



PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Serra Brizzolina" di potenza nominale pari a 47.6 MW

Titolo elaborato

A.17.6 - Relazione Pedaagronomica

Codice elaborato

F0533BR06A

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

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Flavio TRIANI
geom. Nicola DEMA
Ing. Federica COLANGELO
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Arch. Gaia TELESCA



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

APOLLO Wind srl

Via della Stazione 7 39100
Bolzano (Bz)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Giugno 2023	Prima emissione	LZU	GMA	GZU

Sommario

Premessa	4
1 Aspetti metodologici	5
1.1 Ambito territoriale di riferimento	5
1.2 Base dati	6
2 Inquadramento territoriale	7
2.1 Informazioni essenziali	7
2.1.1 Descrizione dell'intervento	7
2.1.1.1 Fondazioni	8
2.1.1.2 Viabilità interna	8
2.1.1.3 Piazzole di montaggio e di stoccaggio	9
2.1.1.4 Area di cantiere	10
2.1.1.5 Dimensioni complessive e stima movimenti terra di strade e piazzole	10
2.1.1.6 Opere civili	11
2.1.2 Analisi climatica	12
2.1.3 Geologia e pedologia	13
2.1.3.1 Inquadramento geologico	13
2.1.3.2 Caratteri pedologici dell'area vasta analizzata	14
2.1.3.3 Analisi della capacità di uso del suolo	16
2.1.4 Uso del suolo	20
2.1.5 Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000 – L.R. 13/2005	23
2.1.6 Aree boscate coinvolte - Legge Regionale 42/98.	23
2.1.7 Pericolosità da frane e alluvioni	24
3 Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell'area di interesse	27
3.1 Generalità	27
3.2 Il settore agricolo	28

3.2.1	Tipologia di aziende	28
3.2.2	Superfici e coltivazioni presenti	29
3.2.3	Colture di pregio	30
3.2.3.1	<i>Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP</i>	30
3.2.3.2	<i>Produzioni biologiche</i>	31
3.3	Il settore zootecnico	32
3.3.1	Tipologia di aziende	32
4	Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere	33
4.1	Aree di produzione delle colture di pregio	33
4.2	Uso del suolo	33
4.2.1	Fase di cantiere	34
4.2.2	Fase di esercizio	34
4.2.3	Consumo di suolo	35
4.3	Analisi della sovrapposizione delle opere a colture di pregio	45
5	Conclusioni	46
6	Bibliografia	47

Premessa

La presente relazione è a corredo di uno Studio di Impatto Ambientale, presentato dalla **Apollo Wind S.r.l.** con sede in Via della Stazione 7, 39100 – Bolzano, **in qualità di proponente**, redatto in riferimento al progetto di un **nuovo parco eolico di proprietà denominato “Serra Brizzolina”** e relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell’energia elettrica.

L’area individuata per la realizzazione del progetto è situata nella regione Basilicata, in particolare nella provincia di Matera, nel **comune di Matera**.

Il parco eolico è costituito da 7 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.6 MW, in accordo con la potenza di immissione da STMG. L’impianto è collegato in antenna 36kV, mediante elettrodotto interrato su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 132/36 Kv, come da soluzione tecnica minima generale STMG, codice pratica del preventivo di connessione 202200206.

Gli aerogeneratori che potranno essere installati sono delle seguenti tipologie: Siemens Gamesa SG170-HH115 m o altro modello simile.

Il progetto ricade al punto 2 dell’elenco di cui all’allegato II alla Parte Seconda del D. lgs. 152/2006 e s.m.i., come modificato dalla legge 208/2021, “impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”, pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero della Sicurezza Energetica, di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

1 Aspetti metodologici

1.1 Ambito territoriale di riferimento

L'impianto in progetto (costituito da **7 aerogeneratori** SG170-HH115 o similare, di grande taglia con potenza nominale unitaria pari a 6.6 MW forniti dalla società Siemens Gamesa), denominato "Serra Brizzolina", interesserà esclusivamente il territorio comunale di Matera (Mt). Tuttavia, ai fini del presente studio, si provvederà ad analizzare i dati riferiti ai comuni presenti nell'area vasta di analisi, ovvero Altamura e Santeramo in Colle in provincia di Bari, e Laterza in provincia di Taranto oltre Matera.

Nella tabella sottostante sono illustrate le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.

Tabella 1: ubicazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 32		Coordinate Gauss Boaga fuso ovest	
	E	N	X	Y
T01	643189	4509634	2663199	4509640
T02	642392	4509701	2662402	4509708
T03	640869	4508236	2660879	4508242
T04	640223	4508009	2660233	4508016
T05	643376	4507425	2663386	4507432
T06	642851	4506965	2662861	4506972
T07	642282	4506474	2662292	4506481

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di terreni seminativi e da case rurali sparse ed edifici a destinazione produttiva (aziende agricole, impianti di trasformazione dei prodotti agricoli, agriturismi, bed and breakfast), **posti comunque ad una distanza compatibile con la gittata massima degli organi rotanti in caso di rottura e con i potenziali impatti acustici.**

Coerentemente con le indicazioni fornite da Bertolini S. et al. (2020), l'analisi dello stato dell'ambiente è stata effettuata, per ciascuna tematica ambientale, principalmente su due scale territoriali:

- **Area vasta** (o buffer "sovralocale") che in linea con le disposizioni concernenti la valutazione dell'impatto paesaggistico di cui al d.m. 10.09.2010 rappresenta il **territorio compreso entro un raggio pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori**. Nel caso di specie è stato pertanto preso in considerazione un buffer di 10 km dal poligono minimo convesso costruito sulle posizioni degli aerogeneratori. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla comprensione dei fenomeni analizzati nello studio di impatti ambientale, ovvero del contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica;
- **Area di sito** (o buffer "locale") che rappresenta un' **area di approfondimento compresa entro un raggio pari a 4 volte il diametro degli aerogeneratori ovvero, nel caso di specie, il buffer di 680 m dall'area di impianto**. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da comprendere la maggior parte degli effetti diretti esercitati dall'impianto sull'ambiente.

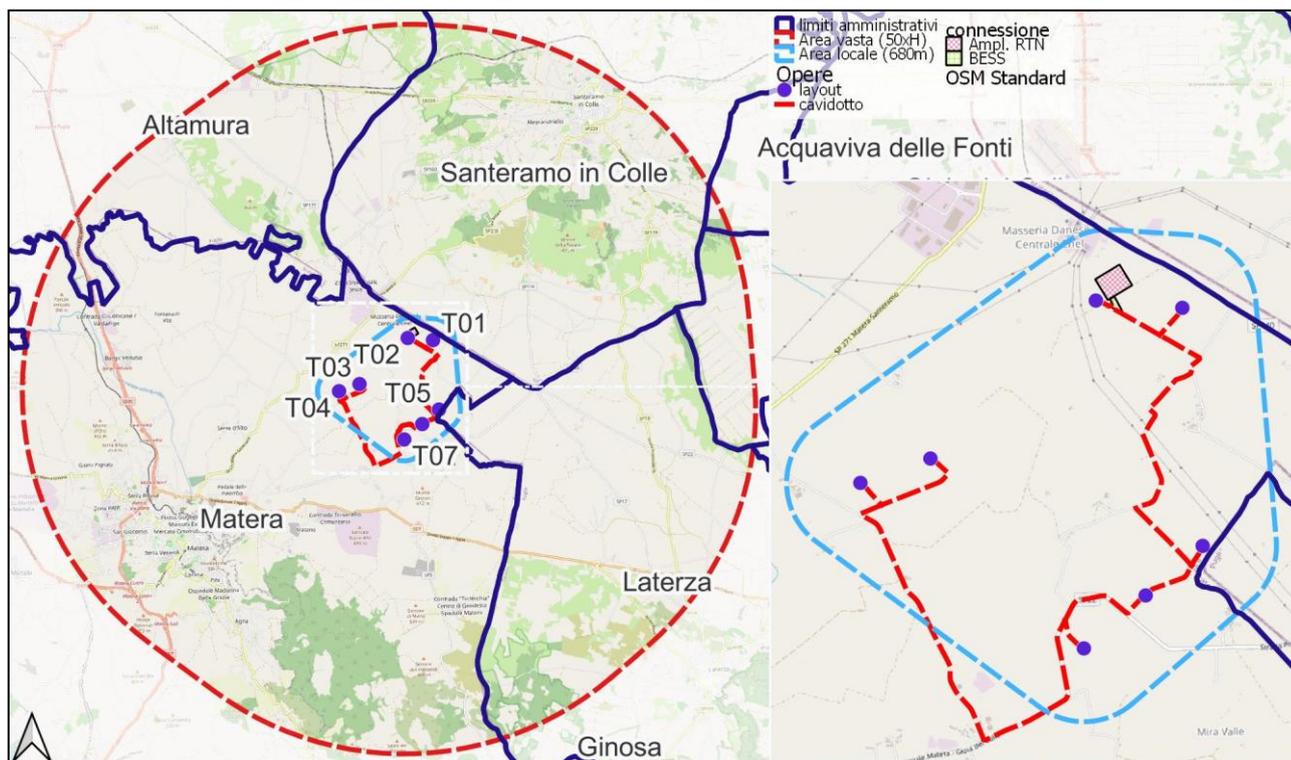


Figura 1: Inquadramento territoriale su base Open Street Map con indicazione dei Comuni interessati

1.2 Base dati

Il territorio in esame è stato preliminarmente classificato sulla base dell'uso del suolo secondo la Carta di Uso del Suolo del progetto *Corine Land Cover* (EEA, 2018) e, in seconda battuta, mediante le Carte Tecniche Regionali di Puglia e Basilicata. Tali strati informativi sono stati utilizzati poi per la caratterizzazione agronomica dell'area e per individuare la presenza di eventuali colture particolari o di pregio, anche in virtù degli esiti dell'interpretazione delle ortofoto più recenti disponibili e di specifici sopralluoghi in campo.

2 Inquadramento territoriale

2.1 Informazioni essenziali

Proponente	Apollo wind s.r.l.
Potenza singola WTG	6.6 MW
Numero aerogeneratori	7
Altezza hub max	115 m
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	599.64 ha
Lunghezza elettrodotto AT area parco	14.8km
Lunghezza elettrodotto AT cabina di raccolta	9 m
RTN esistente (si/no)	si
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	collegamento in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV “
Piazzola di montaggio (max)	7500 m ²
Piazzola definitiva (max)	1500 m ²

L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un nuovo parco eolico, denominato "Serra Brizzolina", localizzato nel territorio comunale di Matera, in provincia di Matera. L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori con la potenza complessiva in immissione di 47.6 MW, in accordo con quanto previsto nella STMG Terna ID 202200206. Le relative opere di connessione saranno ubicate nel Comune di Matera (Mt).

Gli aerogeneratori che potranno essere installati sono delle seguenti tipologie: Siemens Gamesa SG170-HH115 m o altro modello simile.

Il progetto proposto ricade **al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"**, pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

2.1.1 Descrizione dell'intervento

Le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori di progetto sono sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 2: caratteristiche aerogeneratori

Potenza nominale aerogeneratore	Diametro massimo rotore	Altezza hub	Altezza totale	Area spazzata	Posizione rotore	Rate rotor speed	Numero di pale
6.6 MW	170 m	115 m	200 m	22698 m ²	sopravento	10.60 rpm	3

Gli aerogeneratori sono ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala. La tipica configurazione di un aerogeneratore di questo tipo prevede un sostegno costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico, il trasformatore e i dispositivi ausiliari.

La struttura in elevazione dell'aerogeneratore è costituita da una torre in acciaio di forma tronco-conica, realizzata in cinque tronchi assemblati in sito.

Il rotore si trova all'estremità dell'albero lento, è posto sopravento rispetto al sostegno, ed è costituito da tre pale fissate ad un mozzo, corrispondente all'estremo anteriore della navicella.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Rotore e generatore elettrico possono essere direttamente collegati oppure associati ad un moltiplicatore di giri. Indispensabile nei grandi aerogeneratori, il moltiplicatore di giri fa sì che la lenta rotazione delle pale permetta comunque una corretta alimentazione del generatore elettrico.

Opzionalmente gli impianti di energia eolica possono essere dotati di un ascensore in grado di trasportare due persone dalla base della torre alla gondola o viceversa.

Gli aerogeneratori potranno essere dotati di segnalazione cromatica, costituendo un ostacolo alla navigazione aerea a bassa quota. In particolare, ciascuna delle tre pale potrà essere verniciata sulle estremità con tre bande di colore rosso/bianco/rosso ognuna di larghezza minima pari a 6 m, fino a coprire 1/3 della lunghezza della pala. È inoltre prevista l'installazione delle segnalazioni "notturne", costituite da luci intermittenti di colore rosso sull'estradosso della navicella. Ad ogni modo le prescrizioni degli Enti preposti (ENAC/ENAV) potranno modificare le suddette segnalazioni.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla relazione tecnica delle opere civili redatta.

2.1.1.1 Fondazioni

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato, costituita da un plinto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

I plinti di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle analisi geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto di diametro pari a 21.70 m ed altezza variabile da 2.00 m (esterno gona aerogeneratore) a 0.70 m (esterno plinto). Ogni plinto scaricherà gli sforzi su 16 pali dal diametro di 120 cm e della lunghezza di 20 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali che di forma, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

2.1.1.2 Viabilità interna

Le aree interessate dal parco risultano accessibili; il collegamento avviene attraverso viabilità Provinciale e Statale esistente per lo più idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, al transito dei

componenti necessari all'assemblaggio delle singole macchine eoliche in modo da minimizzare la viabilità di nuova costruzione. Nello specifico:

- SS7;
- SP271;
- SP140;
- SP22;

L'ubicazione dell'impianto interessa un'area con quote variabili comprese tra 360 ed i 398 m.s.l.m. Essa si articola e caratterizza morfologicamente grazie alla presenza di una vasta vallata bonificata.

La viabilità interna al parco eolico, quindi sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti adeguate, in parte da adeguare e da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

La realizzazione di nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori, i percorsi stradali ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti) similmente alle carrarecce esistenti e avranno una larghezza pari ad almeno 4 m.

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti, ove necessario, le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 4 m, nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m); saranno quindi necessari interventi di adeguamento di alcune viabilità presenti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Nello specifico le viabilità di cantiere e gli adeguamenti realizzati sono da considerarsi temporanei, così come le aree di manovra con opportuni raggi di curvatura in quanto si prevede il ripristino allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

2.1.1.3 Piazzole di montaggio e di stoccaggio

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione delle turbine e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole di montaggio dei vari componenti degli aerogeneratori sono poste in prossimità degli stessi e devono essere realizzate in piano o con pendenze minime (dell'ordine del 1-2% al massimo) che favoriscano il deflusso delle acque e riducano i movimenti terra. Le piazzole devono contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto

riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli costituita da:

- Area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;
- talvolta anche area di stoccaggio pale.

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; inoltre è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, di dimensioni pari a circa 2500 m².

