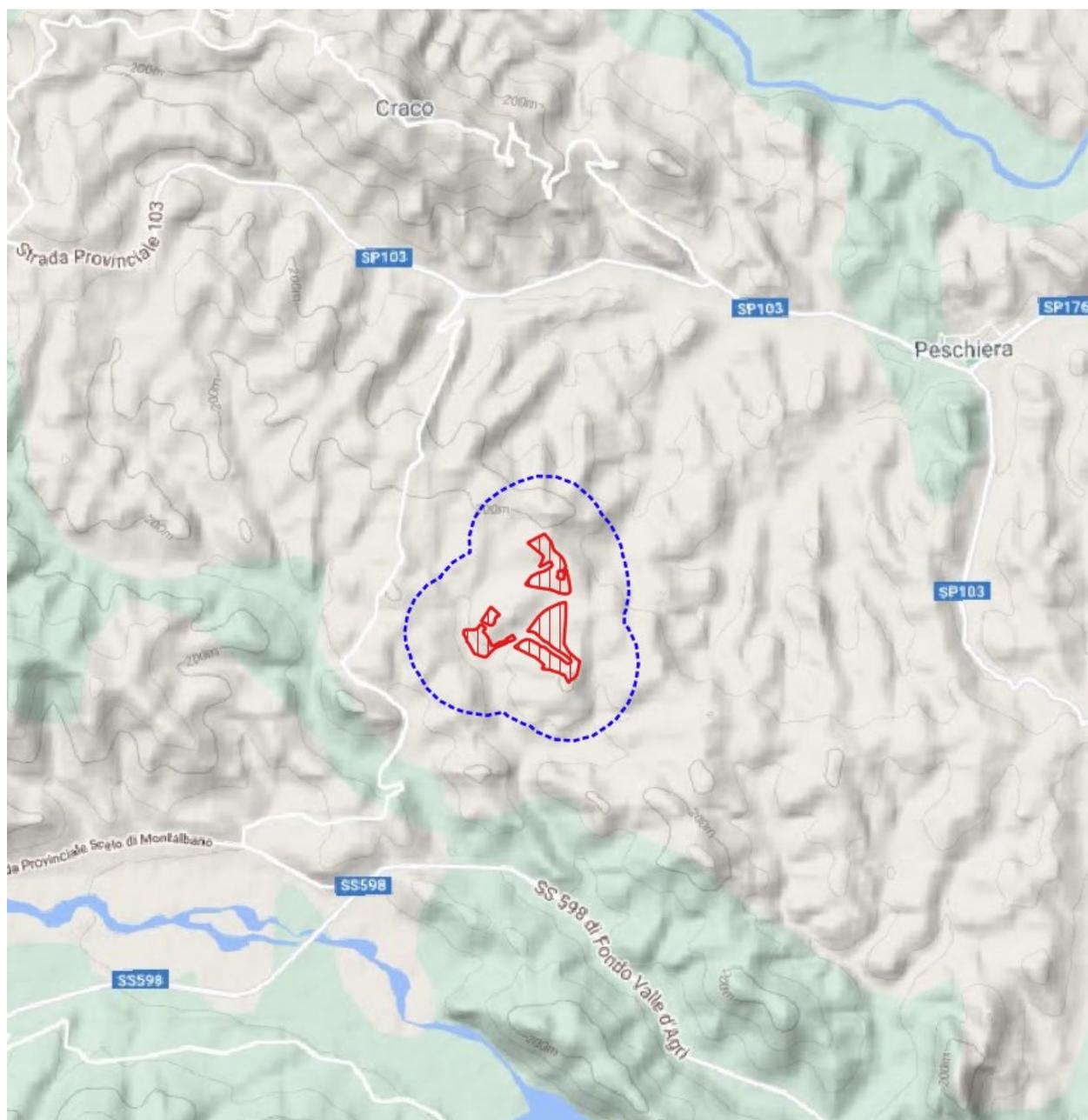
## Sommario

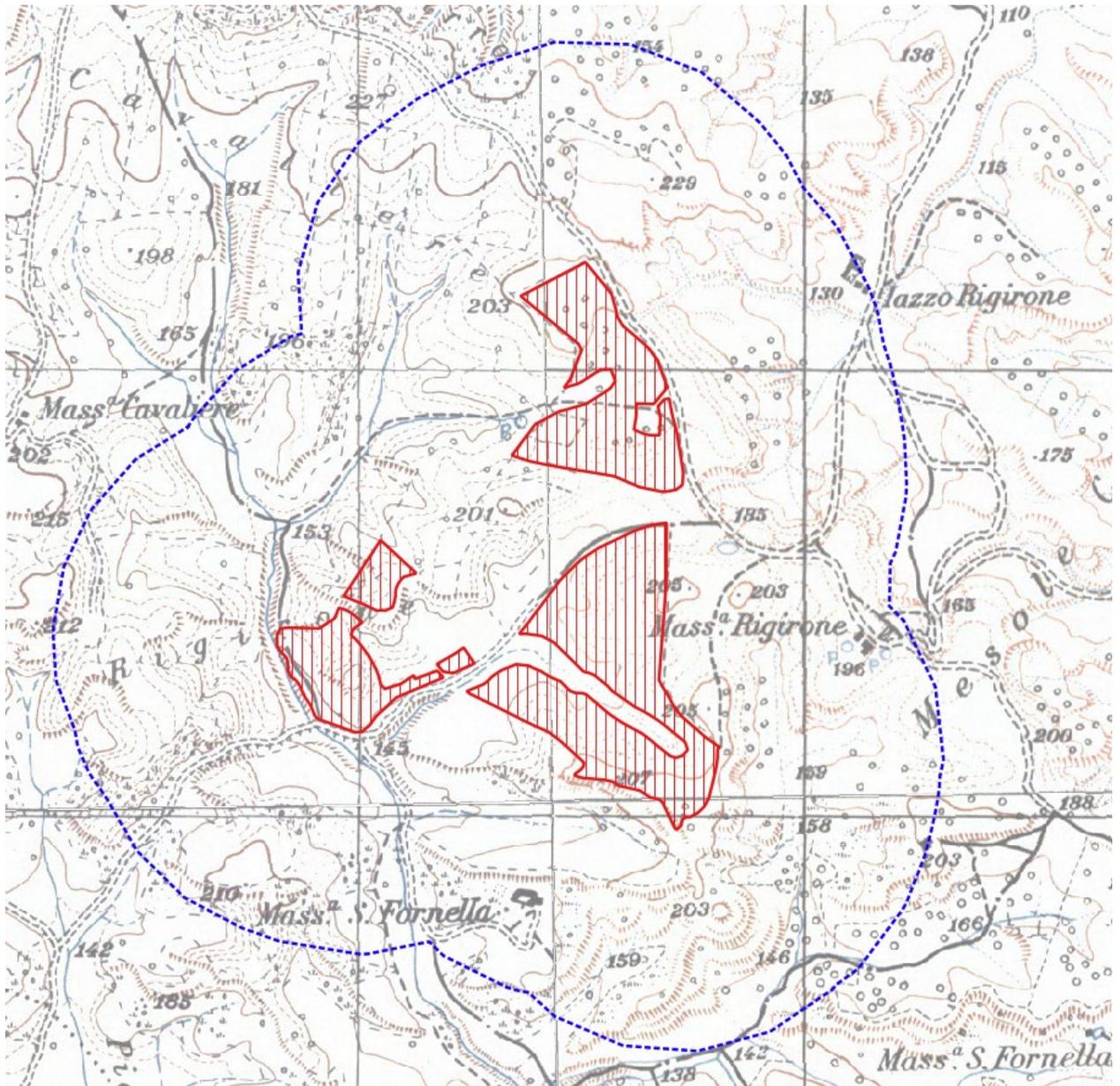
1. PREMESSA .....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO .....	4
3. ASPETTI CLIMATICI .....	5
4. ASPETTI PEDOLOGICI .....	7
5. LA vocazione agricOLA secondo la Land Capability Classification (LCC) .....	11
6. Le caratteristiche strutturali dell'agricoltura del comprensorio .....	15
7. L'USO DEL SUOLO .....	18
Uso attuale del suolo nell'area dell'impianto .....	22
8. INTERFERENZE FRA LE OPERE E I CAMPI COLTIVATI .....	27
9. CONCLUSIONI .....	30

# 1. PREMESSA

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico che mira a coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con elevati standard di sostenibilità ambientale.

Il presente studio definisce le caratteristiche pedologiche e agronomiche delle aree definite mediante dal buffer di 500 m dalle strutture dell'impianto fotovoltaico proposto. In particolare l'area d'indagine agronomica relativamente all'impianto si estende per circa 321 ha nel territorio del Comune di Craco (MT).