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario e in parte ridimensionate, in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori, la soprastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

2.1.1.4 Area di cantiere

All'interno dell'area parco sarà realizzata un'area di cantiere di circa 2.500 m², utilizzata per l'installazione di prefabbricati, adibiti a uffici, magazzini, servizi etc... Le aree saranno altresì utilizzate come deposito mezzi ed eventuale stoccaggio di materiali, per lo scarico delle pale (lunghezza pale pari a 85 m).

Analogamente alcuni dei componenti dell'aerogeneratore verranno trasbordati dai convogli tradizionali e approvvigionati alle postazioni di montaggio mediante convogli più agili ovvero dotati di rimorchio semovente.

Montate le torri e installate su ciascuna delle loro sommità la navicella con il rotore e le pale, si procederà a smantellare i collegamenti ed i piazzali di servizio (opere provvisorie) in quanto temporanei e strumentali alla esecuzione delle opere, ripristinando così lo status quo ante.

2.1.1.5 Dimensioni complessive e stima movimenti terra di strade e piazzole

Nella relazione tecnica sono valutate le dimensioni complessive delle strade e le stime di massima dei volumi di terreno interessati dalla realizzazione delle:

- nuove strade;
- piazzole di montaggio e definitive;
- aree temporanee di stoccaggio;
- svincoli temporanei;
- cavidotto AT.

La movimentazione dei terreni per lo scavo dei cavidotti sarà limitata alle zone di scavo stesso (il terreno viene accantonato nei pressi dello scavo stesso) e per i brevi periodi necessari alla posa dei cavi. Per i dettagli, si rimanda alla citata relazione tecnica redatta.

2.1.1.6 Opere civili

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento fra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore è trasformata per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro posto a base torre all'interno della struttura di sostegno tubolare.

Di qui l'energia elettrica prodotta da ciascun circuito (sottocampo) è trasferita mediante un cavidotto interrato AT alla cabina di raccolta e da qui convogliata alla nuova SE di proprietà di TERNA S.p.A.

Il trasporto dell'energia in AT avviene mediante cavi che verranno posati ad una profondità non inferiore a 100 cm, con un tegolo di protezione in prossimità dei giunti (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile compresa fra 50 cm e 1.0 m. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

La cabina di raccolta posizionata nei pressi della futura stazione Terna sarà costituita da un fabbricato in c.a.o. di dimensioni in pianta pari a 24,30 m x 10,50 m.

2.1.2 Analisi climatica

L'inquadramento climatico è stato effettuato prendendo in considerazione i dati della stazione termopluviometrica di Matera. Sulla base di tali dati si evince che il territorio in esame è caratterizzato da un clima a forte impronta mediterranea, con lievi segni di transizione verso un clima basale più tipico della parte pedemontana e montana della Basilicata (Cantore V. et al., 1987).

In particolare, i dati climatici disponibili per la stazione di Matera evidenziano temperature mediamente miti anche in inverno, crescenti in estate, ed un ritmo di pioggia molto vicino al solstiziale invernale tipico del clima mediterraneo, con massimo nel mese di novembre e con leggero incremento nel mese di marzo.

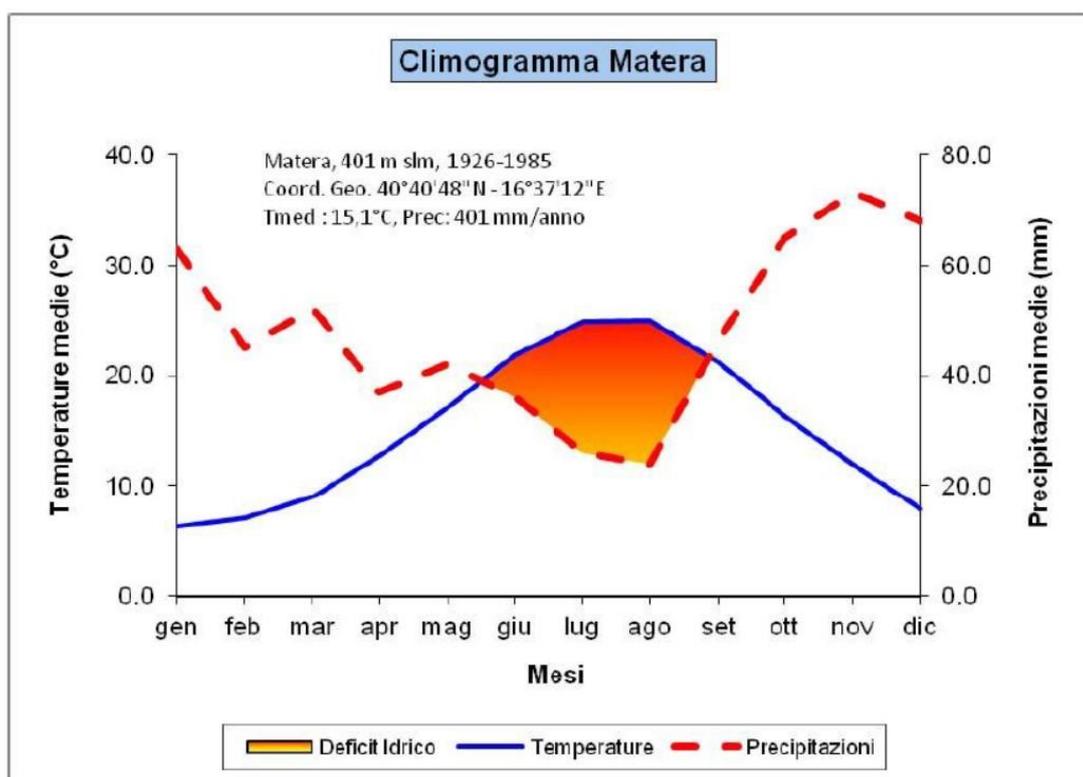


Figura 2: Climogramma secondo Walter-Lieth di Matera (Fonte: ns. elaborazione su dati di Cantore V. et al., 1987).

La frequenza dei giorni di pioggia è piuttosto ridotta, e pari a 73 in un anno, con picco nel mese di dicembre (9 gg) e minimo nel mese di luglio (2 gg).

Alcuni indici climatici confermano i caratteri appena delineati. In particolare, secondo il Pluviofattore di Lang, pari a 38.3, il clima è classificabile come "steppa", risentendo l'area dell'influsso dell'area murgiana. L'indice di aridità di De Martonne, pari a 23.0, indica un clima "temperato caldo", mentre il quoziente pluviometrico di Emberger, pari a 63.5, evidenzia un lieve carattere sub-umido.

Dal punto di vista fitoclimatico secondo la classificazione di Pavari, l'area in cui ricadono le opere in progetto è ascrivibile alla fascia di Lauretum sottozona media, caratterizzata da una temperatura media annua compresa fra i 15 e i 19°C.

Tale indicazione è confortata anche a livello cartografico. Dalla carta Fitoclimatica della Basilicata, infatti, è evidente come l'area in esame ricada prevalentemente nella sottozona media del Lauretum ed in piccola parte nella sottozona calda del Lauretum (cfr. Figura 3 Stralcio della Carta Fitoclimatica dell'area (Fonte: Carta Fitoclimatica della Basilicata).

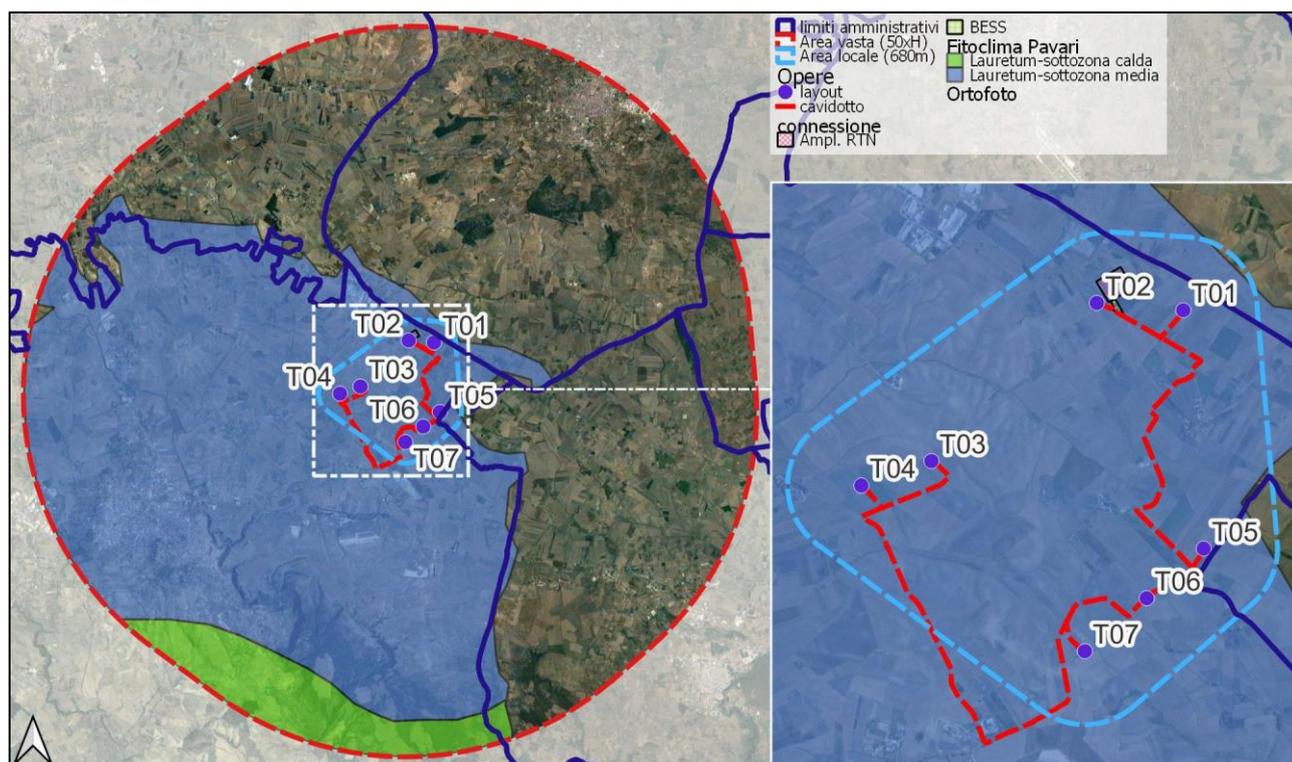


Figura 3 Stralcio della Carta Fitoclimatica dell'area (Fonte: Carta Fitoclimatica della Basilicata)

2.1.3 Geologia e pedologia

2.1.3.1 Inquadramento geologico

L'area di analisi ricade sul foglio n.189 "Altamura" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 ed è localizzata nella porzione centro orientale della Fossa Bradanica, un'ampia depressione tettonica allungata da NO a SE, che dal punto di vista geologico-strutturale, si sviluppa dopo gli eventi tettonici del Pliocene medio e si estende tra l'Avampaese Apulo ad Est e l'Appennino meridionale ad Ovest.

Essa è colmata da sedimenti argillosi e sabbioso-conglomeratici plioquaternari, formati in acque da poco a moderatamente profonde, nei quali si possono distinguere numerose formazioni che costituiscono una successione continua regressiva (Valduga, 1973).

Il basamento è prevalentemente calcareo-dolomitico (Cretaceo), riferibile alla "Formazione del Calcare di Altamura", affiorante ad oriente di Matera a partire dalla gravina omonima e in corrispondenza delle depressioni vallive prodotte dal Torrente Gravina e dal fiume Bradano.

Il substrato della successione della Fossa Bradanica è rappresentato dai carbonati della piattaforma apula di età Meso-Cenozoica, che attraverso un sistema di faglie dirette formano una struttura a gradinata (sistema ad horst e graben) di cui l'altopiano murgiano rappresenta la zona di culminazione assiale (Ricchetti et al.,1980).

I primi sedimenti della serie Bradanica sono costituiti da argille marnose (emipelagiti di mare poco profondo) spesse 100-150 m, di età via via più recente procedendo da ovest verso est, in conseguenza della migrazione del bacino nella stessa direzione. Le emipelagiti evolvono a sedimenti siltosi e sabbiosi spessi fino a 2000 m che rappresentano depositi di bacino profondo dovuti ad un'intensa sedimentazione torbidityca.

Su tali depositi torbidityci poggiano altri sedimenti di origine marina di età pleistocenica costituiti dalle argille siltose di mare poco profondo; tali depositi affiorano diffusamente in tutta la Fossa Bradanica e sono noti in letteratura con il termine formazionale di Argille subappennine. La successione Bradanica

si chiude con depositi clastici (sabbie e conglomerati) di ambiente litorale (spiaggia e delta) e di ambiente continentale (piana alluvionale di tipo braided e fluviolacustre) che testimoniano la regressione marina e la contestuale emersione dell'area iniziata nel Pleistocene inferiore (1.8 Ma); tali depositi sono noti in letteratura con i termini formali di Sabbie di Montemarano (di ambiente marino) e conglomerato di Irsina (in parte di ambiente costiero e in parte di ambiente continentale).

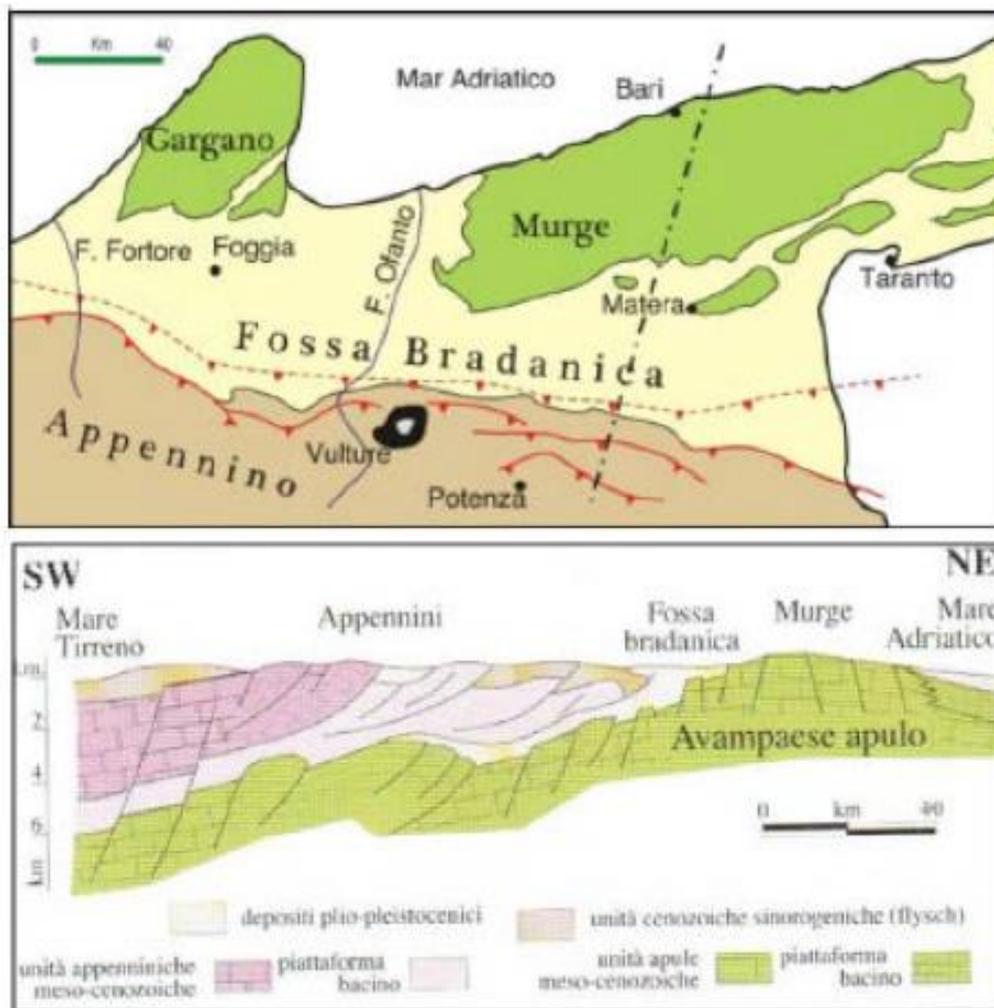


Figura 4 Schema del sistema Catena-Avampaese attuale (Fonte: Sella et al., 1988)

Oltre ai depositi di origine marina e continentali su descritti, affioranti in maniera diffusa in tutto l'areale al contorno dell'area di studio, si rinvencono all'interno della valle dell'Ofanto, depositi alluvionali terrazzati e recenti che poggiano direttamente, a tratti, sui terreni del substrato pleistocenico e a tratti sui depositi fluvio-lacustri ad esso sovrapposti.

2.1.3.2 Caratteri pedologici dell'area vasta analizzata

Secondo i dati della Carta Pedologica della Regione Basilicata (2006), nella porzione lucana del buffer di analisi prevalgono i suoli della la prov. 12.2, presenti sul 25,3% della porzione lucana del buffer. Essa è caratterizzata da suoli delle superfici debolmente ondulate a nord di Matera, da sub-pianeggianti a debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi. I loro materiali parentali sono costituiti, oltre alle argille marine, anche da depositi fluvio-lacustri prevalentemente limoso-argillosi. Nel substrato, sono subordinatamente presenti anche calcareniti (calcareniti di Gravina). Le quote sono comprese tra 120 e 420 m s.l.m. L'unità, ha 4 delineazioni e una superficie totale di 10.735 ha. Nell'utilizzazione del suolo i seminativi prevalgono nettamente; colture orticole e oliveti sono presenti su superfici limitate. Sono suoli

a profilo moderatamente differenziato per iniziale redistribuzione dei carbonati e brunificazione. Sui depositi fluvio-lacustri sono presenti i suoli Serra D'Alta, che hanno moderati caratteri vertici, mentre sulle argille marine si sono sviluppati i suoli Cipolla, con caratteri vertici molto pronunciati.

Altra provincia diffusa nell'ambito lucano del buffer è la 13.1 - Suoli dell'altopiano delle Murge materane, su calcari duri e calcareniti. In genere, sui calcari hanno profilo differenziato per lisciviazione e rubefazione, sulle calcareniti per redistribuzione dei carbonati e melanizzazione. Hanno quote comprese tra 60 e 519 m. s.l.m., e sono coperti in prevalenza da vegetazione naturale arbustiva ed erbacea, utilizzata a pascolo. Il loro uso agricolo, abbastanza diffuso, è caratterizzato in primo luogo da seminativi, in minor misura oliveti. Interessano una superficie di 9.460 ha, lo 0,9% del territorio regionale., presente sul 23,85% della porzione lucana del buffer.

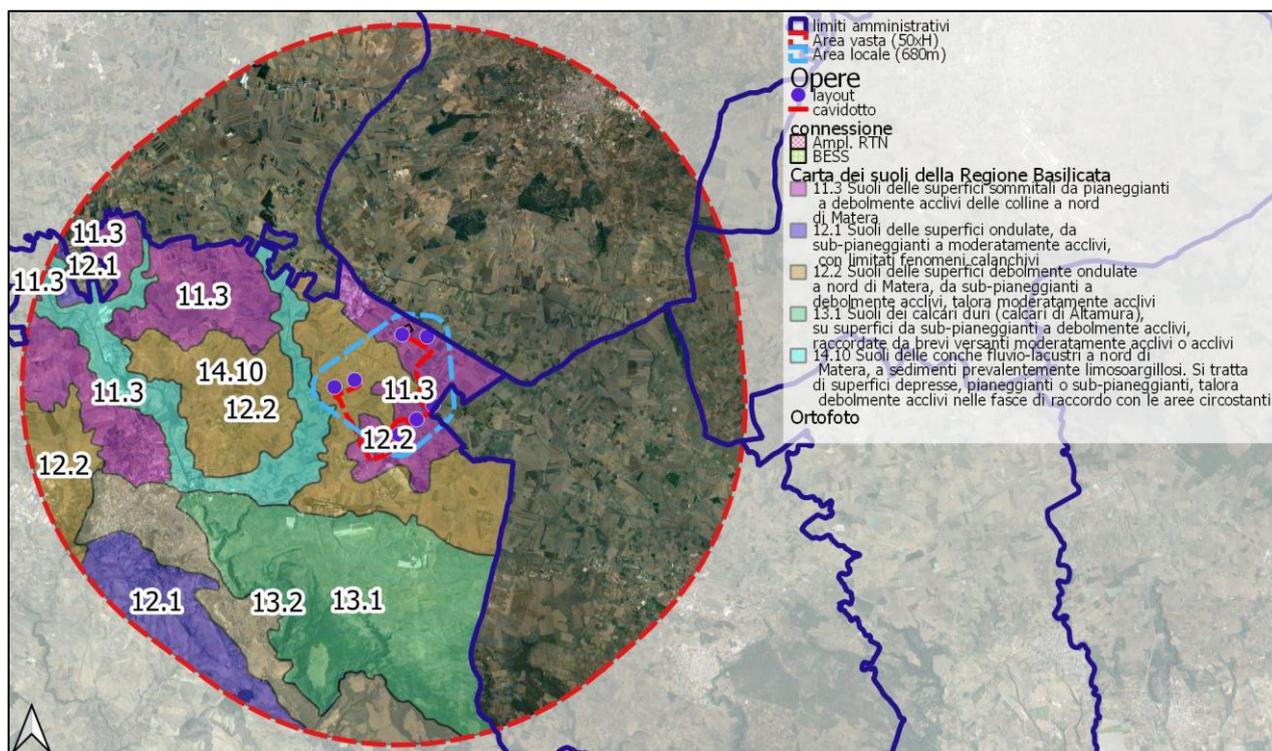


Figura 5 Stralcio della carta pedologica della Regione Basilicata entro il buffer di analisi (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

A tale formazione segue, per rappresentatività, quella delle superfici sommitali da pianeggianti a debolmente acclivi delle colline a nord di Matera (prov. 11.3 diffusa sul 21,9 % dell'area lucana analizzata). Il substrato è costituito da sabbie (sabbie dello Staturo), e secondariamente da conglomerati (conglomerati di Irsina) e calcareniti. Le quote sono comprese tra 270 e 445 m s.l.m. L'unità ha 7 delineazioni, e una superficie totale di 6.406 ha. L'uso del suolo prevalente è a seminativo non irriguo. I suoli più diffusi, i Candida, hanno profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati, brunificazione, e melanizzazione. (per maggiori approfondimenti si veda il sito <http://www.basilicatanet.it/suoli/provincia11.htm>).

Per la porzione di buffer ricadente sul territorio della Regione Puglia, di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 6 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro il buffer di analisi), sono rinvenibili principalmente suoli derivanti da formazioni dei seguenti ambienti:

- Depressioni colmate da lembi residui di conglomerati;
- Lapiez coperti da terre rosse;
- Paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali;

- Ripiani moderatamente carsificati delimitati da ripidi gradini morfologici;
- Superfici caratterizzate dalla alternanza di versanti rocciosi e dalla presenza di un reticolo idrografico nastriforme, impostato su depressioni carsiche coalescenti
- Superfici di ambiente fluvio-lacustre, poco rilevate o raccordate con il piano dell'alveo attuale
- Superfici modali interessate da erosione foliare pregressa
- Superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi solo in corrispondenza di precipitazioni elevate, caratterizzate da una alternanza di processi erosivi e di accumulo alluvionale
- Versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle

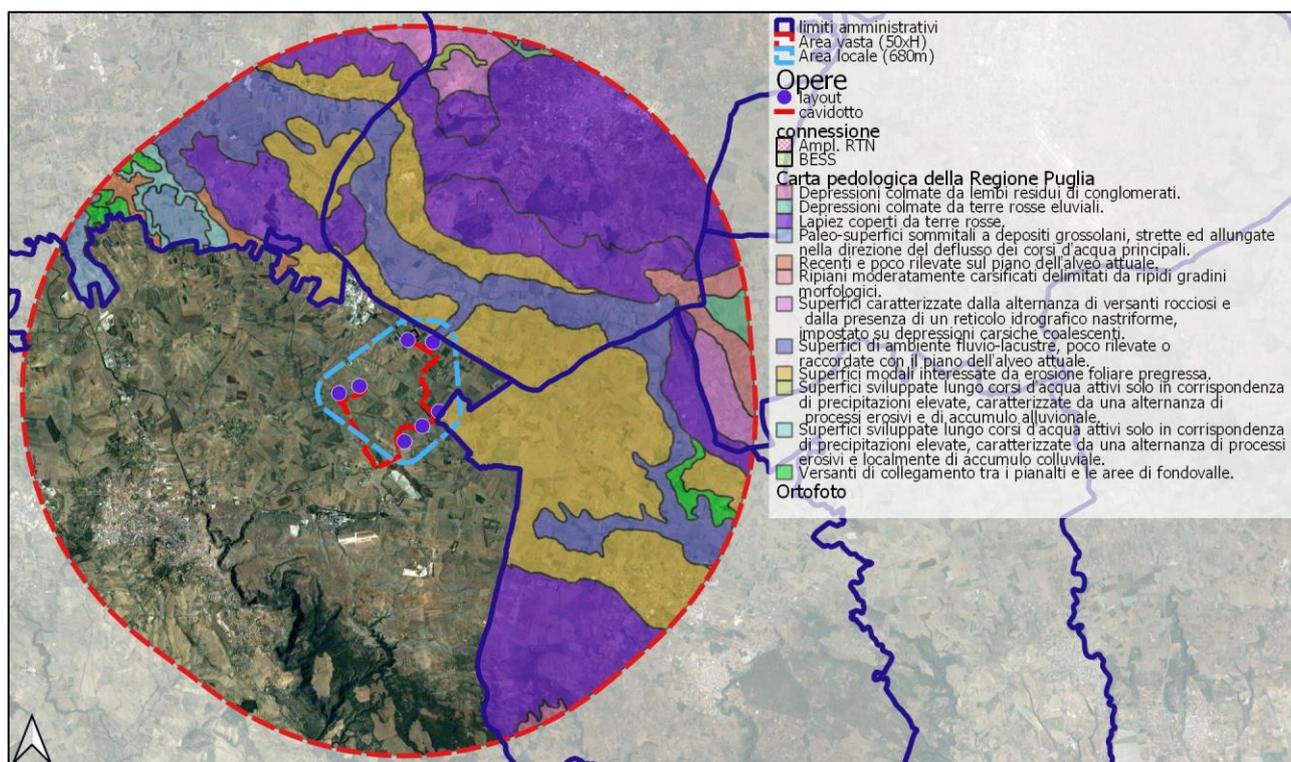


Figura 6 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro il buffer di analisi

2.1.3.3 Analisi della capacità di uso del suolo

Uno degli strumenti a disposizione per valutare la qualità dei suoli è la Carta della Capacità d'uso. Con il termine "capacità d'uso" si indica 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.

La Regione Basilicata ha redatto, a partire dalle analisi condotte per la redazione della Carta Pedologica della Basilicata (cfr. [suoli della Basilicata \(basilicatanet.it\)](http://basilicatanet.it)), la propria carta della Capacità del suolo. La metodica adottata ricalca quella realizzata originariamente dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti per classificare i suoli in base alla potenzialità produttiva in ambito agro-silvo-pastorale (Klingebiel & Montgomery, 1961) attraverso l'elaborazione di modelli interpretativi locali.

Il sistema prevede la classificazione dei suoli in 8 classi, che presentano limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'utilizzo sia agricolo che forestale e per il pascolo, oltre che per scopi naturalistici. Le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo, mentre nelle aree appartenenti all'ottava classe non è compatibile alcuna forma di utilizzazione produttiva. Il gruppo di

lavoro redattore della Carta Pedologica ha elaborato un modello di interpretazione della capacità d'uso dei suoli regionali, che traduce i principi di questa classificazione nella realtà pedologica e ambientale lucana. Lo schema utilizzato, di cui si riporta una sintesi, considera le limitazioni pedologiche e ambientali considerate ai fini della valutazione, e le soglie identificate.

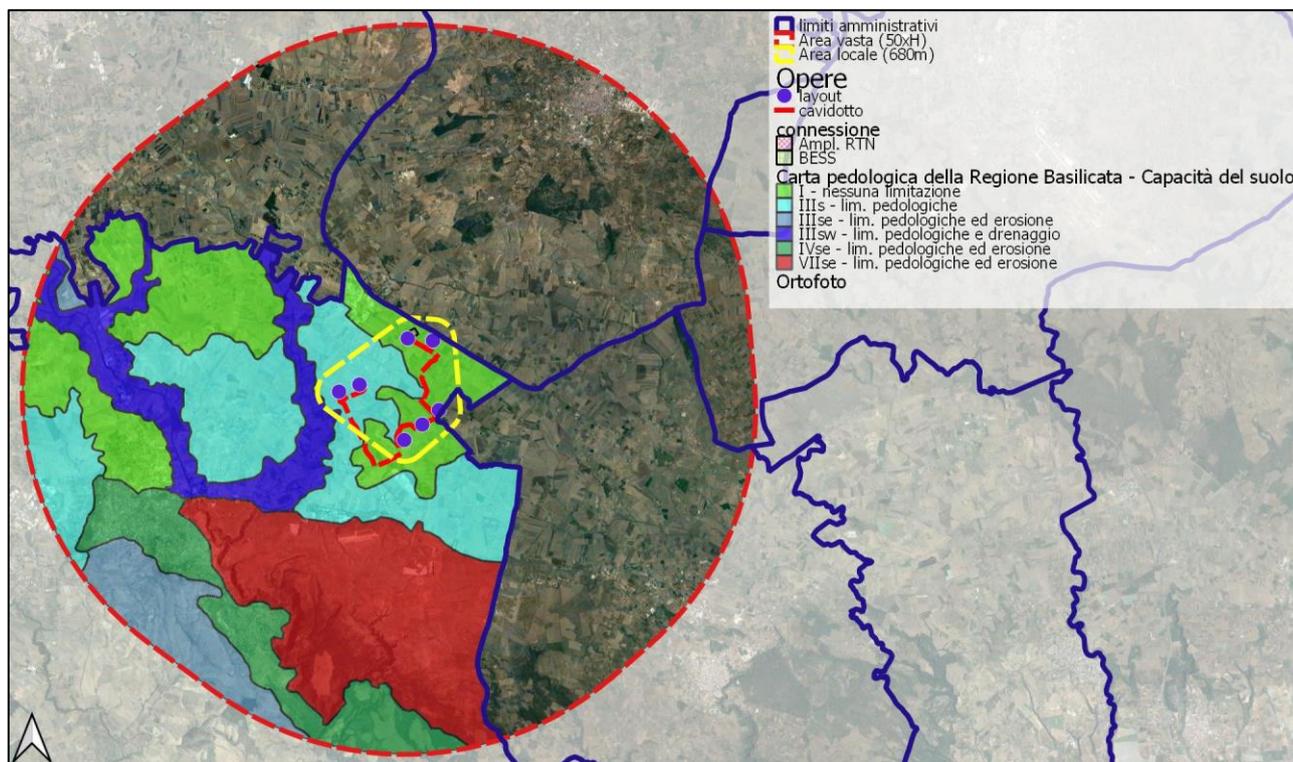


Figura 7 Carta della capacità di uso del suolo dell'area buffer di analisi, rientrante nei confini regionali lucani, con indicazioni delle limitazioni (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Oltre alle classi di capacità d'uso, sono state codificate le sottoclassi, che descrivono i tipi di limitazione responsabili dell'attribuzione del suolo a una determinata classe. Le sottoclassi sono contrassegnate da una lettera minuscola, che ne identifica la tipologia principale: la lettera "s" si riferisce a limitazioni strettamente pedologiche, la "w" alle limitazioni legate al drenaggio o al rischio di inondazione, la "e" e la "c" riguardano problematiche legate rispettivamente all'erosione e al clima. Per maggiore chiarezza informativa, alla lettera minuscola è stata aggiunto un numero che identifica la limitazione specifica

Per ogni unità cartografica della carta pedologica, è riportata la capacità d'uso delle principali tipologie pedologiche presenti. Per ottenere un documento più facilmente utilizzabile, operando una semplificazione è stata, inoltre, assegnata ad ogni unità cartografica una classe di capacità d'uso "di riferimento". La classe proposta per ogni unità cartografica è riferita, nel caso di presenza di suoli a diversa capacità d'uso, ai suoli nettamente prevalenti. Quando la prevalenza non è netta, è stato adottato un criterio cautelativo, assegnando all'unità cartografica la classe di capacità d'uso della tipologia pedologica più limitante.