Area strutture impianto fotovoltaico (in rosso) e limiti aree indagine agronomica (in blu)

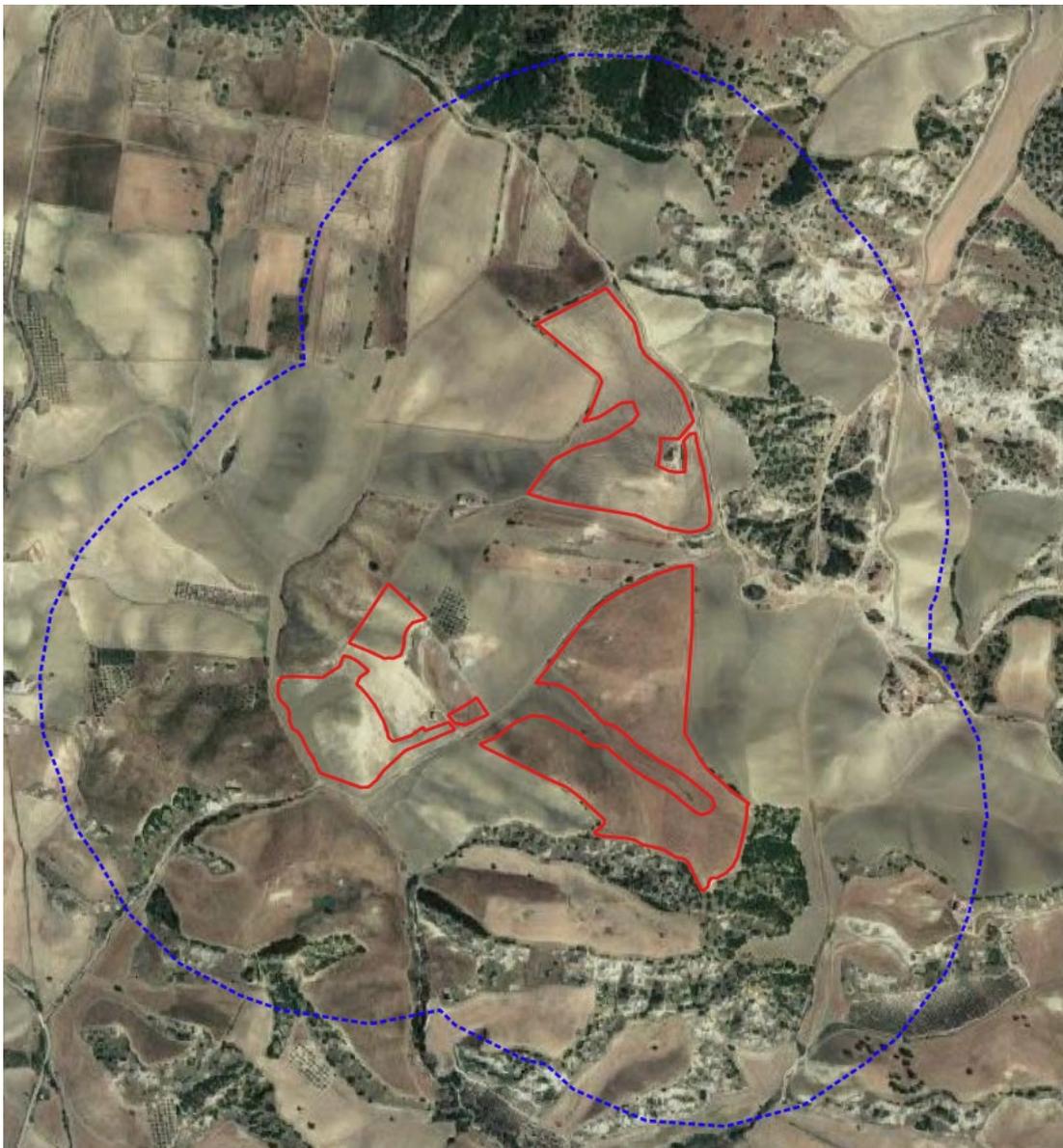
## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Le aree dell'impianto in progetto sono localizzate nel territorio del Comune di Craco (MT), nelle località *Cavaliere* e *Rigirone*.

Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto si colloca a sud del centro abitato di Craco, da cui dista circa 3,7 km, in un territorio caratterizzato da lievi ondulazioni, tra diverse diramazioni del reticolo idrografico, a quote variabili tra i 145 e i 205 m s.l.m..

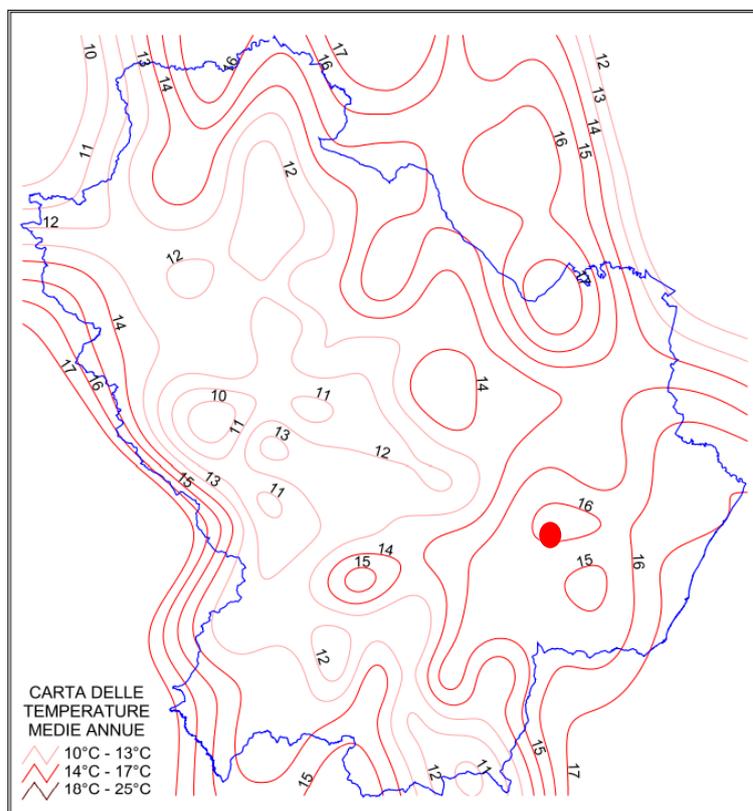
Il territorio è caratterizzato principalmente dalla netta predominanza dei terreni argillosi, che si presentano sottoforma di calanchi con grande erodibilità del substrato e conseguente alta densità di drenaggio.

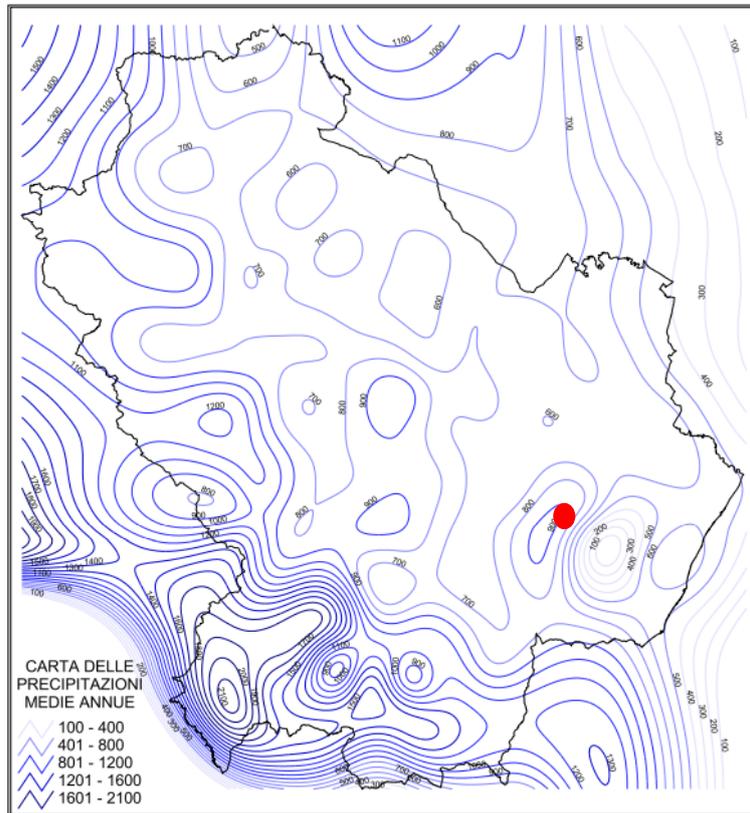
Il sito in cui verrà realizzato l'impianto risulta in gran parte coltivato prevalentemente a seminativi. Aree caratterizzate da vegetazione di origine naturale, costituite da garighe e macchie a prevalenza di lentisco e olivastro risultano essere presenti in corrispondenza dei versanti più acclivi soggetti a erosione (calanchi).



### 3. ASPETTI CLIMATICI

Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 800 mm mentre le temperature medie sono comprese tra 15 e 16 °C.

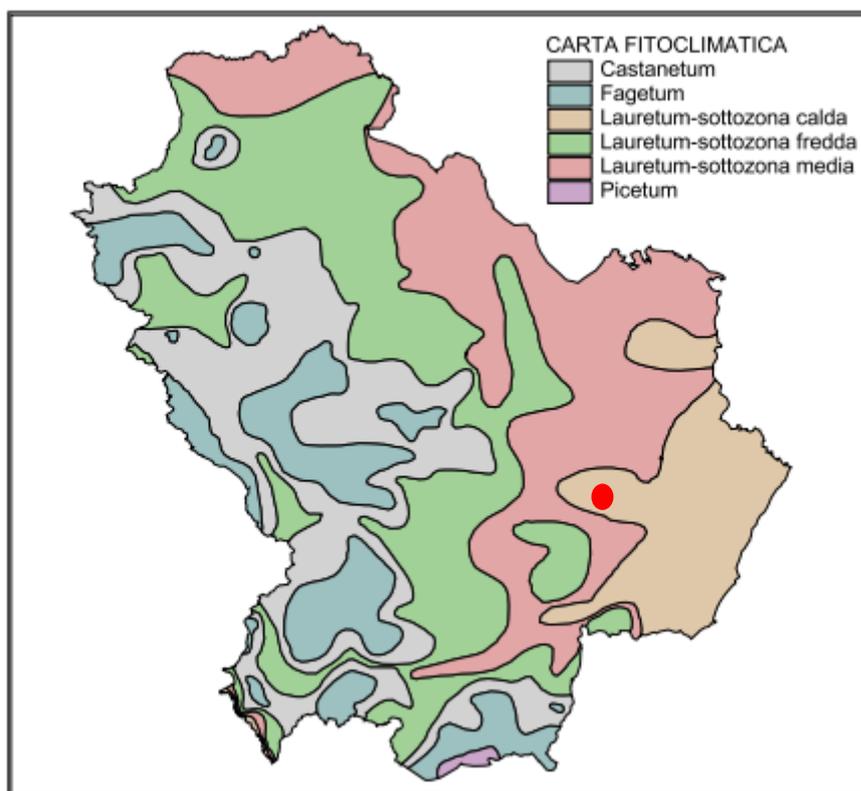




**Carte delle temperature medie e delle precipitazioni annue (fonte dati: Programma triennale di forestazione 2009-20011-Regione Basilicata-Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità)**

Il clima è caratterizzato piovosità annua oscillante tra 800 e 900 mm. Le precipitazioni sono concentrate prevalentemente nel periodo invernale ed autunnale e diminuiscono sensibilmente nel periodo estivo. A volte sono concentrate in pochi giorni assumendo, così, un carattere torrentizio. Le temperature medie mensili oscillano tra i 7 e i 26°C, con valori minimi nel mese di gennaio e massimi nel mese di agosto. I venti dominanti sono quelli meridionali. (Programma triennale di forestazione 2006-2008-Regione Basilicata- Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità).

Il fitoclima, secondo Pavari (1916), è inquadrabile nel *Lauretum*-sottozona calda dove prevalgono essenze vegetazionali della macchia mediterranea.

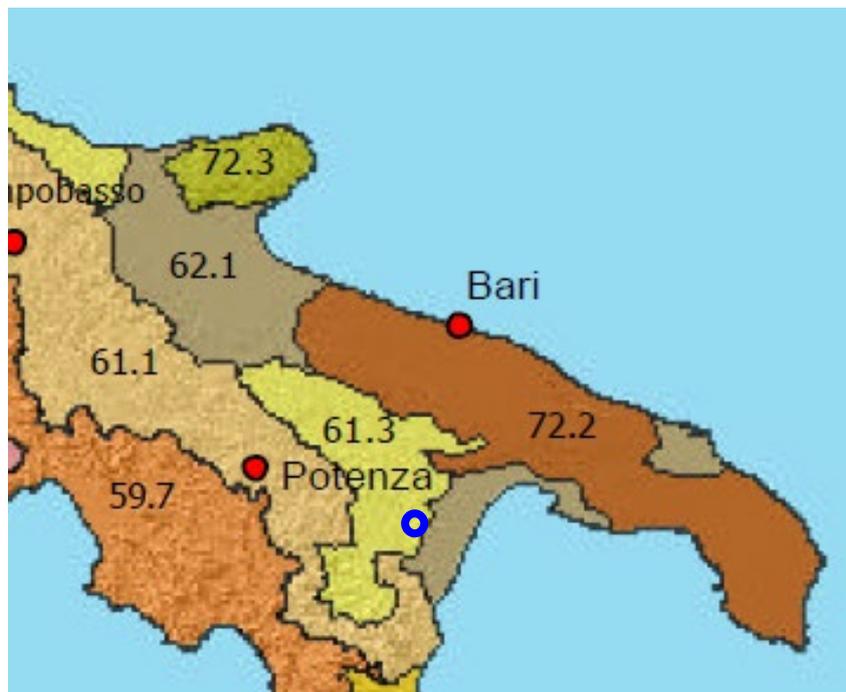


#### 4. ASPETTI PEDOLOGICI

Ai fini del rilevamento pedologico è di fondamentale importanza la suddivisione del territorio in unità di paesaggio territoriali. Per unità di paesaggio territoriali si intendono ambiti territoriali omogenei per caratteristiche ambientali ed antropiche.

I parametri da prendere in considerazione nella suddivisione del territorio per il rilevamento pedologico sono quelli che, interagendo fra di loro, determinano la formazione del suolo cioè l'altimetria, la clivometria, l'idrografia, l'uso reale del suolo, la geolitologia e la morfologia.

Secondo il "Database georeferenziato dei suoli europei, manuale delle procedure versione 1.1", **la regione pedologiche in cui ricade l'area è la 61.3.**



Carta dei suoli

**Regione Pedologica 61.3**

**Superfici della fossa bradanica con depositi pilocenici (depositi marini, di estuario e fluviali).**

Estensione: 16490 km<sup>2</sup>

Clima: mediterraneo e mediterraneo suboceanico, media annua delle temperature medie: 12,5-16°C; media annua delle precipitazioni totali: 700-1000 mm; mesi più piovosi: novembre; mesi siccitosi: luglio e agosto; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

Pedoclima: regime idrico e termico dei suoli: xerico, localmente udico, termico.

Geologia principale: sedimenti marini pliocenici e pleistocenici alluvioni oloceniche.

Morfologia e intervallo di quota prevalenti: versanti e valli incluse, da 50 a 600 m s.l.m. Processi

degradativi più frequenti: regione a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

Suoli principali: suoli più o meno erosi e con riorganizzazione di carbonati (Eutric e Calcaric Regosols; Calcaric Cambisols; Haplic Calcisols); suoli con accumulo di argilla (Haplic e Calcic Luvisols); suoli con proprietà vertiche (Vertic Cambisols e Calcic Vertisols); suoli alluvionali (Calcaric, Eutric e Gleyic Fluvisols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 2a, 3a e 4a classe, a causa dell'elevata erodibilità e della pendenza, subordinatamente per il tenore eccessivo di argilla o di calcare.

Processi degradativi più frequenti: suoli a discreta attitudine agricola, anche per colture intensive, ma con frequenti e arealmente diffusi fenomeni di erosione idrica superficiale e di massa, spesso dovuti ai livellamenti e agli sbancamenti operati per l'impianto delle colture arboree specializzate, in particolare vigneti, spesso non inerbiti e sistemati a rittochino; la continua erosione superficiale fa sì che molti di questi suoli abbiano contenuti di sostanza organica bassi o molto bassi; gli impianti specializzati hanno causato di frequente la perdita del paesaggio agricolo della coltura mista, e dei relativi suoli, con conseguente perdita del valore culturale paesaggistico del suolo (Costantini et al., 2001). Nelle piane alluvionali incluse tra i rilievi vengono segnalati diffusi fenomeni di concertazione di inquinanti, soprattutto nitrati.

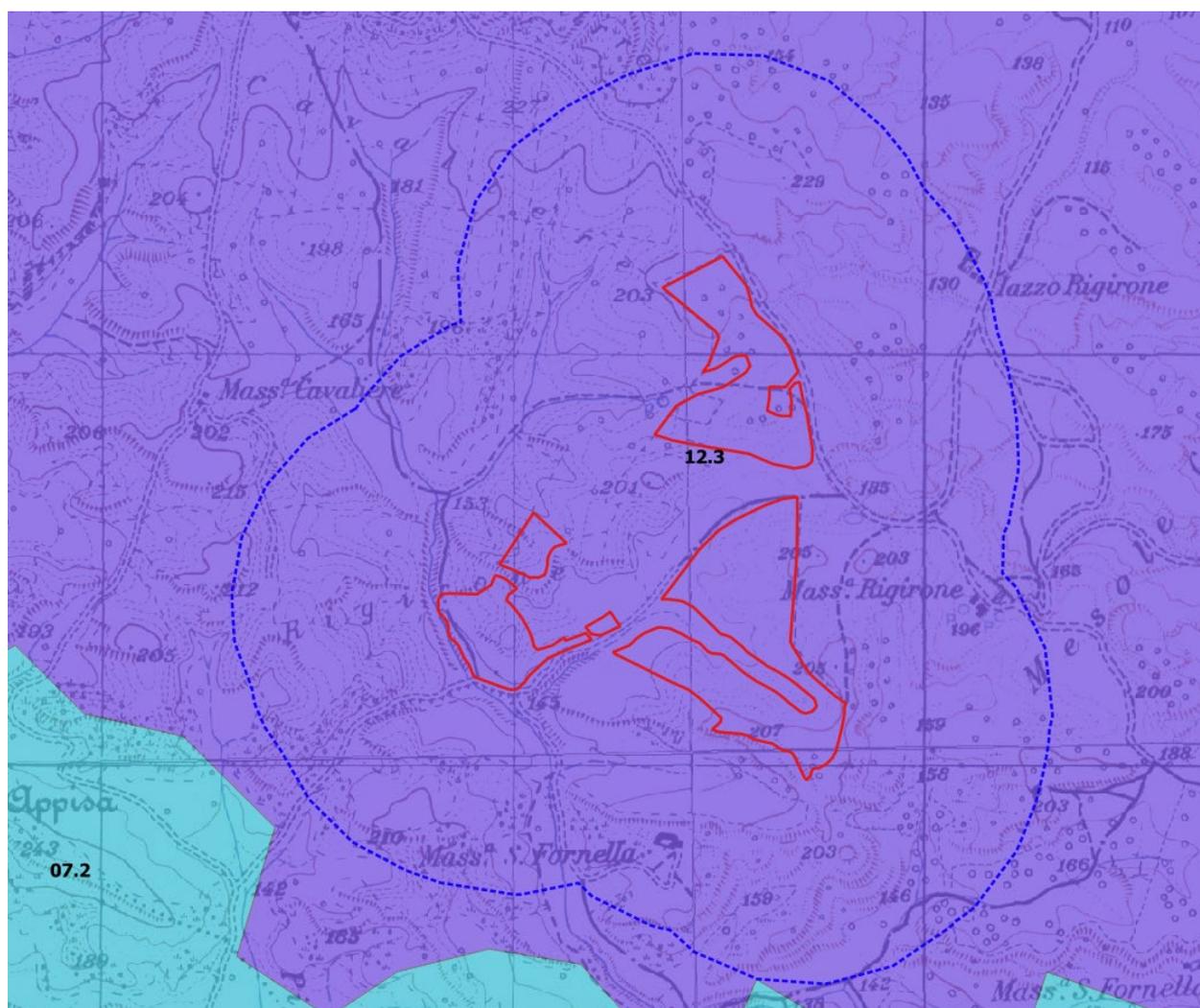
Per l'inquadramento pedologico dell'area sono stati utilizzati i dati della Carta pedologica della Regione Basilicata. In particolare, la Carta suddivide l'intero territorio regionale in 15 Province Pedologiche. Il sito dell'impianto in progetto ricade nella Provincia pedologica 11 *Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica*.