A partire dai dati della carta regionale (cfr. [Carta capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli forestali - OpenData Regione Basilicata](#)) si è provveduto a rielaborare la Carta della capacità di uso del suolo dell'area buffer di analisi rientrante nei confini regionali lucani, (Cfr. Figura 7 Carta della capacità di uso del suolo dell'area buffer di analisi, rientrante nei confini regionali lucani, con indicazioni delle limitazioni (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>). Lo scopo di questa elaborazione è la valutazione della capacità del suolo ai fini agricoli e forestali. La carta restituisce la suddivisione dell'area secondo 3 classi, comprese tra 1 e 4, quindi di interesse dal punto di vista agrario

e forestale, caratterizzate da 4 tipologie di limitazioni, che costituiscono il 76,15% della porzione lucana dell'area di analisi, ed una classe i cui suoli sono individuati come "non adatti per la agricoltura, ma solo a fini forestali, zootecnici e naturalistici", costituenti il 23,85%. In tabella sono sintetizzate le percentuali riferite a ciascuna classe e limitazione presente.

L'area di impianto rientra interamente in zone caratterizzate da assenza di limitazioni, ovvero da elevata capacità agricola del suolo, in virtù della quale si è ritenuto indispensabile integrare la produzione di elettricità da fonte solare con il mantenimento della produzione agricola. Con riferimento all'attività agricola, peraltro, nel presente documento si descrivono soluzioni innovative e miglioramenti tali da renderla maggiormente compatibile con le esigenze di protezione dell'ambiente.

Il caviodotto al di fuori dell'area di impianto si sviluppa, invece, interamente su viabilità esistente, pertanto non determina alcuna sottrazione di suolo agricolo.

Tabella 3 distribuzione percentuale delle classi di capacità del suolo nella porzione di buffer ricadente sulla Regione Basilicata

Classe e limitazione	percentuale
I - nl - nessuna limitazione	21,94%
III - s - limit. pedologiche	25,30%
III - se - limit. pedologiche ed erosione	7,79%
III - sw - limit. pedologiche e drenaggio / rischio inondazione	10,42%
IV - se - limit. pedologiche ed erosione	10,70%
VII - se - limit. pedologiche ed erosione	23,85%

Per quanto attiene alla porzione di buffer di analisi ricadente in territorio amministrativo della Regione Puglia, la valutazione della capacità di uso del suolo viene fatta sia in presenza che in assenza di irrigazione.

In entrambi i casi, come posto in evidenza anche dalla successiva tabella riassuntiva (cfr. Tabella 4 Classificazione della capacità d'uso agricolo del suolo nel buffer di analisi in territorio pugliese (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)), il 92,24% dei suoli sono ricompresi tra la classe 1 e la classe 4, quindi di interesse dal punto di vista agrario e forestale, e analoga distribuzione delle superfici. L'irrigazione, in questo caso, non implica alcuna variazione nella capacità di uso del suolo.

Tabella 4 Classificazione della capacità d'uso agricolo del suolo nel buffer di analisi in territorio pugliese (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)

Classificazione capacità d'uso del suolo agricolo	Senza irrigazione	Con irrigazione
	Rip. %	Rip. %
1 – Suoli privi o quasi di limitazioni	2,48%	2,48%
nl - nessuna limitazione	2,48%	2,48%
2 – Suoli con moderate limitazioni, che influiscono sull'uso agricolo	47,93%	47,93%
s – limit. pedologiche	47,93%	47,93%
3 – Suoli con severe limitazioni	2,70%	2,70%
e - erosione	2,12%	2,12%
s - limit. pedologiche	0,57%	0,57%
4 – Suoli con limitazioni molto severe ma coltivabili	39,13%	39,13%
s - limit. pedologiche	39,13%	39,13%
6 – Suoli con limitazioni molto severe - inadatti alle coltivazioni	7,76%	7,76%
e - erosione	7,76%	7,76%
Totale complessivo	100,00%	100,00%

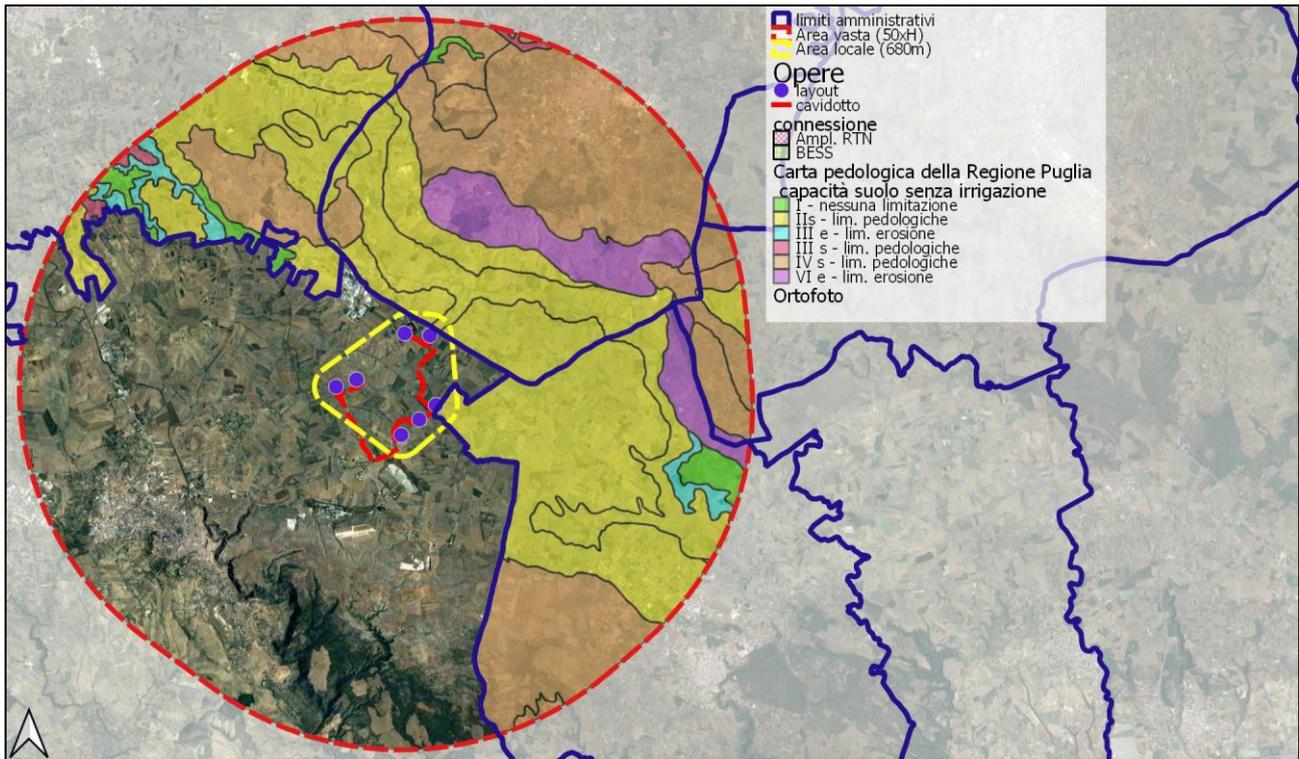


Figura 8 Carta della capacità di uso del suolo senza irrigazione dell'area buffer di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni

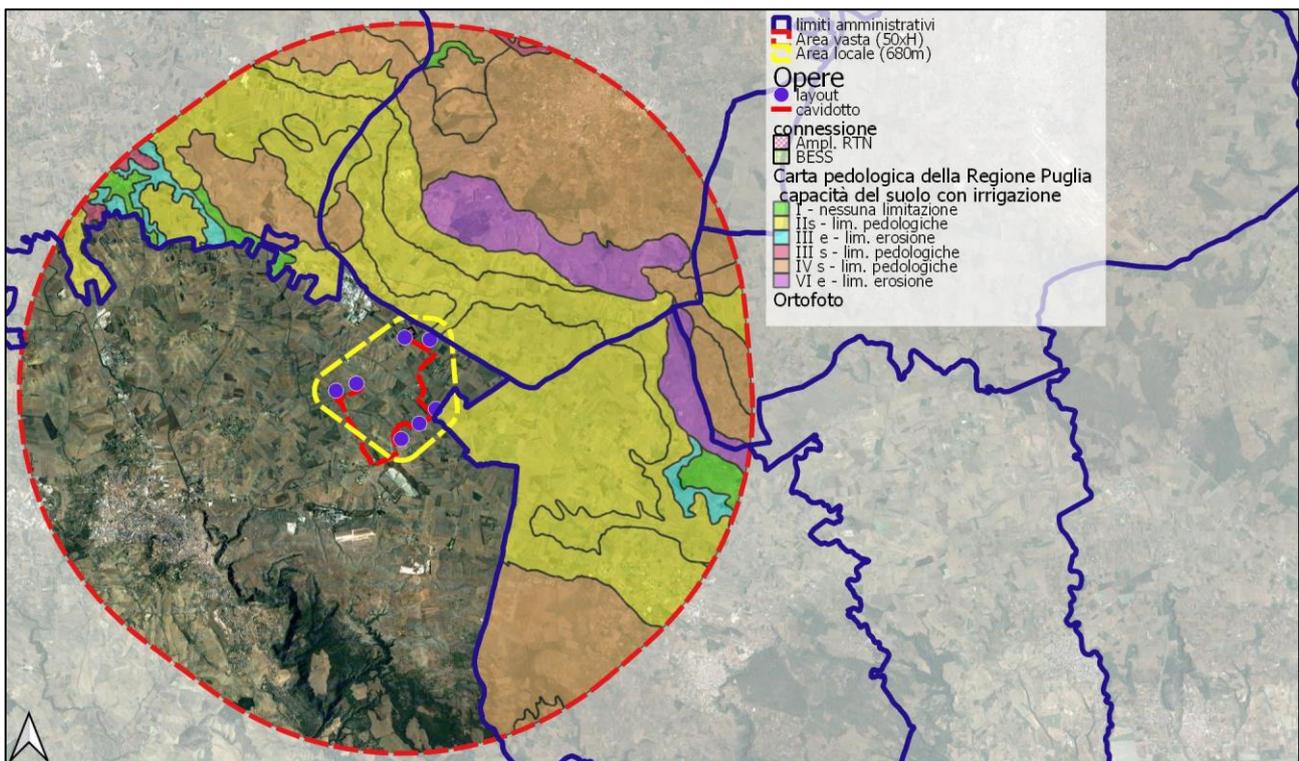


Figura 9 Carta della capacità di uso del suolo con irrigazione dell'area buffer di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni.

2.1.4 Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata nell'ambito del progetto *Corine Land Cover* (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>), nell'area di analisi evidenzia una forte prevalenza delle aree coltivate (82,1%) su quelle boscate e naturali (13,5%) o artificiali (4,4%), come riscontrabile anche dal seguente stralcio cartografico.

Un maggior livello di dettaglio è fornito dalla tabella seguente (cfr. Tabella 5 – riparto classi di uso del suolo (CLC 2018) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018), ove si riporta la percentuale rappresentata per ciascuna classe presente, così come stabilita dal metodo *Corine Land Cover*. Per una migliore interpretazione si riporta anche un'immagine cartografica riferita all'anno 2018 (cfr. Figura 10 - uso del suolo (CLC 2018) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018).

Vale la pena porre in evidenza la sostanziale diffusione di terreni seminativi non irrigui, che costituiscono di sicuro la classe maggiormente presente nell'area di analisi. Tra le aree naturali, si ha una forte di bosco di latifoglie ed aree a vegetazione sclerofilla, specie nella porzione sud dell'area vasta di analisi. Tra le aree artificiali, sono le zone residenziali a tessuto continuo ad essere le maggiormente rappresentate. Da sottolineare è anche la presenza di aree percorse da incendio nel 2018 (0,3%).

Riferendo l'analisi effettuata alla sola porzione interessata dall'area di sito, si rinviene che il 100% della superficie è caratterizzata da uso agricolo -2.1.1. Terreni arabili in aree non irrigue (cfr. Figura 11 - uso del suolo (CLC 2018) nell'area di sito (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018).

Tabella 5 – riparto classi di uso del suolo (CLC 2018) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018)

Corine Land Cover - Classi 2018	Area (ha)	Area (%)
1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo	862,38	2,1%
1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	327,02	0,8%
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	476,90	1,1%
1.2.2. Reti stradali, ferrovie, e infrastrutture tecniche	4,62	0,0%
1.3.1. Aree estrattive	63,36	0,2%
1.3.3. Aree in costruzione	82,05	0,2%
2.1.1. Terreni arabili in aree non irrigue	27524,81	65,9%
2.2.1. Vigneti	63,80	0,2%
2.2.2. Frutteti	39,47	0,1%
2.2.3. Oliveti	857,80	2,1%
2.3.1. Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	2347,74	5,6%
2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti	1972,63	4,7%
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	1460,52	3,5%
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	28,20	0,1%
3.1.1. Bosco di latifoglie	1531,67	3,7%
3.1.2. Boschi di conifere	222,10	0,5%
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	2335,19	5,6%
3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla	970,77	2,3%
3.2.4. Vegetazione in evoluzione	461,49	1,1%
3.3.4. Aree percorse da incendi	116,52	0,3%
Totale complessivo	41749,04	100,0%

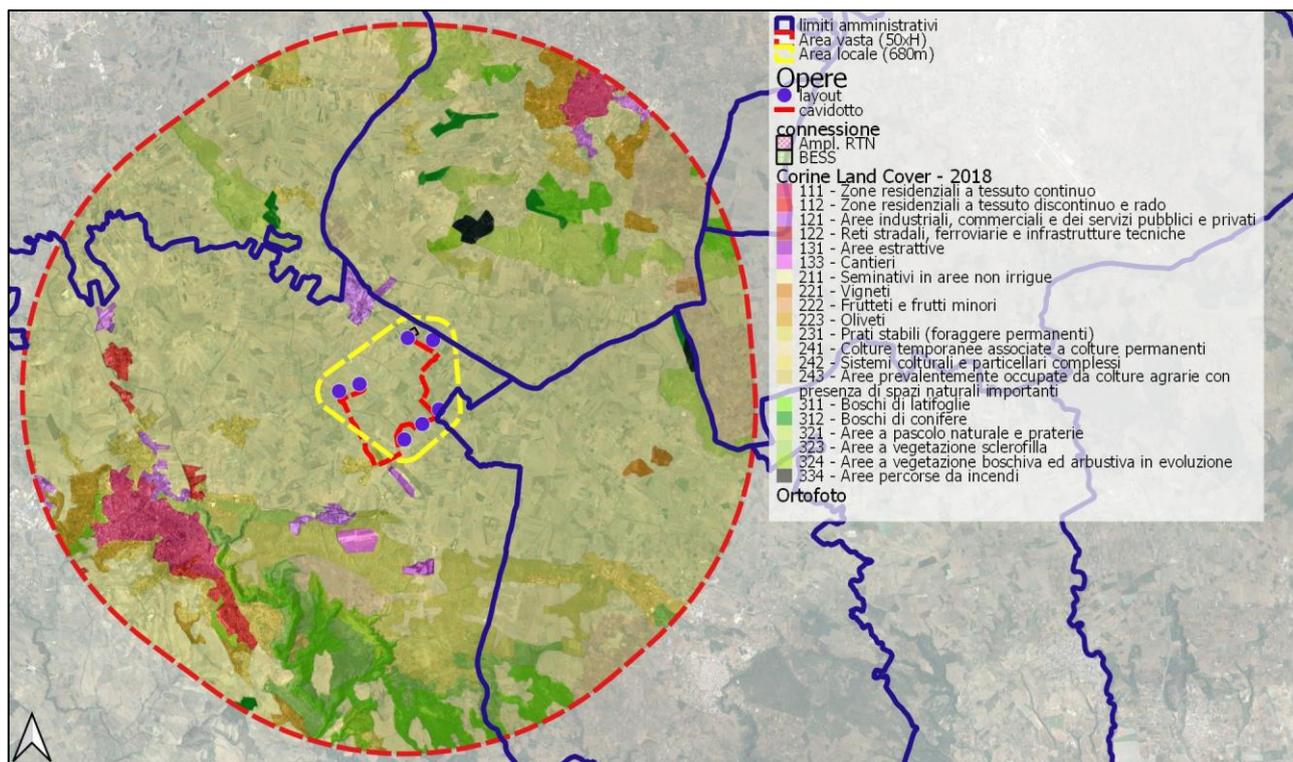


Figura 10 - uso del suolo (CLC 2018) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018)

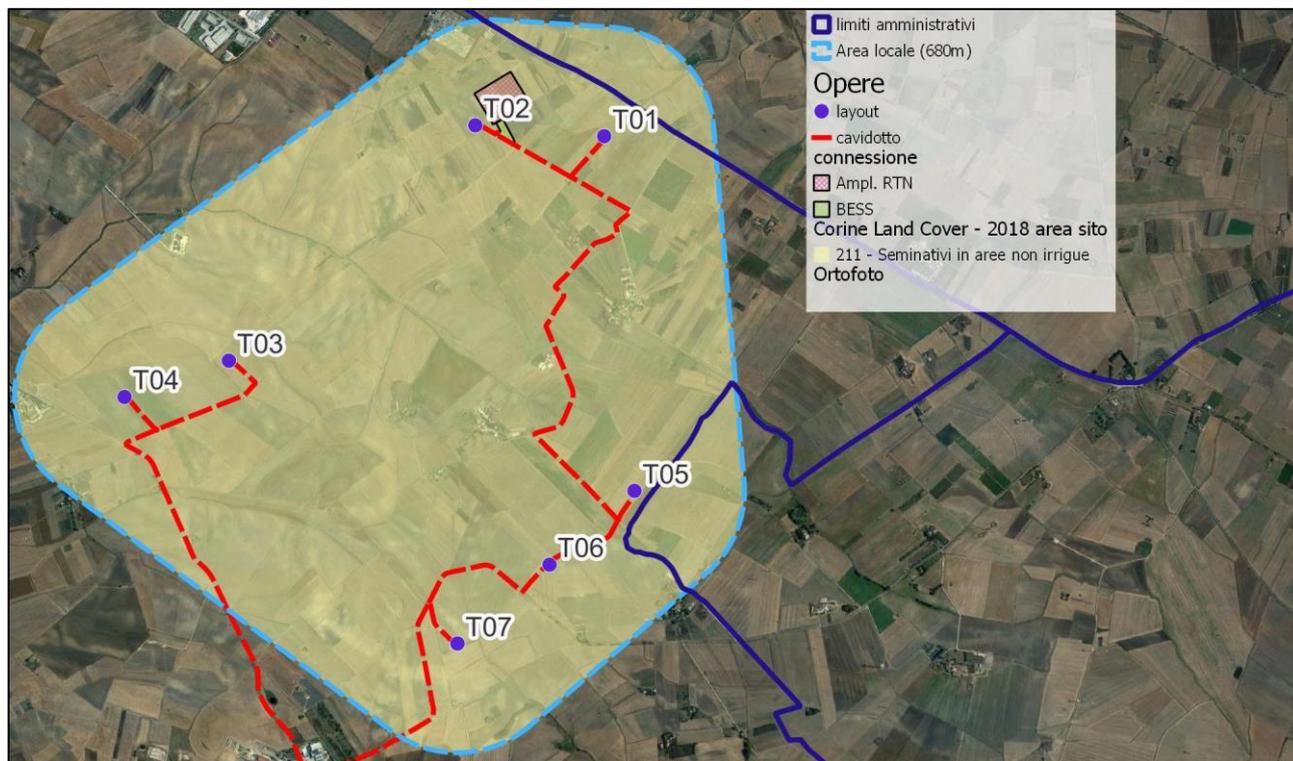


Figura 11 - uso del suolo (CLC 2018) nell'area di sito (Fonte: ns. elab. su dati EEA 2018)

La forte preponderanza dei terreni seminativi in termini percentuali, è altresì confermata dall'analisi della CTR redatta, derivante dalle due CTR regionali realizzate per la Regione Basilicata e la Regione Puglia, come meglio esplicitato in tabella

Tabella 6: uso del suolo (CTR) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati Regione Basilicata - Puglia)

CTR - classi	Area (%)
1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo	2,07%
1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	0,52%
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	1,28%
1.2.2. Reti stradali, ferrovie, e infrastrutture tecniche	0,89%
1.3.1. Aree estrattive	0,38%
1.4.1. Aree verdi urbane	0,02%
2.1.1. Terreni arabili in aree non irrigue	66,33%
2.2.1. Vigneti	0,15%
2.2.2. Frutteti	0,09%
2.2.3. Oliveti	2,02%
2.3.1. Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	3,86%
2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti	3,96%
2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi	2,26%
2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,09%
3.1.1. Bosco di latifoglie	1,84%
3.1.2. Boschi di conifere	0,46%
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie	5,57%
3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla	4,02%
3.2.4 Vegetazione in evoluzione	3,76%
3.3.4 Aree percorse da incendi	0,27%
5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie	0,16%
Totale complessivo	100,00%

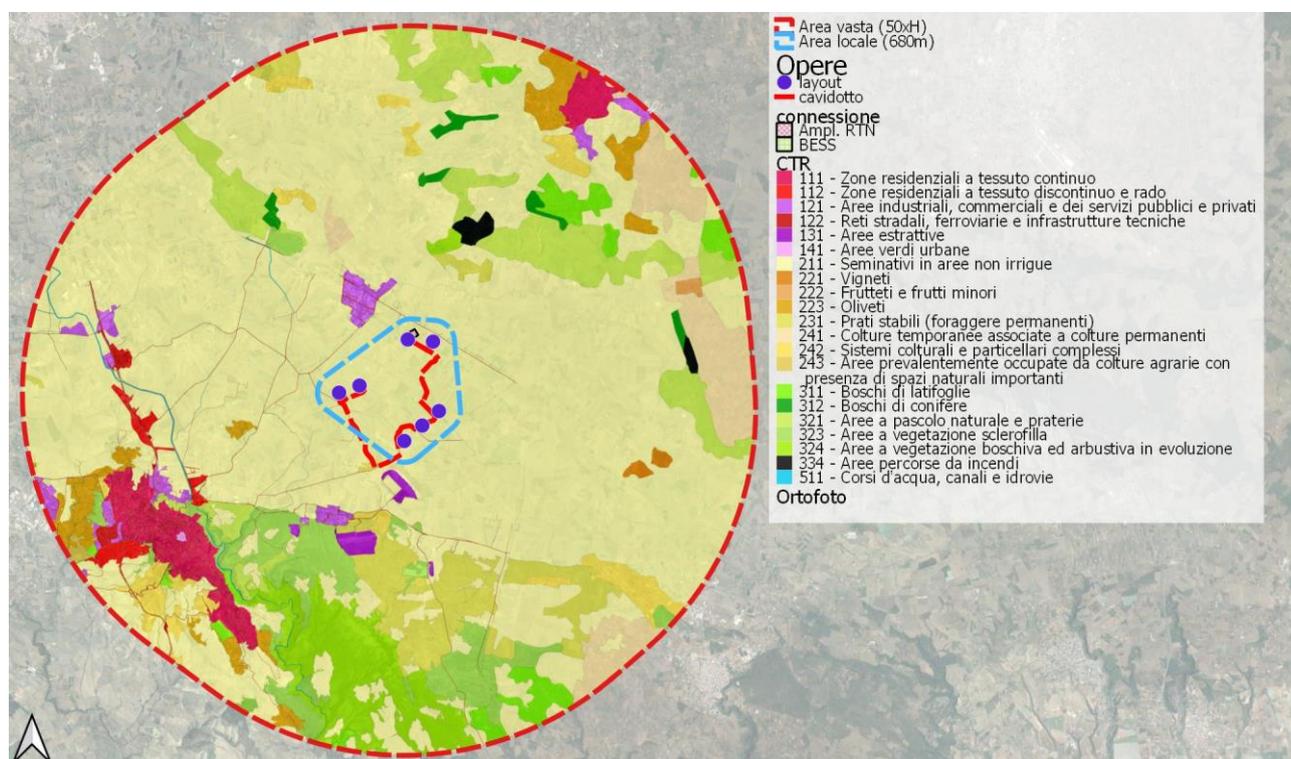


Figura 12 - uso del suolo (CTR) nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati Regione Basilicata - Puglia)

2.1.5 Aree percorse dal fuoco – Legge Quadro 353/2000 – L.R. 13/2005

La Legge Quadro n. 353 del 2000, stabilisce all'art. 10 una serie di divieti e prescrizioni a cui sono soggetti i terreni percorsi da incendi, con particolare riferimento per le **aree boscate o a pascolo**, per le quali si hanno divieti a seguito di passaggio del fuoco.

Secondo la Legge Regionale n. 13 del 22 febbraio 2005 "Norme per la protezione dei boschi dagli incendi", tra i compiti della Regione Basilicata elencati all'art. 3 rientra, al comma "1" la necessità di provvedere ad "istituire il Catasto degli incendi boschivi e predisporre la cartografia delle aree incendiate", reperibile sul geoportale regionale (<https://rsdi.regione.basilicata.it/web/guest/mappe-in-linea/>).

Dai dati citati risulta che l'area vasta è stata interessata da incendi che, tuttavia, non hanno mai interessato le aree oggetto di intervento, non rientrando neppure nell'area di sito (cfr. Figura 13 - Indicazione delle aree percorse dal fuoco nell'area vasta di analisi (Fonte: nostra elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/web/guest/mappe-in-linea/>))

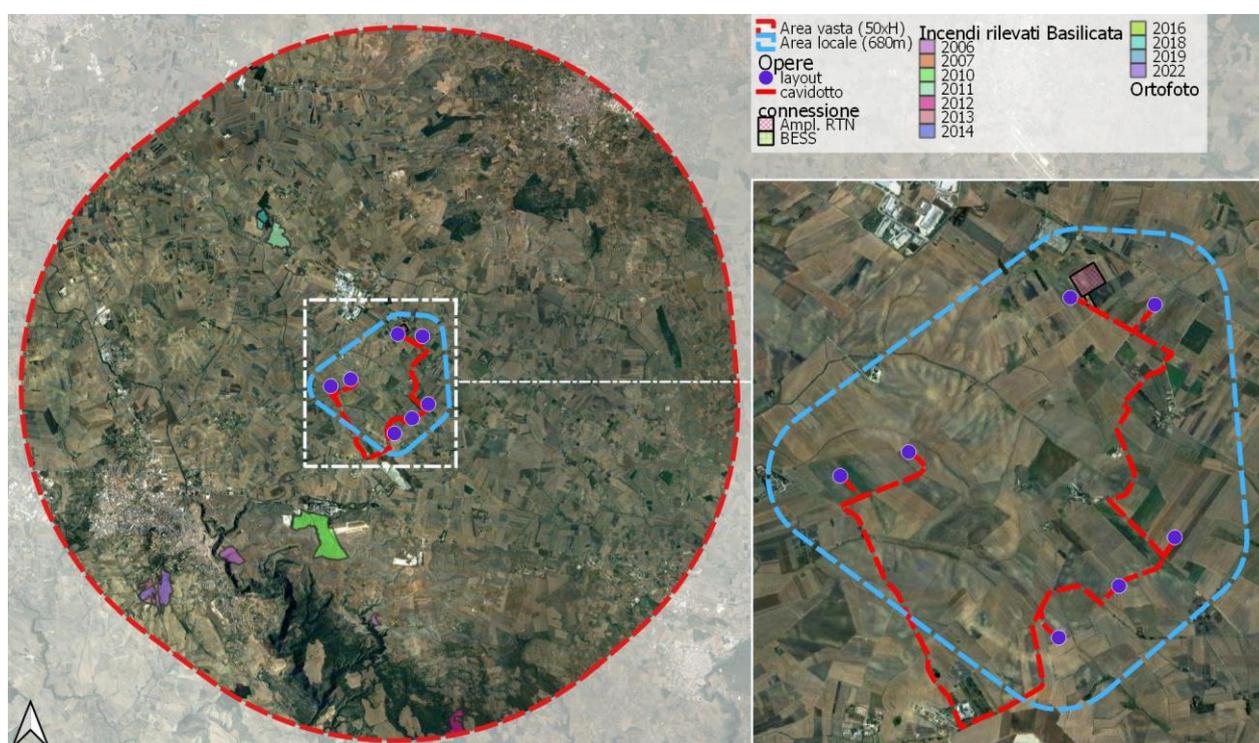


Figura 13 - Indicazione delle aree percorse dal fuoco nell'area vasta di analisi (Fonte: nostra elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/web/guest/mappe-in-linea/>)

2.1.6 Aree boscate coinvolte - Legge Regionale 42/98.

Dalle analisi di uso del suolo risulta che non vi sono aree boscate coinvolte nella realizzazione delle opere progettate (cfr. par. 2.1.4 - Uso del suolo), ne consegue che la Legge forestale della Regione Basilicata, 10 Novembre 1998, n. 42 "Norme in materia forestale" e ss.mm.ii., non trova applicazione al caso di specie.