#### **Provincia pedologica 12 Suoli delle colline argillose**

*Suoli dei rilievi collinari argillosi della fossa bradanica e del bacino di Sant'Arcangelo, su depositi marini a granulometria fine, argillosa e limosa e, subordinatamente, su depositi alluvionali o lacustri. In prevalenza sono a profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e brunificazione, e hanno caratteri vertici; sulle superfici più erose sono poco evoluti e associati a calanchi.*

*Sulle superfici sub-pianeggianti hanno profilo differenziato per lisciviazione, redistribuzione dei carbonati, e melanizzazione.*

*Le quote sono comprese tra i 20 e i 770 m s.l.m. L'uso del suolo prevalente è a seminativo, subordinatamente a vegetazione naturale erbacea o arbustiva, spesso pascolata. La loro superficie totale è di 157.705 ha, pari al 15,8 % del territorio regionale*



**Carta pedologica (Fonte: Regione Basilicata)**

Nell'area d'indagine agronomica risulta l'unità pedologica 12.3

Di seguito si riportano le descrizioni e le caratterizzazioni pedologiche della citata unità.

#### **UNITÀ 12.3**

Suoli delle aree a morfologia complessa, caratterizzate dall'alternanza, spesso secondo una successione a cuestas, di versanti da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, e di versanti da acclivi a scoscesi, caratterizzati dalla notevole diffusione di calanchi.

I materiali di partenza sono depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (Argille marnose grigioazzurre); su superfici limitate possono essere presenti depositi alluvionali sabbioso-limosi.

Le quote sono comprese tra 20 e 750 m s.l.m. L'unità è costituita da 9 delineazioni, e ha una superficie complessiva di 51.590 ha. L'uso del suolo è caratterizzato dall'alternanza di aree agricole, in prevalenza seminativi, e di vegetazione naturale per lo più arbustiva ed erbacea. Nelle aree a calanchi, in gran parte denudate, affiora direttamente il substrato.

Sui versanti sub-pianeggianti o moderatamente acclivi, o comunque meno erosi, si sono formati suoli con pronunciati caratteri vertici.

Di questi, i più diffusi sono i suoli Elemosina, che hanno profilo moderatamente differenziato per iniziale redistribuzione dei carbonati e brunificazione; sulle superfici più stabili si sono formati i suoli Scelzi, che presentano una più marcata redistribuzione dei carbonati, con formazione di un orizzonte calcico poco profondo.

## 5. LA vocazione agricOLA secondo la Land Capability Classification (LCC)

La classificazione della capacità d'uso dei suoli (Land Capability Classification) rappresenta una valutazione delle potenzialità produttive del suolo per utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa.

Il principale concetto utilizzato è quello della maggiore limitazione, ossia della caratteristica fisico-chimica più sfavorevole, in senso lato, all'uso agricolo. Non vengono considerate le limitazioni temporanee che possono essere risolte da opportuni interventi di miglioramento, ma esclusivamente quelle permanenti.

Tale sistema di classificazione, originariamente sviluppato da Klingebiel e Montgomery (USDA, 1961), prevede il raggruppamento dei suoli in quattro differenti livelli di dettaglio: ordine, classe, sottoclasse, unità.

Gli *ordini* sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola.

Nell'ordine arabile rientrano le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine.

Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata.

Nell'ordine extra-agricolo rientrano quelle aree che, per motivi vari, non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le *classi* sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extra-agricolo.

Si riporta di seguito la definizione di ciascuna classe.

### *Suoli adatti all'agricoltura*

Classe I - Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso; possono essere utilizzati per quasi tutte le colture diffuse nella regione, senza richiedere particolari pratiche di conservazione.

Classe II - Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.

Classe III - Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.

Classe IV - Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere una gestione molto accurata.

### *Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione*

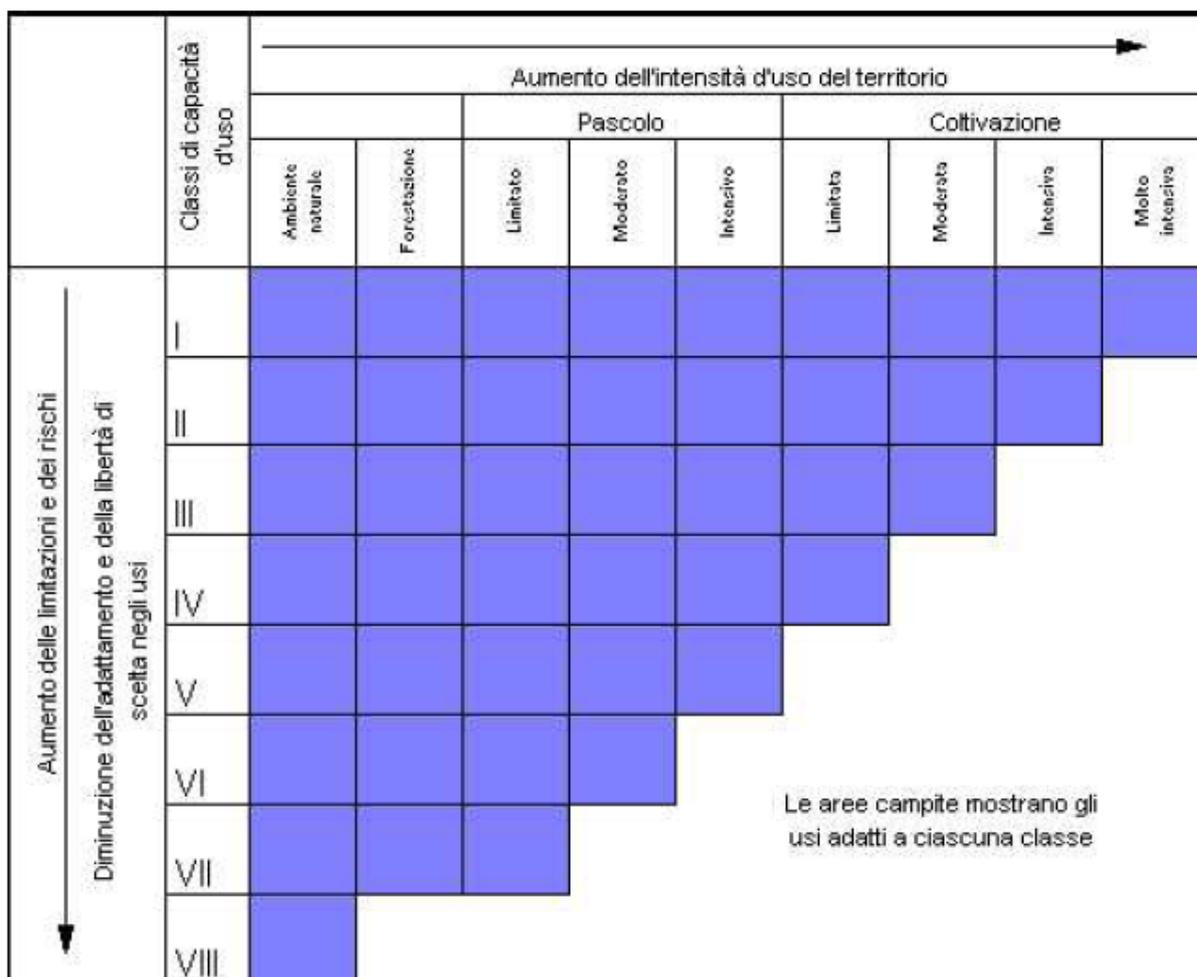
Classe V - Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.

Classe VI - Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.

Classe VII - Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.

*Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali*

Classe VIII - Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agrosilvo- pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.



**Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio**

## CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI (Land Capability Classification = LCC)

### MODELLO INTERPRETATIVO

cod limit	Classi LCC ▶	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	sotto classi	
	Parametri ▼	Suoli adatti all'uso agricolo				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali		
1	Prof utile (cm)	>100	>60 e ≤100	≥25 e ≤60		<25					s <sup>(5)</sup>
2	Tessitura <sup>(1)</sup> Orizzonte superficiale (%)	A+L<70 A<35 L<60; S<85	A+L≥70 35≤A<50 L<60; S<85				A≥50 S≥85 L≥60				
3	Schel orizzonte superficiale (%)	≤15	>15 e ≤35	>35 e ≤70		>70					
4	Pietrosità % <sup>(2)</sup>	≤0,1	>0,1 e ≤3		>3 e ≤15		>15 e ≤50		>50		
	Rocciosità %	≤2				>2 e ≤25		>25 e ≤50	>50		
5	Fertilità <sup>(3)</sup> Orizzonte superficiale	5,5<pH<8,5 TSB>50% CSC>10meq CaCO <sub>3</sub> ≤25%	4,5≤pH≤5,5 35<TSB≤50% 5<CSC≤10meq CaCO <sub>3</sub> >25%	pH<4,5 o pH>8,4 TSB≤35% CSC≤5meq							
6	Drenaggio	buono	mediocre moder. rapido	rapido lento	molto lento	impedito					w <sup>(6)</sup>
7	Inondabilità	assente	lieve	moderata	alta	molto alta					
8	Limitazioni climatiche	assenti	lievi	moderate			forti	molto forti			c
9	Pendenza (%)	≤2	>2 e ≤8	>8 e ≤15	>15 e ≤25	≤2	>25 e ≤45	>45 e ≤100	>100	e	
10	Erosione	assente		debole	moderata	assente	moderata	forte	molto forte		
11	AWC (cm) <sup>(4)</sup>	>100		>50 e ≤100	≤50					s	

(1) è sufficiente una condizione; (2) Considerare solo la pietrosità maggiore o uguale a 7.5 cm.