Tale aspetto è confermato dall'analisi della Carta Forestale della Regione Basilicata (INEA, 2006), in base alla quale il layout non intercetta in alcun modo aree boscate che, al contrario, sono segnalate nella porzione sud-ovest dell'area vasta di analisi.

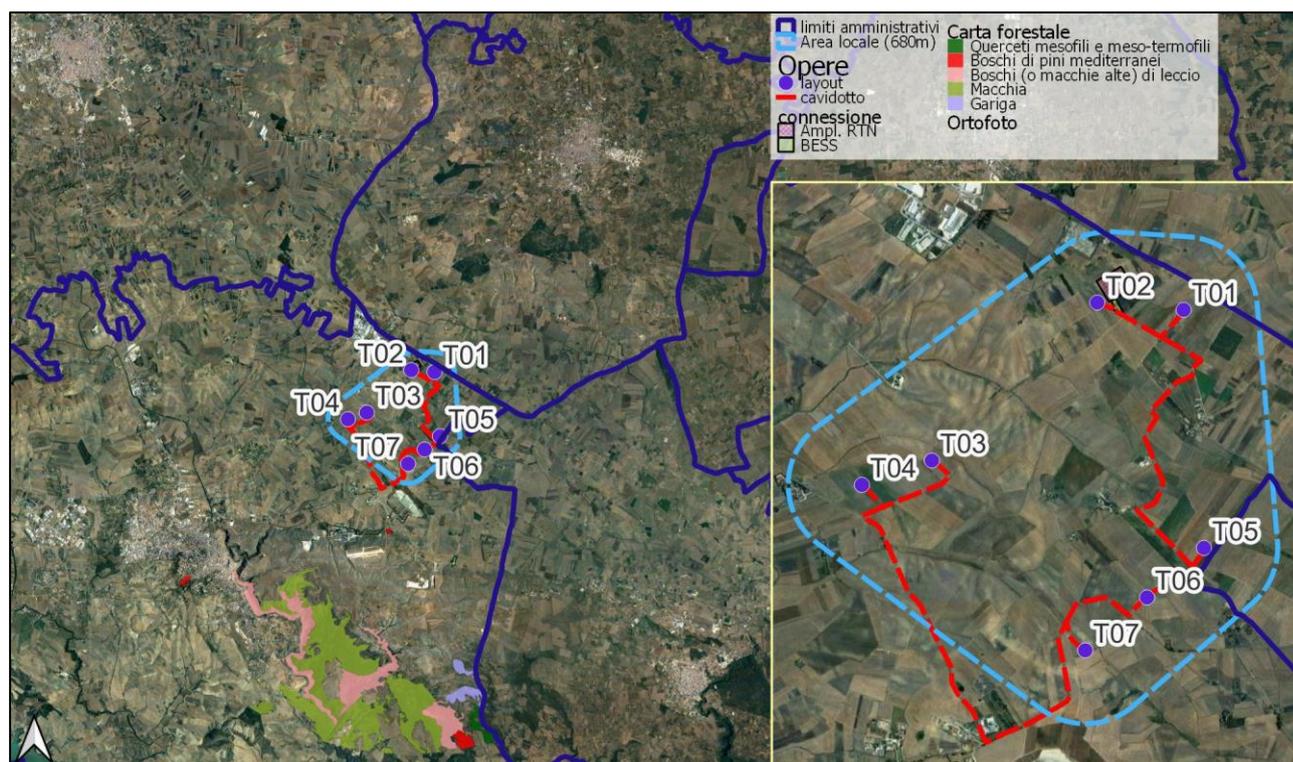


Figura 14 – stralcio della Carta Forestale della Regione Basilicata (Fonte: ns. elaborazione su dati INEA, 2006)

2.1.7 Pericolosità da frane e alluvioni

L'area di interesse risulta compresa nel territorio di competenza dell'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennini Meridionale**, ex Autorità di Bacino interregionale della Basilicata.

Le tematiche inerenti le inondazioni ed i processi di instabilità dei versanti, sono contenuti rispettivamente nel Piano delle aree di versante e nel Piano delle fasce fluviali.

Il **piano stralcio delle aree di versante** definisce il rischio idrogeologico ed in coerenza con il D.P.C.M. del 29 settembre 1998 stabilisce quattro classi di rischio così distinte:

- **R1 – moderato.** Sono così classificate quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni sociali ed economici marginali al patrimonio ambientale e culturale.
- **R2 – medio.** Sono così classificate quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici.
- **R3 – elevato.** Sono così classificate quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti rischi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale.
- **R4- molto elevato.** Sono così classificate quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni tali da provocare la perdita di vite umane e/o lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici ed alle infrastrutture, danni al patrimonio ambientale e culturale, la distruzione di attività socio-economiche.
- **P-aree a pericolosità idrogeologica.** Sono qualificate come aree pericolose quelle aree che, pur presentando condizioni di instabilità o di propensione all'instabilità, interessano aree non antropizzate e quasi sempre prive di beni esposti e, pertanto, non minacciano direttamente l'incolumità delle persone e non provocano in maniera diretta danni a beni ed infrastrutture.

- **ASV-aree assoggettate a verifica idrogeologica.** Sono qualificate come aree soggette a verifica idrogeologica quelle aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto, attivi o quiescenti, individuate nelle tavole del Piano Stralcio ed assoggettate a specifica ricognizione e verifica, e/o aree per le quali la definizione del livello di pericolosità necessita di verifica.

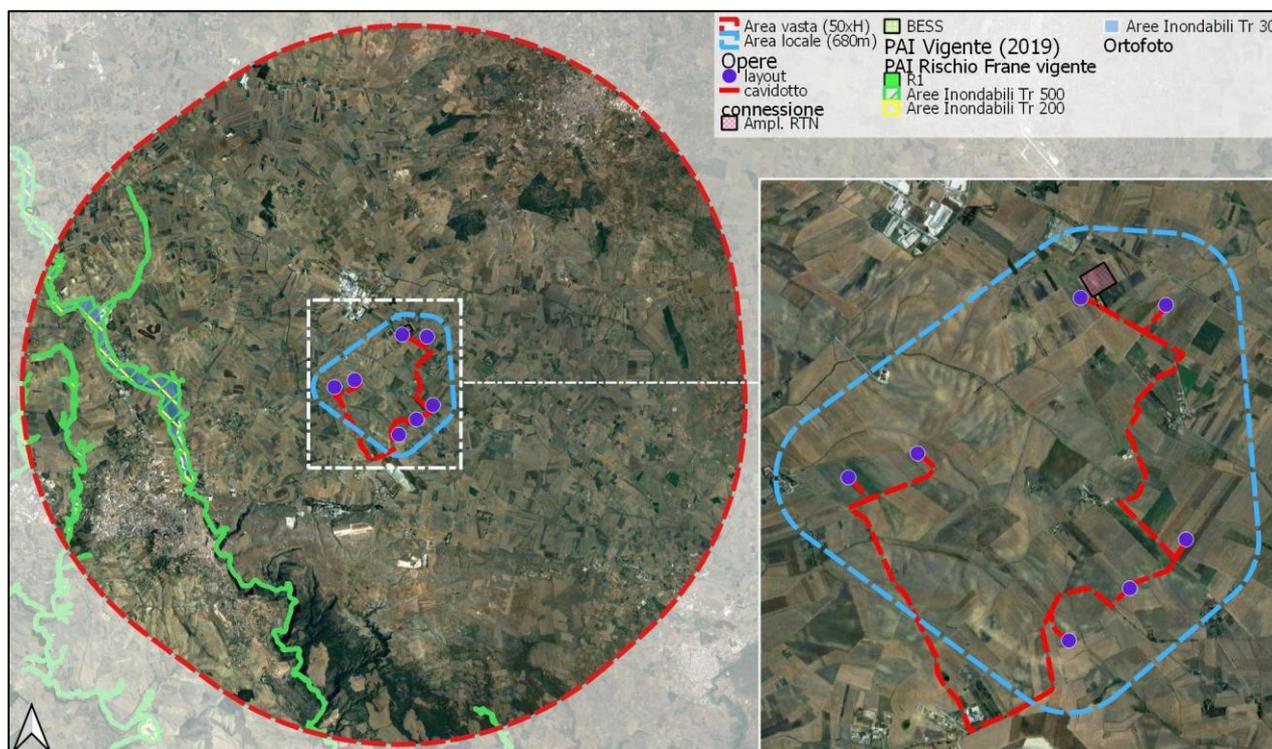


Figura 15 - stralcio cartografico delle Aree a rischio Frana e a rischio Alluvioni nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati [Autorità di Bacino - adb.basilicata.it](http://adb.basilicata.it))

Il piano stralcio delle aree fluviali viene redatto per il perseguimento delle seguenti finalità:

- individuazione degli alvei, delle aree golenali, delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a **30 anni**, per piene con tempi di ritorno fino a **200 anni** e per piene con tempi di ritorno fino a **500 anni**, dei corsi d'acqua compresi nel territorio dell'AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale - AdB Basilicata: fiume Bradano, fiume Basento, fiume Cavone, fiume Agri, fiume Sinni, fiume Noce; il P.A.I. definisce prioritariamente la pianificazione delle fasce fluviali del reticolo idrografico principale e una volta conclusa tale attività, la estende ai restanti corsi d'acqua di propria competenza;
- definizione, per le dette aree e per i restanti tratti della rete idrografica, di una strategia di gestione finalizzata a superare gli squilibri in atto conseguenti a fenomeni naturali o antropici, a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a salvaguardare la qualità ambientale dei corsi d'acqua attraverso la tutela dell'inquinamento dei corpi idrici e dei depositi alluvionali permeabili a essi direttamente connessi, a favorire il mantenimento e/o il ripristino, ove possibile, dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;
- definizione di una politica di minimizzazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi relativi alle scelte insediative e la predisposizione di un programma di azioni specifiche, definito nei tipi di intervento e nelle priorità di attuazione, per prevenire, risolvere o mitigare le situazioni a rischio.

L'area su cui insistono le opere progettate non è caratterizzata dalla presenza di aree a rischio, come meglio evidenziato anche nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 15 - stralcio cartografico delle Aree a rischio Frana e a rischio Alluvioni nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati Autorità di Bacino - adb.basilicata.it)

Le opere risultano quindi compatibili con le disposizioni del PAI della competente Autorità di Bacino.

3 Analisi del sistema agricolo e zootecnico nell'area di interesse

3.1 Generalità

Le analisi seguenti verteranno sui dati disponibili sul sito ISTAT (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>) riguardante 4 comuni interessati dall'area vasta di analisi, ovvero **Matera in Basilicata, Altamura e Santeramo in Colle in provincia di Bari, e Laterza in provincia di Taranto.**

Come indicato nella collana Economie regionali, redatto annualmente dalla Banca d'Italia [Banca d'Italia – Aggiornamento novembre 2022 ([Banca d'Italia - N. 39 - L'economia della Basilicata \(bancaditalia.it\)](http://www.bancaditalia.it))], nei primi nove mesi del 2022 il recupero dell'economia lucana è proseguito, anche se con intensità inferiore rispetto allo scorso anno; sul rallentamento ha inciso l'aumento dell'inflazione e dei costi di produzione che si è avviato nel corso del 2021.

Nei primi tre trimestri di quest'anno l'attività industriale ha registrato una dinamica nel complesso positiva, benché meno accentuata rispetto all'anno scorso. Il comparto degli autoveicoli ha continuato a risentire delle difficoltà negli approvvigionamenti, che si sono riflesse in un calo delle vendite interne ed estere. Le tensioni sulle catene di fornitura si sono palesate anche nelle imprese di altri comparti, che hanno segnalato diffusi aumenti dei prezzi di materie prime e semilavorati e una frequente indisponibilità di alcuni input produttivi. I rincari dei beni energetici hanno di contro sostenuto il valore della produzione dell'industria estrattiva, particolarmente rilevante in regione. Gli investimenti delle imprese industriali sono cresciuti più di quanto dalle stesse previsto a inizio anno e potranno in prospettiva trarre beneficio dagli incentivi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). L'attività si è incrementata ulteriormente anche nel settore delle costruzioni: in presenza di un significativo aumento dei costi di produzione, il settore ha continuato a essere sostenuto dalle agevolazioni fiscali per la riqualificazione del patrimonio edilizio e dall'attività nel comparto delle opere pubbliche. La ripresa si è confermata pure nel settore terziario, in particolare nel turismo: nei primi otto mesi di quest'anno le presenze sono cresciute intensamente, soprattutto nella componente estera, ma rimangono inferiori rispetto al periodo pre-pandemico.

Gli aumenti dei costi di produzione hanno inciso sulla redditività delle imprese e hanno arrestato la crescita della liquidità, molto intensa nello scorso biennio. La dinamica dei prestiti bancari è rimasta moderatamente espansiva nei primi mesi di quest'anno, sospinta dai finanziamenti destinati all'operatività corrente. La domanda di credito da parte delle imprese potrebbe tuttavia risentire dell'aumento del costo dei finanziamenti che si è registrato nei mesi più recenti.

La crescita dell'attività ha avuto conseguenze modeste sull'occupazione, che è risultata sostanzialmente stabile nei primi mesi di quest'anno dopo la ripresa del 2021; l'andamento è stato sostenuto dall'occupazione alle dipendenze, mentre quella autonoma ha continuato a contrarsi. Anche la dinamica delle assunzioni nei primi otto mesi del 2022 è stata meno marcata nel confronto con lo scorso anno, soprattutto nei mesi estivi, quando sono emersi segnali di ulteriore rallentamento. Nell'anno in corso è ancora diminuito il ricorso agli strumenti di integrazione salariale, con la rilevante eccezione del comparto dei mezzi di trasporto; le ore autorizzate rimangono, tuttavia, di molto superiori rispetto ai livelli precedenti la pandemia.

Per i consumi delle famiglie, dopo la forte crescita del 2021, è previsto nel 2022 un rallentamento, dovuto, oltre che alla debolezza della dinamica occupazionale, all'incremento dell'inflazione. Gli aumenti dei prezzi, registrati dalla seconda metà del 2021 e intensificatisi dopo l'invasione russa dell'Ucraina, penalizzano soprattutto i nuclei familiari meno abbienti che destinano a questi beni una quota maggiore della propria spesa. Le conseguenze dei rincari sui bilanci familiari sono state mitigate dalle misure

introdotte dal Governo a partire dal 2021; a queste dovrebbe affiancarsi un rilevante contributo della Regione per ridurre la spesa delle famiglie relativa al gas, finanziato attraverso le compensazioni ambientali relative alle attività estrattive.

Nel complesso nei primi otto mesi dell'anno i prestiti bancari al settore privato non finanziario sono cresciuti con un'intensità di poco superiore a quella di fine 2021. La qualità del credito, che rimane elevata nel confronto storico, ha mostrato alcuni segnali di peggioramento nella prima metà del 2022 tra le imprese, mentre ha continuato a migliorare lievemente tra le famiglie.

3.2 Il settore agricolo

3.2.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, la tipologia di coltivazione praticata nei seminativi evidenzia la forte vocazione cerealicola dell'area di Matera. I cereali per la produzione di granella, infatti, sono coltivate dal 73% delle aziende in questo comune, contro il 59% registrato a livello provinciale. Tale percentuale è in linea con il dato degli altri comuni baresi analizzati, ove si registra che l'80% delle aziende di Altamura e il 70% di Santeramo in Colle coltivano cereali, mentre più contenuto il dato di Laterza, al 52%, valore tuttavia superiore a quanto si registra per la provincia di Taranto (33%).

Tabella 7: riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate (seminativi)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)														
			superficie agricola utilizzata (sau)														
			seminativi	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarciolate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	plantine	foraggere avvicendate	sementi	terreni a riposo		
Territorio																	
Puglia	271673	271545	88371	46743	4232	2053	705	459	1065	14986	725	504	7901	260	30090		
Bari	61057	61036	13770	6747	599	254	5	193	85	2257	276	91	2733	32	3022		
Altamura	2902	2901	2271	1820	162	1	1	1	7	74	3	1	329	..	259		
Santeramo	1614	1613	869	604	30	..	1	2	10	47	1	3	133	..	206		
Taranto	31503	31482	10158	3358	237	39	3	58	15	1213	19	24	2221	31	4341		
Laterza	1398	1394	854	448	15	1	..	1	3	10	2	1	314	..	79		
Basilicata	51743	51710	35085	23177	1535	605	71	55	57	2382	35	28	7786	58	11716		
Matera	21460	21450	13230	7818	499	8	7	11	13	1047	11	8	1300	16	5352		
Matera	2590	2589	1963	1435	164	3	..	1	2	49	..	..	323	..	372		

Buona è la coltivazione di legumi, probabilmente legata anche alla coltivazione della lenticchia di Altamura, superiore alla media provinciale e regionale (4%) nel caso del comune di Matera, così come accade per i comuni di Santeramo in Colle (3%) ed Altamura (7%), ma non per il comune di Laterza (2%), ove il dato è tuttavia in linea con quanto si registra per la provincia di appartenenza.

Nettamente al di sotto della media regionale e provinciale, con dati pari rispettivamente al 7 ed all'8% è la coltivazione di ortive nel comune di Matera. Condizione analoga si registra nella porzione pugliese ove il dato si attesta al 17% a livello regionale, al 16% per la provincia di Bari ed al 12% per quella di Taranto, mentre resta a valori compresi tra l'1% (Santeramo in Colle) ed il 4% (Laterza) nei comuni analizzati.

La presenza di coltivazioni legnose agrarie risulta essere generalmente poco presente rispetto allo scenario regionale e provinciale, in particolare nel comune di Matera. Unica eccezione è costituita dalla coltivazione di olivo che per Matera si attesta a valori simili al dato regionale, seppur inferiori rispetto a quello provinciale, e per il comune di Laterza, con dati inferiori a quanto registrato a livello sovracomunale ma, tuttavia, più alto rispetto ai restanti comuni analizzati.

Tabella 8 distribuzione delle coltivazioni legnose rispetto la SAU aziendale - dati per comune

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)										
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)									
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie						altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni
					vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai			
Territorio												
Puglia	271673	271545	88371	245019	49596	227245	6038	32055	748	180	35	
Bari	61057	61036	13770	56728	9870	52657	409	17615	163	28	12	
Altamura	2902	2901	2271	1646	285	1535	2	163	2	1	..	
Santeramo	1614	1613	869	1375	101	1329	7	433				
Taranto	31503	31482	10158	29061	9878	25243	2919	2018	138	25	4	
Laterza	1398	1394	854	1067	201	1004	5	82	1	..	..
Basilicata	51743	51710	35085	37346	9792	32753	3508	4782	64	41	73	
Matera	21460	21450	13230	17645	1469	16424	3375	2980	39	15	70	
Matera	2590	2589	1963	1701	104	1658	28	131	2	3	1	

I dati per azienda si rispecchiano fondamentalmente anche sulle superfici coltivate, come riportato di seguito.

3.2.2 Superfici e coltivazioni presenti

La consistente presenza di seminativi destinati alla produzione di cereali da granella è confermata dalla estensione delle diverse colture, pur con differenze tra i comuni analizzati.

L'incidenza dei seminativi per unità di superficie territoriale, per tutti i comuni analizzati, è di gran lunga superiore rispetto al valore regionale e provinciale. In particolare a Matera il dato dell'84% è sicuramente maggiore rispetto al dato registrato per la provincia (65%) e la regione (60%), mentre, Altamura (73%) e Santeramo in Colle (60%) risultano in ordine crescente con superfici di seminativi coltivati a cereali da granella superiori al dato provinciale (45%) e regionale (51%). Peculiare il dato di coltivazione dei cereali da granella di Laterza (47%), inferiore a quanto si registra negli altri comuni ma superiore al dato della propria provincia di appartenenza (42%).

Anche i legumi sono maggiormente presenti nei comuni di Matera (8% rispetto al 4% registrato a livello regionale e provinciale), di Santeramo in Colle (3%) ed Altamura (11%), mentre si attesta su dati inferiori per il comune di Laterza (1% rispetto al 4% registrato a livello regionale e 1% provinciale).

Tabella 9: Superfici (in ettari) e colture praticate – Dati riferiti all'ubicazione dei terreni (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)												
			superficie agricola utilizzata (sau)												
			seminativi	seminativi											
				cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarciolate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggiere avvicendate	sementi	terreni a riposo
Territorio															
Puglia	1388899,29	1285289,9	651404,81	405299,32	24040,92	1811,26	6384,63	3337,94	6550,9	58264,65	863,32	849,6	71045,93	1030,43	71925,91
Bari	287482,4	268312,23	119900,35	66458,72	7508,03	458,22	49,95	1515,28	351,43	6230,94	329,35	171,72	29925,56	103,87	6797,28
Altamura	38527,37	37361,11	27259,21	19088,31	3031,11	0,81	10	54,87	71,03	279,49	3,7	0,25	3602,56	..	1117,08
Santeramo	28908,44	27646,31	23543,73	17653,42	1685,91	..	16,36	39,5	130,34	50,76	1	0,92	2631,71	..	1333,81
Taranto	152755,31	135144,32	56604,32	23667,75	547,36	56,24	51,6	534,28	72,63	3410,58	37,08	83,85	18594,45	255,87	9292,63
Laterza	11587,93	10488,62	7559,46	3527,05	93,89	0,1	16,1	150,65	5,05	19,32	..	13,5	3675,31	21,18	37,31
Basilicata	669045,95	519127,33	312596,05	183127,23	11197,09	123,51	459,48	359,86	929,02	7447,61	153,64	61,89	46413,47	413,25	61910
Matera	245977,5	209805,57	136657,21	79947,81	5831,71	13,61	57,03	137,15	248,08	3844,2	65,22	17,05	14607,42	170,35	31717,58
Matera	29700,84	27529,33	23053,06	16309,98	1787,56	0,2	..	12	25	85,04	..	..	3315,85	..	1517,43

Per quanto attiene le coltivazioni legnose agrarie viene confermata, anche dai dati di superficie, la bassa presenza rispetto ai dati regionali e provinciali di riferimento. I dati fanno registrare anche in questo

caso l'eccezione nella coltivazione di olivo a Matera (5.5%), in linea con il dato regionale (54%) ma lievemente inferiore al dato provinciale (7.7%), e la maggiore presenza di olivo a Laterza (9,7%) e Santeramo in Colle (15.5%) rispetto ad Altamura (3.3%), ma con valori inferiori a quanto registrato a livello provinciale (32.1% a Bari e 26,5% a Taranto) e regionale (29%).

Tabella 10 Superfici (ettari) per colture legnose agrarie presenti

Utilizzazioni e dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	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
Territorio										
Puglia	1388899,29	1285289,9	526893,79	107489,89	373284,95	9322,14	35228,42	1356,96	148,99	62,44
Bari	287482,4	268312,23	127554,8	18093,83	86101,63	402,4	22446,62	459,43	7,54	43,35
Altamura	38527,37	37361,11	1643,33	159,85	1219,18	7,51	254,12	2,18	0,49	..
Santeramo	11573,33	10745,19	2179,86	111,86	1667,96	4,65	396,14			
Taranto	152755,31	135144,32	69159,11	23767,83	35814	7882,23	1471,41	205,24	16,5	1,9
Laterza	11587,93	10488,62	1542,39	471,37	1012,73	2,01	55,78	0,5	..	..
Basilicata	669045,95	519127,33	51610,21	5567,11	28002,3	6439,4	11123,62	163,04	173,57	141,17
Matera	245977,5	209805,57	33300,08	1928,2	16128,51	6377,32	8593,26	46,16	87,66	138,97
Matera	29700,84	27529,33	1731,74	116,47	1514,04	23,86	73,6	2,48	0,97	0,32

3.2.3 Colture di pregio

3.2.3.1 Produzioni DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP

Nell'area di interesse non si rileva un significativo interesse per colture DOC/IGP, specie riguardo i seminativi. Dato apprezzabile riguarda le coltivazioni legnose agrarie, per le quali sono presenti aziende che coltivano olivo e vite con tali caratteristiche.

Tale aspetto è particolarmente evidente nei comuni di Matera, Santeramo in Colle e di Laterza, ove la quasi totalità di aziende che praticano colture di pregio coltivano olivo o vite, con solo un'azienda nel comune di Matera che coltiva cereali da granella.

Tabella 11 Numero di aziende con produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	
Territorio									
Puglia	13995	48	2	15	12501	1640	12	46	2
Bari	2683	14	..	3	1971	774	1	25	..
Altamura	28	1	..	..	28	1	..	..	..
Santeramo	28	..	..	..	22	7	..	..	..
Taranto	3259	3	2	..	3214	45	8	..	..
Laterza	14	..	..	..	13	1	..	..	..
Basilicata	1039	20	9	13	984	24	4	7	..
Matera	95	7	1	2	78	11	4	6	..
Matera	16	1	..	..	13	2	..	..	..

I dati appena discussi vengono confermati anche dalle superfici dedicate a colture di pregio.

Tabella 12: Ettari con colture per produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre coltivazioni
		cereali per la	legumi secchi	ortive	vite vite per la produzione	olivo per la produzione	agrumi	fruttiferi	

coltivazioni DOP e/o IGP		produzione di granella			di uva da vino DOC e/o DOCG	di olive da tavola e da olio			
Territorio									
Puglia	44542,14	900,86	30	99,08	23642,34	19602,68	82,83	175,2	9,15
Bari	11258,41	315,47	..	2,54	3400,57	7418,23	0,46	121,14	..
Altamura	63,87	27,4	..	..	34,47	2	..	..	..
Santeramo	77,72	..	..	..	43,24	34,48	..	..	..
Taranto	7286,77	38,77	..	23,13	6247,94	899,66	77,27	..	..
Laterza	44,19	..	..	..	43,89	0,3	..	..	..
Basilicata	2084,22	237,51	22,18	29,08	1584,72	75,81	7,57	127,35	..
Matera	306,57	115,4	2,33	13,9	102,55	26,47	7,57	38,35	..
Matera	72,98	30,5	..	..	29,24	13,24	..	..	..

3.2.3.2 Produzioni biologiche

Le aziende agricole operanti sul territorio in analisi che, almeno in parte, aderiscono al regime biologico sono in generale in misura uguale o maggiore rispetto a quanto si verifica sul territorio provinciale e regionale.

Tabella 13: Numero di aziende con produzioni biologiche – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazioni e dei terreni condotti con metodo biologico	superficie totale (sat)											
	superficie agricola utilizzata (sau)											
	seminativi						coltivazioni legnose agrarie					
	cereali per la produzione e di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante industriali piante da semi oleosi	ortive	foraggiere avv.	vite	olivo per la produzione e di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	altre colture
Territorio												
Puglia	1830	284	23	15	19	339	391	1125	4138	203	1403	66
Bari	625	133	2	1	1	44	195	353	1418	12	935	24
Altamura	149	52	..	..	..	1	30	13	70	..	24	2
Santeramo	66	9	..	..	..	1	20	10	95	..	37	..
Taranto	233	13	1	1	54	82	297	481	104	90	44	9
Laterza	20	3	..	..	1	12	12	28	1	3	10	1
Basilicata	2061	260	16	4	5	200	438	558	1978	431	521	31
Matera	1233	135	1	3	..	135	203	210	1405	427	418	22
Matera	175	36	..	..	..	11	42	13	114	6	20	1

Prendendo in considerazione le sole superfici biologiche, quella dei cereali da granella è la coltura maggiormente rappresentata, con percentuali superiori alla media regionale e provinciale in tutti i comuni analizzati. Tale aspetto si verifica anche nella coltivazione dei legumi.

Tabella 14: Ettari investiti a colture biologiche – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	superficie totale (sat)												
		superficie agricola utilizzata (sau)												
		seminativi						coltivazioni legnose agrarie						altre coltivazioni
cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante industriali 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														
Puglia	119422	41350	5959	340	162	216	3563	6857	6906	40331	958	6028	6086	666
Bari	41200	16039	3349	1	16	6	118	3591	1058	9798	49	4418	2562	195
Altamura	8310	5100	1461	..	..	..	0	679	17	187	..	93	709	65
Santeramo	1637	805	154	..	..	..	1	177	48	245	0	99	110	..
Taranto	14311	3731	121	10	..	6	335	1767	2116	4640	785	216	508	76
Laterza	871	285	46	..	..	..	2	185	70	196	0	1	86	0
Basilicata	75389	44277	3681	10	35	177	877	6648	993	4725	1661	2447	9465	394
Matera	50038	28909	2348	4	31	..	661	4114	466	3830	1641	2004	5765	265
Matera	8220	5463	732	..	..	..	32	847	31	443	7	20	642	6

3.3 Il settore zootecnico

3.3.1 Tipologia di aziende

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende zootecniche ogni 100 abitanti residenti presenta valori superiori alla media regionale (1.0 az/100 ab) e provinciale (0.57 az/100ab), anche se molto vicini, attestandosi a 1.48 az/100ab per Matera. Analoga condizione è registrabile per Santeramo in Colle (0.87 az/100 ab) e per Laterza (0.88 az/100 ab) con valori più alti degli analoghi registrati per regione (0.22 az/100 ab) e provincia (0.76 az/100 ab a Bari e 0.22 a Taranto) mentre sono inferiori per Altamura (0.24 az/100 - ISTAT, 2010; 2011).