(3) pH, TSB e CSC riferiti all'orizzonte superficiale; CaCO<sub>3</sub> al 1°m di suolo (media ponderata); è sufficiente una condizione

(4) Riferita al 1°m di suolo o alla prof utile se < a 1m; **AWC non si considera se il drenaggio è lento, molto lento o impedito**

(5) Quando la prof utile è limitata esclusivamente dalla falda (orizz. idromorfo) indicare la **sottoclasse w**.

(6) Quando la limitazione è dovuta a drenaggio rapido o moderatamente rapido, indicare la **sottoclasse s**

Le sottoclassi individuano il tipo di limitazione:

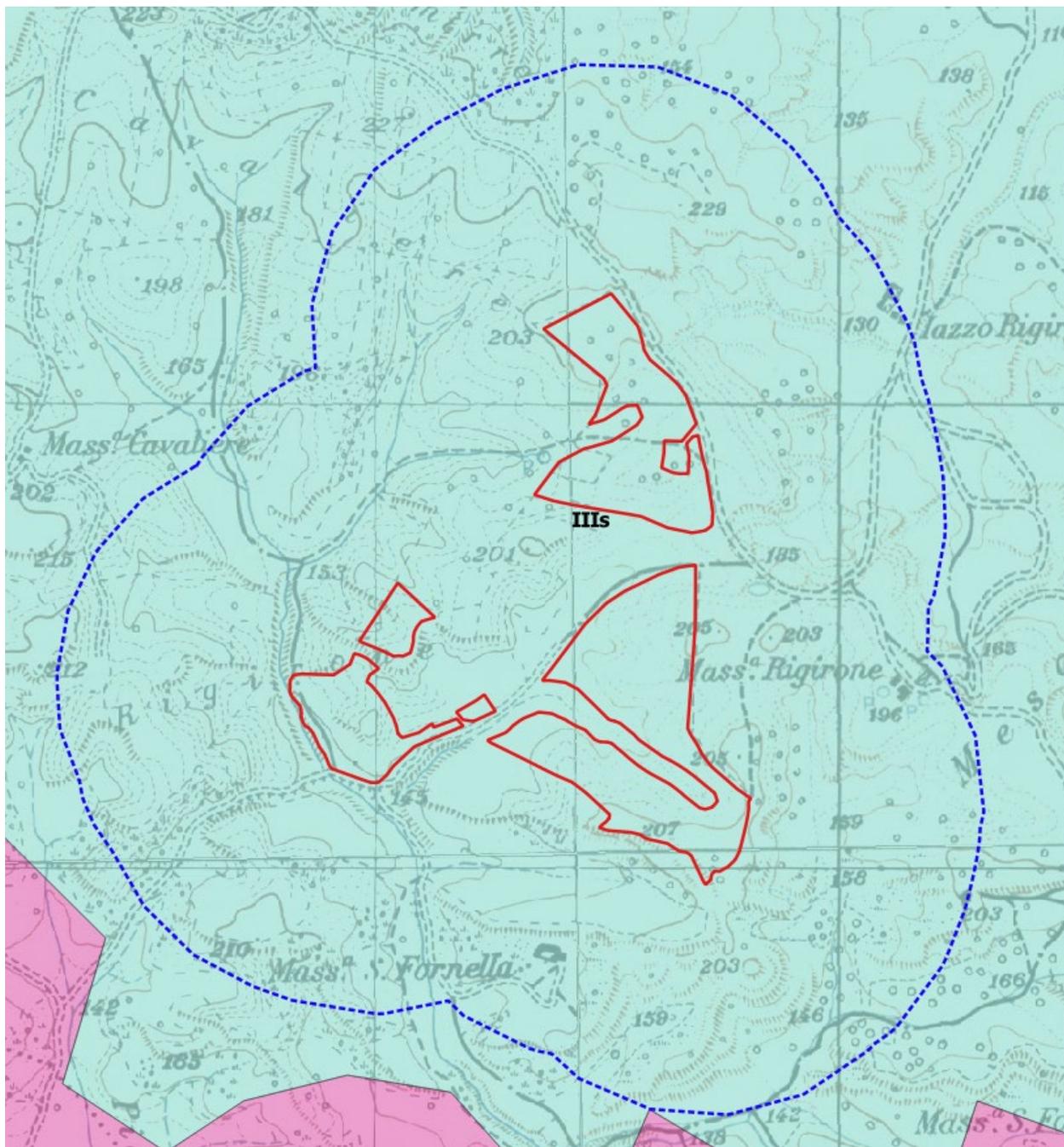
c = limitazioni legate alle sfavorevoli condizioni climatiche;

e = limitazioni legate al rischio di erosione;

s = limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo;

w = limitazioni legate all'abbondante presenza di acqua lungo il profilo.

I suoli presenti nelle aree interessate dalle strutture dell'impianto fotovoltaico in progetto sono Suoli adatti all'agricoltura riferibili alla Classe III (Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative). Si tratta di limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo (s).



LCC (Fonte: Regione Basilicata)

## **6. Le caratteristiche strutturali dell'agricoltura del comprensorio**

Secondo i dati del VI Censimento Generale dell'Agricoltura del 2011, a Craco sono presenti 206 aziende agricole, mentre la Superficie Agricola Totale è pari a 5378 ettari; negli ultimi cinquant'anni a livello comunale si è verificato un lieve aumento delle superfici agricole solamente nel decennio 1980-1990, accompagnato da una successiva riduzione delle stesse.

Il tipo di agricoltura comunale si caratterizza per essere per lo più di tipo estensivo; pertanto, la maggior parte delle aziende ha dimensione compresa tra 20 e 50 ettari, con gran numero di aziende di superficie tra 10 e 20 ettari, superfici che consentono una certa sostenibilità economica.

Nonostante tale frammentazione aziendale, i dati comunali evidenziano che la distribuzione della superficie è spostata principalmente nelle due classi di aziende di dimensioni compresa tra 10 e 50 ha e superiori ai 50 ha.

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU), che costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole, è di 5067 ettari. L'andamento della SAU rispecchia quello della Superficie Agricola Totale, mostrando una costante decrescita e un picco nel decennio '80-'90 nell'agro comunale.

Riguardo alla forma di conduzione, nella maggior parte delle aziende agricole si rileva una forma di conduzione diretta da parte del titolare e con manodopera esclusivamente familiare, con modesta presenza di aziende che fanno ricorso saltuariamente a manodopera extrafamiliare, e scarsa diffusione di imprese che affidano il lavoro parzialmente o esclusivamente a salariati.

### *Le colture principali*

Nell'ambito delle 206 aziende ben 177 includono aziende con seminativi, ricoprendo una superficie di 3695 ha.

L'agricoltura comunale si caratterizza per un ordinamento prevalentemente costituito da seminativi; infatti, seppure nel 36% delle aziende sono presenti colture arboree, la ripartizione per utilizzazione del terreno evidenzia che la maggior parte della superficie delle aziende è occupata dai seminativi con il 72%, mentre il 24% è rappresentata da prati permanenti e pascoli, solo il 4% dalle legnose agrarie, e una quota pressoché trascurabile è destinata ad orti familiari.

Il confronto con i dati regionali e con quelli della provincia di Matera consente di rilevare differenze di utilizzazione dei terreni in relazione ad una maggiore superficie destinata ai seminativi e minore riservata alle legnose agrarie, nel territorio comunale di Craco.

Nell'ambito dei seminativi, il numero di aziende con coltivazioni di cereali da granella è pari a 100 con una superficie di 1807 ha, mentre 3 aziende producono legumi (101 ha) ed 8 (282 ha) applicano l'avvicendamento con foraggere. Circa 1500 ha di terreni sono destinati a riposo, mentre i prati e i pascoli permanenti sono diffusi su circa 1146 ha in 72 aziende. Tali dati confermano il carattere altamente estensivo dell'agricoltura comunale, in cui la coltura di cereali è predominante, in rotazione con il maggese o con colture leguminose o foraggere; gli

orti a carattere familiare coprono totalmente una superficie di 3 ettari, con 21 aziende, mentre l'orticoltura specializzata è praticata da 2 sole aziende che coltivano poco meno di 20 ettari. Inoltre vi è una buona porzione di territorio occupata da prati e pascoli permanenti, con funzione principale di pascolamento da parte di capi di bestiame, che costituiscono il 24% della SAU delle aziende.

In particolare, riportando il numero di aziende suddivise per le tipologie di colture presenti nell'ambito dei seminativi, si può evidenziare la predominanza di quelle con la presenza di cereali e di terreni a riposo; infatti, l'attuale orientamento di politica agricola comunitaria e regionale, incentiva l'adozione, negli ordinamenti cerealicoli, di rotazioni biennali con colture miglioratrici o maggese; inoltre, la mancanza di alternative colturali ai cereali, a causa della bassa redditività delle colture leguminose, fa propendere gli imprenditori per la rotazione con il maggese o addirittura per la non coltivazione, finanziata anche da specifiche misure del Piano di Sviluppo Rurale, e ciò potrebbe giustificare la presenza di una ampia superficie a riposo. Come detto, le foraggere avvicendate sono presenti su discrete superfici comunali, rappresentando l'8% della SAU a seminativi. Una certa importanza è posseduta dalle leguminose da granella, con il 3% dei seminativi.

Per quanto riguarda, invece, le coltivazioni legnose agrarie presenti nel Comune di Craco, la superficie totale destinata a queste colture è pari a 223 ettari. Il numero di aziende con coltivazioni legnose assomma a 151 unità; di queste, ben 148 includono oliveti (165 ha). Tra le colture legnose, infatti, l'olivo è di gran lunga la specie più rappresentata, molto presente nel paesaggio agricolo comunale con allevamenti estensivi in regime di aridocoltura, e sesti d'impianto molto larghi.

Nelle zone pianeggianti a ridosso del fiume Cavone e del torrente Bruscata, dove c'è quindi disponibilità irrigua, sono presenti diversi frutteti (soprattutto pescheti ed albicoccheti su 32 ha) ed agrumeti specializzati (15 ha).

Risulta praticamente assente la coltivazione della vite; solamente 2 aziende destinano a questa specie meno di 1 ettaro.

Infine, sono presenti nell'agro comunale due aziende che praticano l'arboricoltura da legno, per un totale di 20 ettari, e ben 17 aziende con boschi annessi (57,5 ha).

Una sola azienda, invece, ha delle colture ortive protette in serra (0,3 ha), mentre non è presente alcuna azienda che coltivi specie con fini energetici. Questi ultimi dati sono in netto contrasto con i dati medi regionali, risultando inferiori.

### *Risorse idriche*

La superficie che beneficia di intervento irriguo è molto limitata, i dati evidenziano infatti un'area pari a 89 ettari in regime irriguo, e un numero di aziende che utilizzano la risorsa irrigua pari al 9% del totale delle aziende agricole. Il dato scende ancor più se si passa a considerare la superficie irrigata, che risulta essere appena il 2% della SAU.

A livello comunale, la risorsa irrigua viene utilizzata per il 50% su superfici a seminativo e per l'altra metà su legnose agrarie. L'intervento irriguo interessa un'unica azienda che coltiva i cereali autunno-vernini, di 30 ettari. Per ciò che riguarda le colture arboree in regime irriguo, esse sono rappresentate dall'olivo (17 ha), dagli agrumi (14 ha) e da altri fruttiferi (13 ha). Seguono le ortive in piena aria con circa 10 ha e le foraggere avvicendate con 4 ha.

I sistemi irrigui maggiormente impiegati sono quello per aspersione, su una superficie di 62 ettari (12 aziende) e a seguire la microirrigazione, su 12 ettari (6 aziende).

#### *Gli allevamenti*

Nel Comune di Craco (Censimento 2011) sono stati censiti 4 allevamenti di bovini (100 capi), 2 di vacche da latte (4 capi), 7 di ovini (2320 capi), 4 di caprini (648 capi), 2 di suini (79) e 2 di avicoli (50 capi).

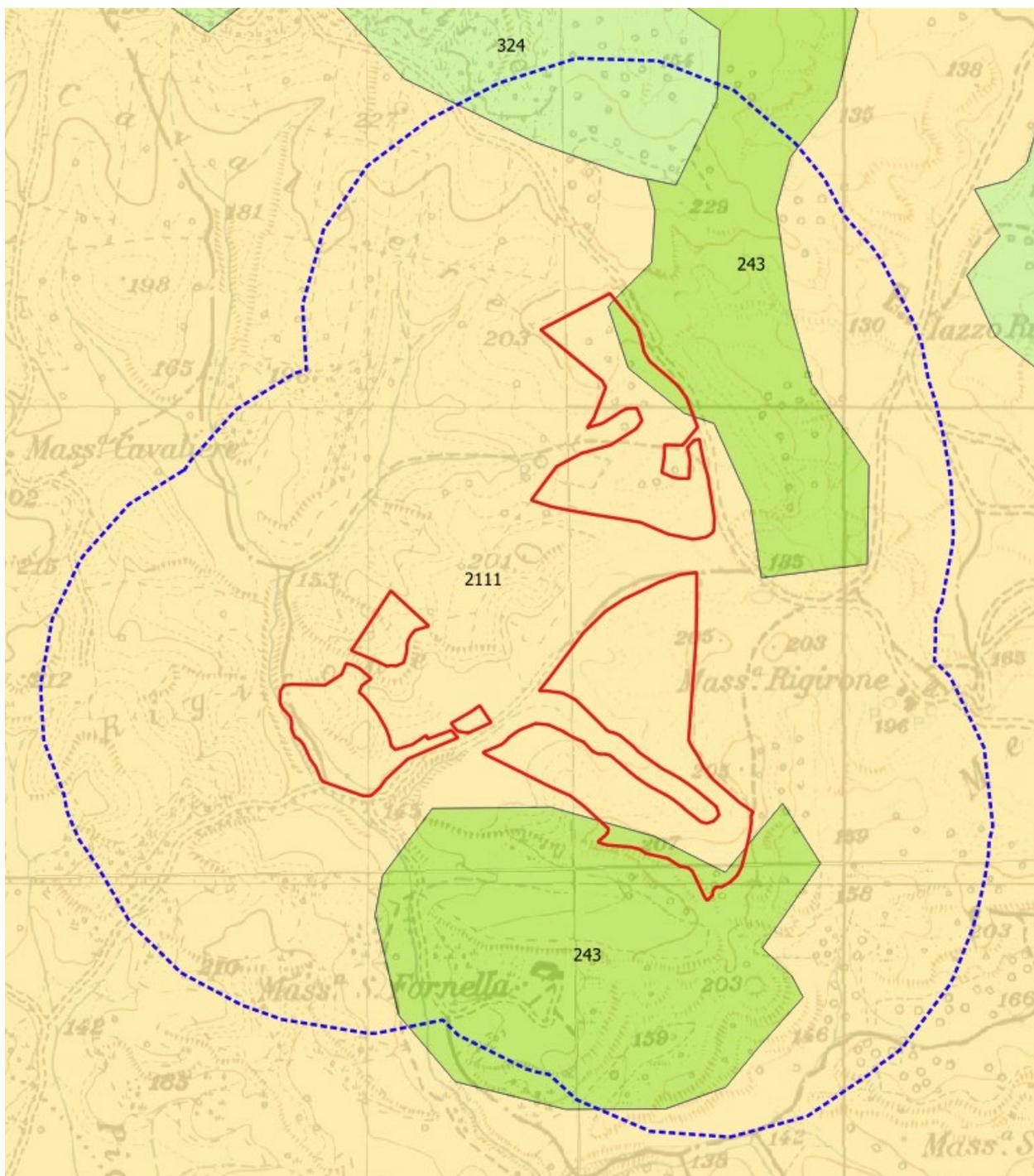
Dal confronto del numero di aziende per tipologie di allevamento zootecnico negli anni 1990-2010 si osserva un decremento per tutte le specie ad eccezione dei bovini, per i quali si riscontra un aumento delle aziende; da rilevare che negli ultimi anni anche il settore lattiero caseario ha incontrato forti difficoltà per effetto delle problematiche legate alle quote latte e ai prezzi dei prodotti. I dati registrati nell'ultimo trentennio relativamente al numero di capi d'allevamento indicano il decremento di unità per quasi tutte le tipologie; escludendo infatti il numero di capi dei bovini e dei suini, che sono aumentati rispettivamente del 60% e 12%, tutti gli altri allevamenti hanno visto nell'ultimo decennio un decremento di unità; in termini assoluti. Tuttavia, le tipologie maggiormente presenti sul territorio sono rappresentate ad oggi dagli ovini e dai caprini.

#### *Prodotti di qualità*

Il territorio del Comune di Craco, infine, rientra nelle aree di produzione di prodotti tipici, quali: il "Peperone di Senise" IGP e il "Canestrato di Moliterno" IGP. Al riguardo, si evidenzia che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non interesserà aree caratterizzate dalla presenza di coltivazioni i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità.

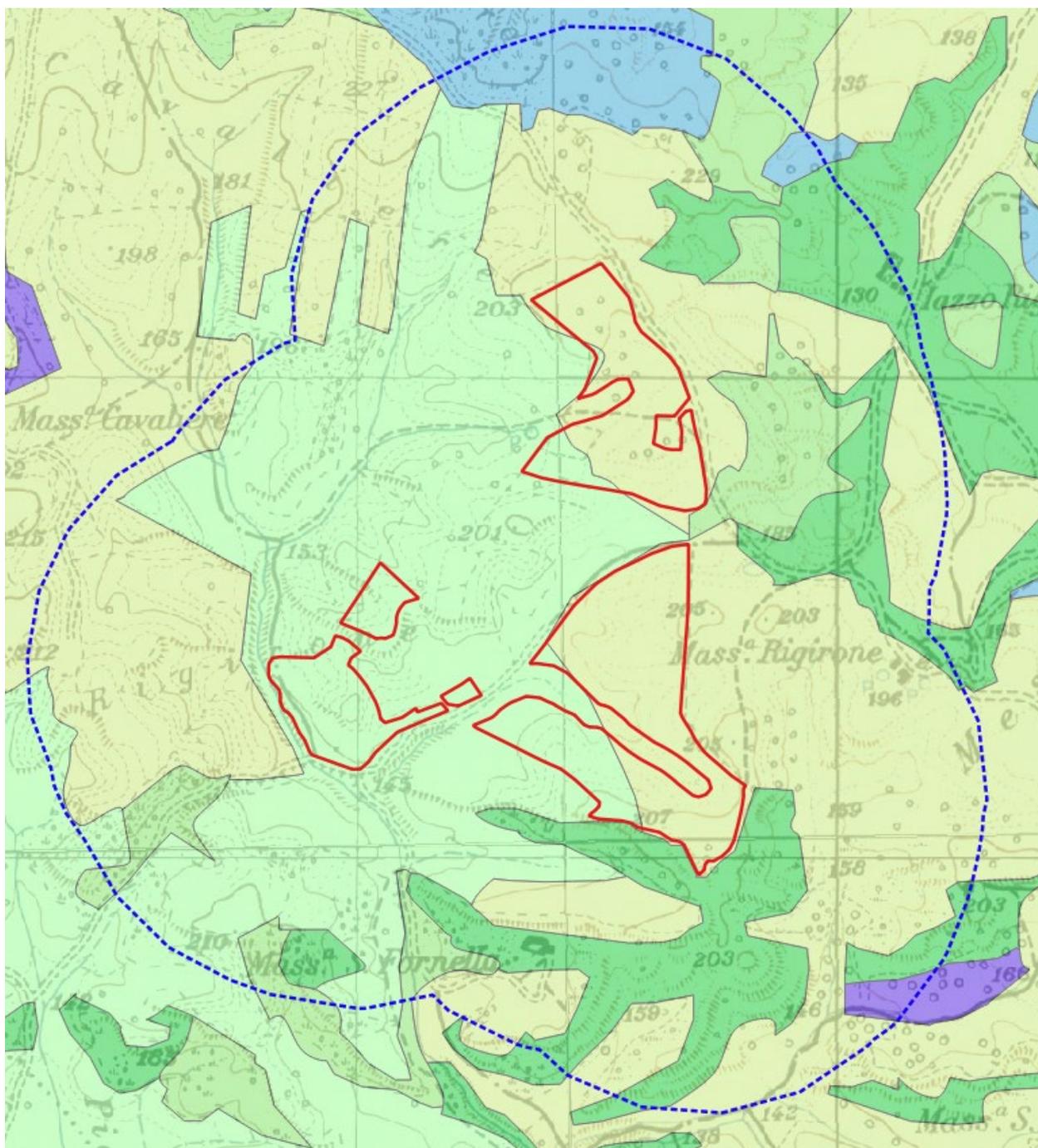
## **7. L'USO DEL SUOLO**

Il CORINE (*Coordination de l'Informationsur l'Environnement*) Land Cover (CLC) 2012 è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES). Il CLC fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa. Questo inventario è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e ha creato una serie temporale della copertura del suolo con aggiornamenti nel 2000, nel 2006 e nel 2012, ultimo aggiornamento.



Carta dell'Uso del Suolo – CORINE ([www.isprambiente.it](http://www.isprambiente.it)) IV livello 2012

1111, tessuto residenziale continuo antico e denso	2121, seminativi semplici in aree irrigue
1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	2123, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue
1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	221, vigneti
1121, tessuto residenziale discontinuo	222, frutteti e frutti minori
1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme	223, uliveti
1123, tessuto residenziale sparso	224, altre colture permanenti
1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	231, superfici a copertura erbacea densa
1212, insediamento commerciale	241, colture temporanee associate a colture permanenti
1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	242, sistemi colturali e particellari complessi
1214, insediamenti ospedalieri	243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1215, insediamento degli impianti tecnologici	244, aree agroforestali
1216, insediamenti produttivi agricoli	311, boschi di latifoglie
1217, insediamento in disuso	312, boschi di conifere
1221, reti stradali e spazi accessori	313, boschi misti di conifere e latifoglie
1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse	314, prati alberati, pascoli alberati
1223, grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni	322, cespuglieti e arbusteti
1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	323, aree a vegetazione sclerofilla
123, aree portuali	3241, aree a ricolonizzazione naturale
124, aree aeroportuali ed eliporti	3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)
131, aree estrattive	331, spiagge, dune e sabbie
1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie	332, rocce nude, falesie e affioramenti
1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	333, aree con vegetazione rada
1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi	334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1332, suoli rimaneggiati e artefatti	411, paludi interne
141, aree verdi urbane	421, paludi salmastre
1421, campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	422, saline
1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5111, fiumi, torrenti e fossi
1423, parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)	5112, canali e idrovie
1424, aree archeologiche	5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
143, cimiteri	5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
2111, seminativi semplici in aree non irrigue	5123, acquacolture
2112, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	521, lagune, laghi e stagni costieri
	522, estuari



- Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi*
- Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e sub mediterranea postcolturale)

**Carta della Natura della Basilicata (ISPRA, 2013)**

Di seguito si riportano le classificazioni dell'aree delle strutture dell'impianto FV secondo *Corine Land Cover IV livello 2012* e la *Carta della Natura della Basilicata (ISPRA, 2013)*.

	CORINE IV livello 2012	Carta della Natura della Basilicata (2013)	Uso del suolo attuale
Aree impianto	Seminativo semplice in area non irrigua	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	Seminativi e vegetazione post-colturale
	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea post-colturale)	

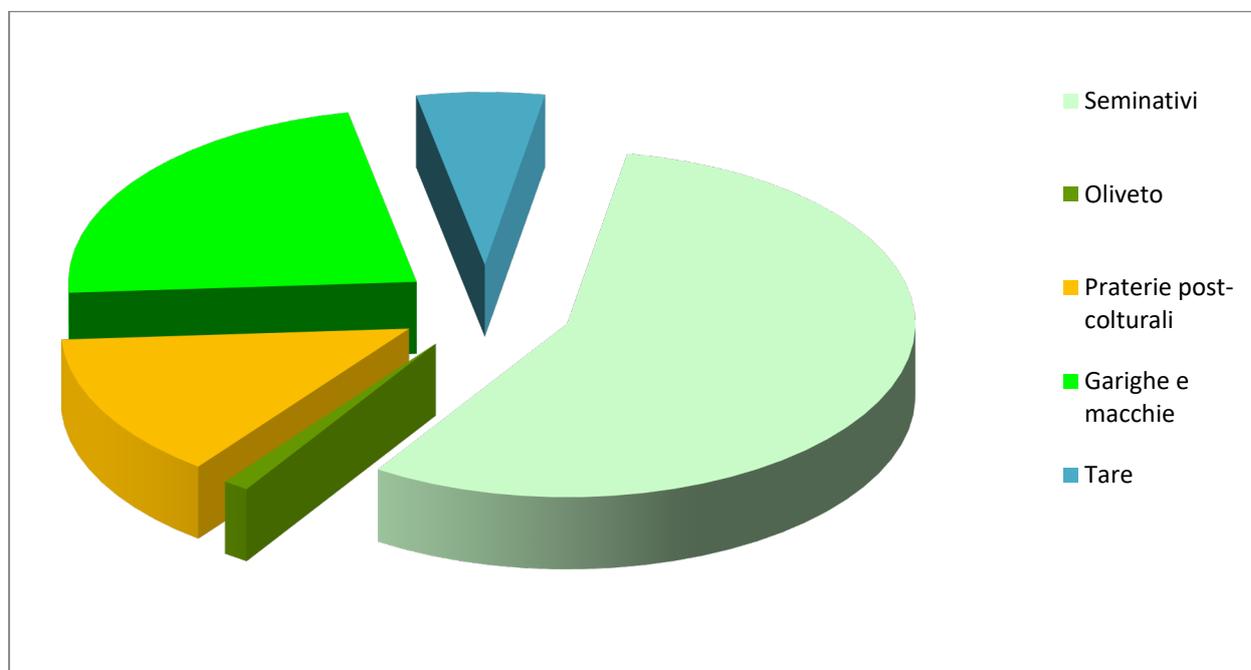
## Uso attuale del suolo nell'area dell'impianto

A seguito di sopralluogo, nelle aree definite mediamente dal buffer di 500 m dalle strutture pannellate dell'impianto fotovoltaico proposto, sono state rilevate le seguenti tipologie colturali:

- seminativi;
- oliveto;
- praterie post-colturali;
- garighe e macchie.

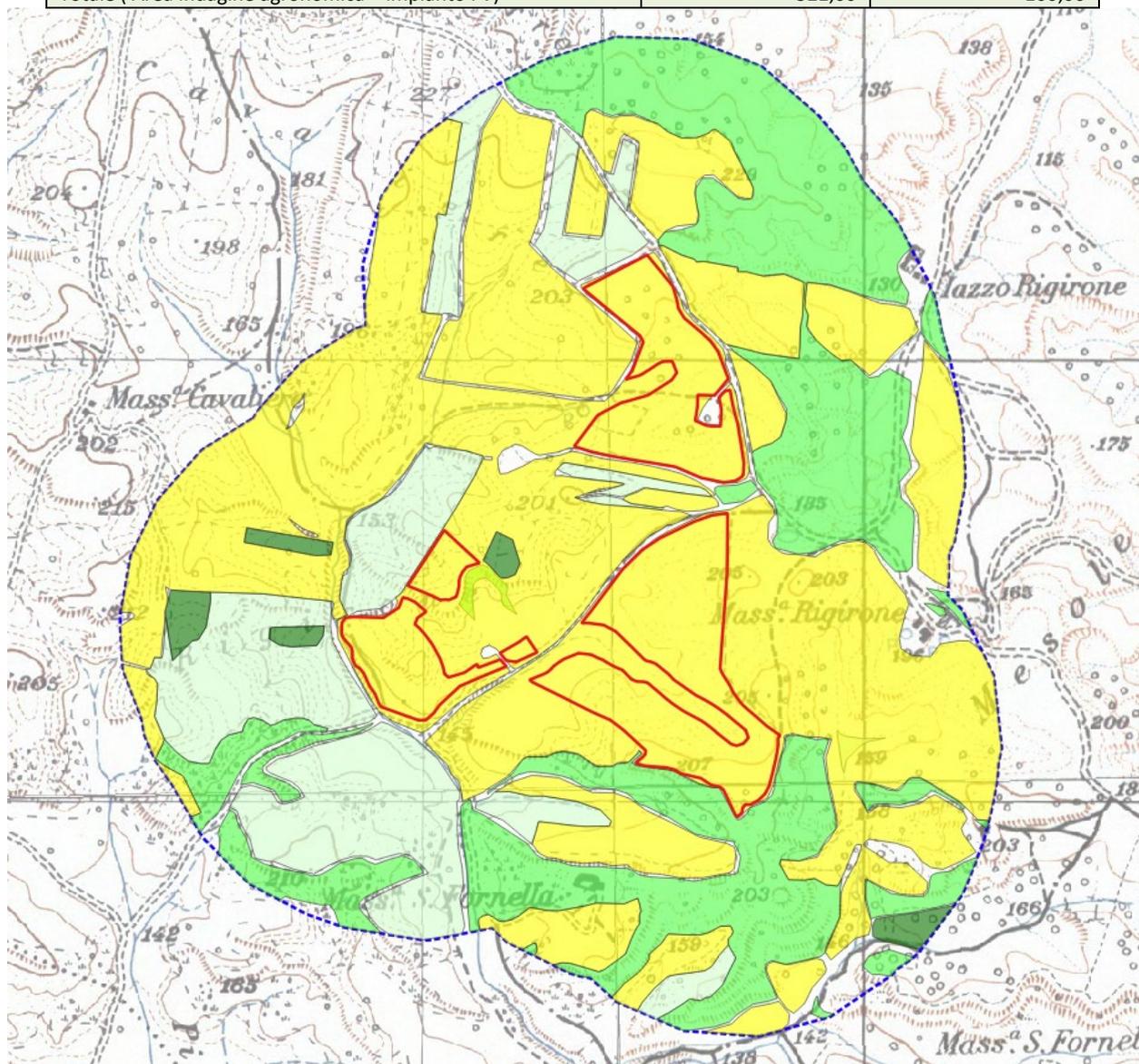
La maggior parte della superficie coltivata (180,88 ha) è caratterizzata dalla presenza di seminativi, in rotazione con il maggese o con colture leguminose o foraggere.

Gli oliveti, nell'area estesi 3,41 ha, sono allevati generalmente a vaso policonico, con sesto d'impianto variabile da 5x5, 6x8 a 10-10 m.



Tipologia	Superficie ha	Superficie %
<i>Seminativi</i>	180,88	56,35
<i>Oliveto</i>	3,87	1,19
<i>Praterie post-colturali</i>	43,84	13,67
<i>Garighe e macchie</i>	73,34	22,85
Tare	19,07	5,94

Totale ( Area indagine agronomica – impianto FV)	321,00	100,00
--	--------	--------



- seminativi
- oliveto
- praterie post-colturali
- garighe e macchie a prevalenza di sclerofille
- aree impianto
- area indagine agronomica

Carta delle coltivazioni

Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area dell'indagine agronomica.







## 8. INTERFERENZE FRA LE OPERE E I CAMPI COLTIVATI

AZIONE. Variazione della fertilità del suolo.

EFFETTO. L'I.P.L.A. (*Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente*), per conto della Regione Piemonte, ha condotto il monitoraggio dei suoli ante opera, nel 2011, e post-opera, nel 2016, su 3 impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli (IPLA – Regione Piemonte, 2017. “**Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica**”). È stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stato effettuato attraverso un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare, in questa seconda fase sono state valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

*Caratteri stazionali:*

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

*Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:*

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

È stato, inoltre, valutato anche l'**Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare **che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi**, infatti i risultati hanno evidenziato:

- un **costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali** e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;

- un marcato **effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse**, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;
- un incremento dei valori QBS (**Qualità biologica del suolo**) sotto i pannelli, che indica un **miglioramento della qualità del suolo**.

AZIONE. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà l'utilizzo di circa 31 ha di terreno attualmente coltivati a seminativi avvicendati. Come già affermato precedentemente, si evidenzia che si tratta di un impianto in cui viene mantenuto una permanente copertura erbacea, realizzata anche mediante la semina di un idoneo miscuglio di graminacee e leguminose per prato polifita.

EFFETTO. Relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 31 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, prevede che al di sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga implementata l'attività agricola, inquadrandosi, quindi, come un impianto agrovoltaiico. Inoltre, solamente il 33% circa (10 ha) della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli, la restante parte essendo dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto prevede il mantenimento dell'uso agricolo, conservando una copertura vegetante erbacea (pascolo).

Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione" «la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile», così come non si ritiene che provochino "consumo di suolo", non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali, ma di strutture facilmente smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzate su terreni agricoli che non cambiano destinazione d'uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

Si sottolinea, comunque, che le aree occupate dai pannelli in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale. Non si ritiene, quindi, significativo l'impatto.

Considerata l'estensione dell'area occupata dall'impianto in progetto gli interventi saranno attuati senza comportare l'impermeabilizzazione di suolo, mantenendo il più possibile il cotico erboso e prevedendo la piantumazione di siepi nelle aree perimetrali all'impianto.

La non significatività dell'impatto sarà garantita anche dalle scelte progettuali adottate. In particolare, le strutture di supporto dei pannelli non saranno realizzate mediante fondazioni costituite da plinti, cubi di calcestruzzo semplice e/o piastre di calcestruzzo armato; queste strutture presentano lo svantaggio, in termini di impatti ambientali indotti, di richiedere la realizzazione di costruzioni in cemento e quindi la necessità di scavi e l'impiego di materie prime, oltre alla produzione di rifiuti al momento dello smantellamento dell'impianto.

Solo in corrispondenza delle cabine elettriche saranno realizzate fondazioni in cls e anche la realizzazione delle piste di servizio e manutenzione degli impianti prevedranno l'asportazione del cotico erboso superficiale.

*MITIGAZIONI CONSIGLIATE.* Considerato che l'impianto non comporterà l'impermeabilizzazione di suolo, mantenendo una copertura erbacea permanente e prevedendo la piantumazione di siepi arbustive in corrispondenza dei perimetri delle aree dell'impianto, non si ritengono necessarie ulteriori mitigazioni, stante la non significatività dell'impatto, garantita anche dalle scelte progettuali adottate. In particolare, le strutture di supporto dei pannelli non saranno realizzate mediante fondazioni costituite da plinti, cubi di calcestruzzo semplice e/o piastre di calcestruzzo armato.



## 9. CONCLUSIONI

In conclusione, si ritiene che l'impianto in progetto sia compatibile con l'uso produttivo agricolo dell'area in quanto:

- ✚ i risultati di vari studi hanno evidenziato che gli impianti fotovoltaici possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza (gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità);
- ✚ relativamente al problema del consumo di suolo, si evidenzia che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 31 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, come illustrato, prevede che al di sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga mantenuta una copertura erbacea. Inoltre, solo il 33% circa (10 ha) della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli, viabilità di collegamento (non asfaltata) e infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione;
- ✚ la fertilità del suolo non subirà variazioni negative, come dimostrato nello studio condotto da IPLA per la Regione Piemonte, nel 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica";
- ✚ la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non interesserà aree caratterizzate dalla presenza di coltivazioni i cui prodotti potrebbero essere impiegati nelle produzioni di qualità, quali: il "Peperone di Senise" IGP e il "Canestrato di Moliterno" IGP;
- ✚ le altezze rispetto al suolo dei pannelli assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione erbacea e, nel contempo conservare la normale attività microbica autoctona del suolo;
- ✚ l'impianto permetterà il passaggio dell'acqua piovana nella parte sottostante e non verranno sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo sottosuperficiale;
- ✚ l'utilizzazione delle acque e di altre risorse naturali risulterà assente o bassissima, a parte l'uso e l'occupazione limitata del suolo e lo sfruttamento del vento;
- ✚ la contaminazione del suolo e del sottosuolo risulterà in genere assente o possibile solo durante la fase di costruzione per perdita d'olio da qualche macchinario per i lavori edili;
- ✚ gli scarichi di reflui risulteranno assenti;
- ✚ la produzione di rifiuti avverrà eventualmente solo durante i lavori di costruzione e sarà gestita secondo la normativa vigente.

## BIBLIOGRAFIA

DE VIVO C., D'ORONZIO M. A., 2011. Il sistema agroalimentare lucano e gli strumenti di sviluppo previsti dal PSR Basilicata 2007/2013. Le esigenze del comparto ortofrutticolo per la razionalizzazione della filiera .

D'ORONZIO M. A., VERRASCINA M., 2012. Agrobiodiversità e produzioni di qualità in Basilicata. Istituto Nazionale di Economia Agraria INEA, Potenza.

INEA, 2009. Le filiere agroalimentari lucane: analisi e prospettive, Potenza

Elnaz Hassanpour Adeg et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency

Farina A., Ecologia del paesaggio, principi, metodi e applicazioni, UTET, Torino 2005

Ferrari C., Biodiversità, dall'analisi alla gestione, Zanichelli, Bologna, 2004

IPLA – Regione Piemonte, 2017. Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica

Murolo G., elementi di ecologia ed ecologia applicata, Calderini ed., Bologna, 1989

Pignatti S., Flora d'Italia, Edagricole ed., Bologna, 2017

PSR BASILICATA 2014-2020 I settore agricolo e agroalimentare della Basilicata. Analisi delle principali filiere agricole regionali.

INEA, 2012. Agrobiologia e produzioni di qualità in Basilicata.

Regione Basilicata 2008. Programma triennale di forestazione 2009-2011-Regione Basilicata-Dipartimento ambiente territorio e politiche della sostenibilità;