Tabella 15: Numero di aziende per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento Territorio	totale bovini		totale bufalini		totale equini		totale ovini		totale caprini		totale suini		totale avicoli		struzzi	totale conigli	tutte le voci
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Puglia	3633	40%	58	0,6%	1370	15%	2065	23%	1120	12%	744	8%	1503	17%	15	516	9012
Bari	1300	54%	3	0,1%	487	20%	529	22%	181	7%	286	12%	566	23%	7	237	2423
Altamura	64	38%	0	0,0%	23	14%	100	59%	21	12%	4	2%	17	10%	1	2	169
Santeramo	136	59%	0	0,0%	32	14%	94	41%	20	9%	14	6%	65	28%	2	29	232
Taranto	768	58%	3	0,2%	317	24%	340	26%	224	17%	157	12%	244	19%	1	103	1317
Laterza	102	76%	0	0,0%	17	13%	38	28%	15	11%	3	2%	22	16%	1	13	134
Basilicata	2647	45%	16	0,3%	1133	19%	3701	63%	1793	31%	479	8%	387	7%	6	145	5847
Matera	493	43%	8	0,7%	279	24%	676	59%	411	36%	102	9%	91	8%	3	34	1153
Matera	50	56%	0	0,0%	26	29%	30	33%	10	11%	2	2%	10	11%	..	1	90

Gli allevamenti più diffusi a livello regionale (Basilicata) e provinciale (Matera) sono quelli ovini (risp. 63% e 59% del totale), seguiti da quelli bovini (risp. 45% e 43% del totale), caprini (risp. 31% e 36%), equini (risp. 19% e 24%) suini (risp. 8% e 9%) e avicoli (risp. 7% e 8%).

Tra i comuni di interesse per il presente elaborato, a Matera sono piuttosto diffusi gli allevamenti bovini ed ovini (rispettivamente al 56 ed al 33%),

Ad Altamura sono maggiormente rappresentati gli ovini (59%) ed i bovini (38%), oltre agli equini (14%). A Santeramo in Colle sono i bovini (59%) ad essere maggiormente rappresentati, seguiti da ovini (41%), avicoli (28%) ed equini (14%). A Laterza i bovini sono presenti nel 76% delle aziende, gli ovini nel 28% e gli avicoli nel 16%.

4 Analisi delle sovrapposizioni dirette con le opere

4.1 Areali di produzione delle colture di pregio

Non si hanno riferimenti cartografici per poter definire l'areale di coltivazione di colture di pregio nel comune di Matera. L'area di questo comune, ad ogni modo, ricade nella IGP Basilicata, riferita al vino Bianco, Bianco Frizzante, Rosso, Rosso Frizzante, Rosato, Rosato Frizzante, Passito Bianco, Passito Rosso, Novello Rosso, nell'areale di coltivazione dell'Olio Lucano EVO IGP e della coltivazione della Lenticchia di Altamura IGP. Inoltre va rimarcata la produzione del Pane di Matera IGP, ottenuto utilizzando semola rimacinata e/o semolato di grano duro, di cui almeno il 20% proveniente da ecotipi locali e vecchie varietà.

L'area oggetto di analisi, ricadente nella sua porzione pugliese nell'Ambito paesaggistico n.6 "Alta Murgia", individuato dal PPTR della Regione Puglia e descritto nella specifica scheda d'ambito; si caratterizza per numerose produzioni tipiche di qualità.

In quest'area, infatti, si hanno vini DOP quali l'Aleatico di Puglia, che comprende vino Rosso Dolce Naturale e Liquoroso Dolce Naturale, il Gravina DOP, caratterizzato dalla produzione di vino Bianco, Rosso, Rosato, Spumante e Passito, oltre a due vini IGP, ossia il Murgia (che comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato. L'Indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno) e il Puglia IGP, che comprende vino Bianco, Rosso, Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato.

Per quanto attiene alla produzione di olio di qualità si ha la produzione di olio extravergine di oliva Terra di Bari DOP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Coratina, Cima di Bitonto o Ogliarola Barese e Cima di Mola, e l'olio extravergine di oliva Olio di Puglia IGP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Cellina di Nardò, Cima di Bitonto (o Ogliarola Barese, o Ogliarola Garganica), Cima di Melfi, Frantoio, Ogliarola salentina (o Cima di Mola), Coratina, Favolosa, Leccino, Peranzana, presenti negli oliveti da sole o congiuntamente, in misura non inferiore al 70%.

Inoltre si ha anche la produzione di latticini di qualità, come la Mozzarella STG, la Burrata di Andria IGP, il Caciocavallo silano DOP ed il Canestrato Pugliese DOP, oltre al Pane di Altamura DOP. Completa il ricco elenco di produzioni di qualità la Lenticchia di Altamura IGP.

Non sono tuttavia disponibili, sul portale cartografico regionale (sit.puglia.it) gli areali di produzione di tutti i prodotti citati ma solo quelli del vino IGT Murgia, unico tra i vini riportati ad interessare i comuni di Santeramo in Colle ed Altamura, e del vino IGT Tarantino, per il comune di Laterza (Fonte: [Consultazione Mappe Produzioni Vinicole in Puglia \(sit.puglia.it\)](#)).

4.2 Uso del suolo

Sovrapponendo il progetto con i dati della CTR elaborata a partire dalle CTR della Regione Basilicata e CTR della Regione Puglia, è stata effettuata una classificazione d'uso del suolo degli ingombri delle opere in progetto, con analisi effettuata sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. In virtù delle inevitabili approssimazioni (poiché realizzata su scala macroterritoriale), tale classificazione è stata modificata per renderla coerente con l'effettivo stato dei luoghi, oltre che per tenere conto di lievi non perfette sovrapposizioni con la base ortofoto.

Sia in fase di cantiere che di esercizio, le aree occupate dalle attività in progetto sono state contabilizzate valutando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate da ortofoto con la codifica di 3° livello della CTR regionale.

4.2.1 Fase di cantiere

La **fase di cantiere** comporta l'**occupazione temporanea di suolo** relativa ai seguenti **ingombri**:

- adeguamenti della viabilità esistente (allargamenti) e viabilità di accesso agli aerogeneratori;
- area di cantiere;
- piazzole di montaggio e stoccaggio materiali e piazzole ausiliarie;
- scarpate delle viabilità di accesso e delle piazzole;
- tratti di cavidotto esterno alle piste di progetto ed alle piazzole (già computati);
- cabina di raccolta;
- stazione elettrica Terna;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 16 - Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di cantiere

Classi uso del suolo - Corine Land Cover	Cavidotto	Piazzola di montaggio	Scarpata	Viabilità	Cabina di raccolta	Area di cantiere	Totale ha
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0,5759			0,0009			0,5768
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,3365	5,462	0,4046	1,7739	0,15	0,5	8,627
Totale ha	0,9124	5,462	0,4046	1,7748	0,15	0,5	9,2038
Rip. % opere civili	9,91%	59,35%	4,40%	19,28%	1,63%	5,4%	100,00%

Le opere in progetto occupano circa 9,2 ha in fase di cantiere e ricadono in prevalenza su **superfici agricole – in particolare seminativi non irrigui (93,7%) e reti stradali (6,3%)**.

4.2.2 Fase di esercizio

L'**occupazione di suolo in fase di esercizio** è legata agli **ingombri** di seguito riportati:

- piazzole di esercizio;
- area di sorvolo, ossia l'area sottostante gli aerogeneratori per un raggio pari alla lunghezza della pala (85 m) dal centro torre: tale zona deve essere mantenuta sgombra da vegetazione durante tutta la vita utile dell'impianto per consentire l'attività di ricerca delle carcasse di uccelli e chiroterteri eventualmente impattati sugli aerogeneratori;
- viabilità di accesso alle piazzole definitive non incidente su viabilità esistente;
- tratti di cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computati) ed alla viabilità esistente (valutati solo in fase di cantiere in quanto, a lavori ultimati, sono ripristinati);
- stazione utente e cabina di raccolta;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 17 - Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di esercizio

Classi uso del suolo - Corine Land Cover	Cabina di raccolta	Fondazione	Piazzola definitiva	Scarpata	Sorvolo	Viabilità	Totale (ha)	Totale (%)
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche						0,0009	0,0009	0,005%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,15	0,5351	1,1932	0,7692	14,3616	1,6553	18,6644	99,995%
Totale (ha)	0,15	0,5351	1,1932	0,7692	14,3616	1,6562	18,6653	100%
Rip. % opere civili	0,80%	2,87%	6,39%	4,12%	76,94%	8,87%	100,00%	

Le opere in progetto occupano circa **18,6 ha in fase di esercizio** e ricadono in prevalenza su **superfici agricole – in particolare seminativi non irrigui (99.995%) – e da reti stradali (0,005 %)**.

4.2.3 Consumo di suolo

L'occupazione di suolo in fase di esercizio precedentemente valutata non corrisponde al consumo di suolo effettivamente indotto dall'impianto in progetto in quanto le seguenti aree non contribuiscono al consumo di suolo:

- le superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere (**attraversamenti del cavidotto, area di cantiere**), soggette a completo ripristino;
- le **scarpate** a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio, sistemate a verde;
- le **aree di sorvolo**, in quanto ricadono esclusivamente su terreni originariamente coltivati a **seminativi non irrigui** (cereali autunno-vernini da granella, con semina in autunno e raccolta all'inizio dell'estate, o erbai autunno-vernini, seminati in autunno e raccolti in primavera) in cui la ripresa dell'attività agricola preesistente non risulta incompatibile con la ricerca di eventuali carcasse di avifauna e chiroterri.

Le aree di sorvolo degli aerogeneratori – che hanno un peso elevato sul totale delle superfici interessate dal progetto in fase di esercizio (circa il 77%) – non determinano necessariamente consumo di suolo o sottrazione alla produzione agricola.

La rilevazione di tali aree – coerentemente con gli ultimi orientamenti del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – risulta utile per valutare l'eventuale modifica della destinazione d'uso del suolo al fine di facilitare le operazioni di ricerca di eventuali carcasse di uccelli o chiroterri impattati sugli aerogeneratori, infatti in casi di particolare necessità è possibile prevedere la rimozione completa della vegetazione così da eliminare possibili concentrazioni di cibo o prede per le specie di avifauna e chiroterrofauna più sensibili, riducendo così anche la loro presenza nelle vicinanze degli aerogeneratori e, pertanto, il rischio di collisione.

Nel caso di specie – in assenza di condizioni di rischio per l'avifauna e la chiroterrofauna tali da giustificare la rimozione della vegetazione e comunque in presenza di destinazioni d'uso del suolo compatibili con le attività di survey – **le aree di sorvolo**, al di fuori delle piazzole funzionali all'esercizio dell'impianto (già computate), devono essere **escluse dal calcolo del consumo di suolo, così come le piccole scarpate ai margini della viabilità e delle piazzole di servizio (che sono rinverdite alla fine dei lavori)**. **L'effettiva occupazione di suolo imputabile all'impianto in fase di esercizio**, considerando solo le aree strettamente funzionali alla fase di esercizio e sottoposte ad alterazione rispetto al loro originario uso, **si riduce a circa 3,5 ettari**, esclusivamente a carico di seminativi. Si tratta di un'occupazione **non permanente e reversibile** perché legata al ciclo di vita dell'impianto, infatti il suolo, dopo la fase di dismissione/ripristino, riprenderà il suo originario utilizzo.

Tabella 18 - Consumo di suolo in fase di esercizio

Classi uso del suolo - Corine Land Cover	Cabina di raccolta	Fondazione	Piazzola definitiva	Scarpata	Servolo	Viabilità	Totale (ha)	Totale (%)
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche						0,0009	0,0009	0,005%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,15	0,5351	1,1932	0,7692	14,3616	1,6553	3,5336	99,995%
Totale (ha)	0,15	0,5351	1,1932	0,7692	14,3616	1,6562	3,5345	100,0%
Rip. % opere civili consumo di suolo	4,24%	15,14%	33,76%	-	-	46,86%	100,00%	

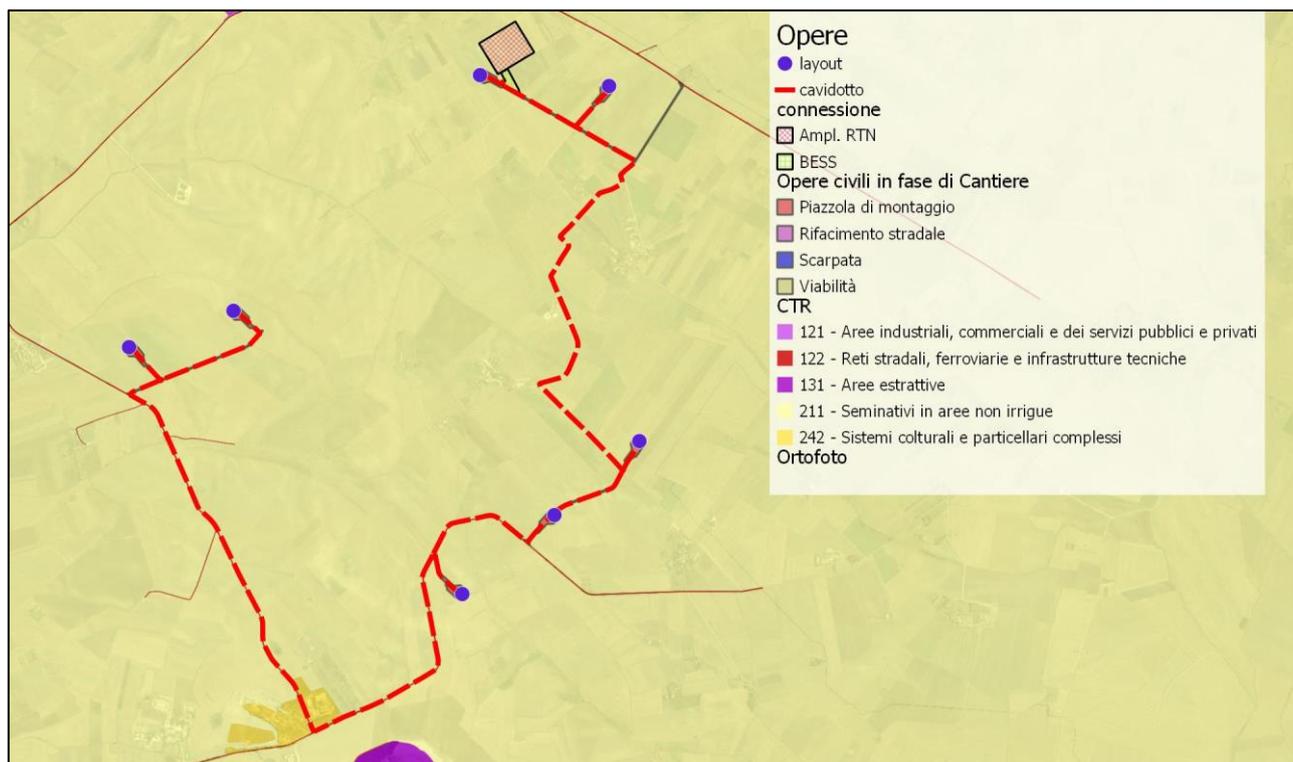


Figura 16 - Uso del suolo, secondo la CTR, in fase di cantiere (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata - Puglia)

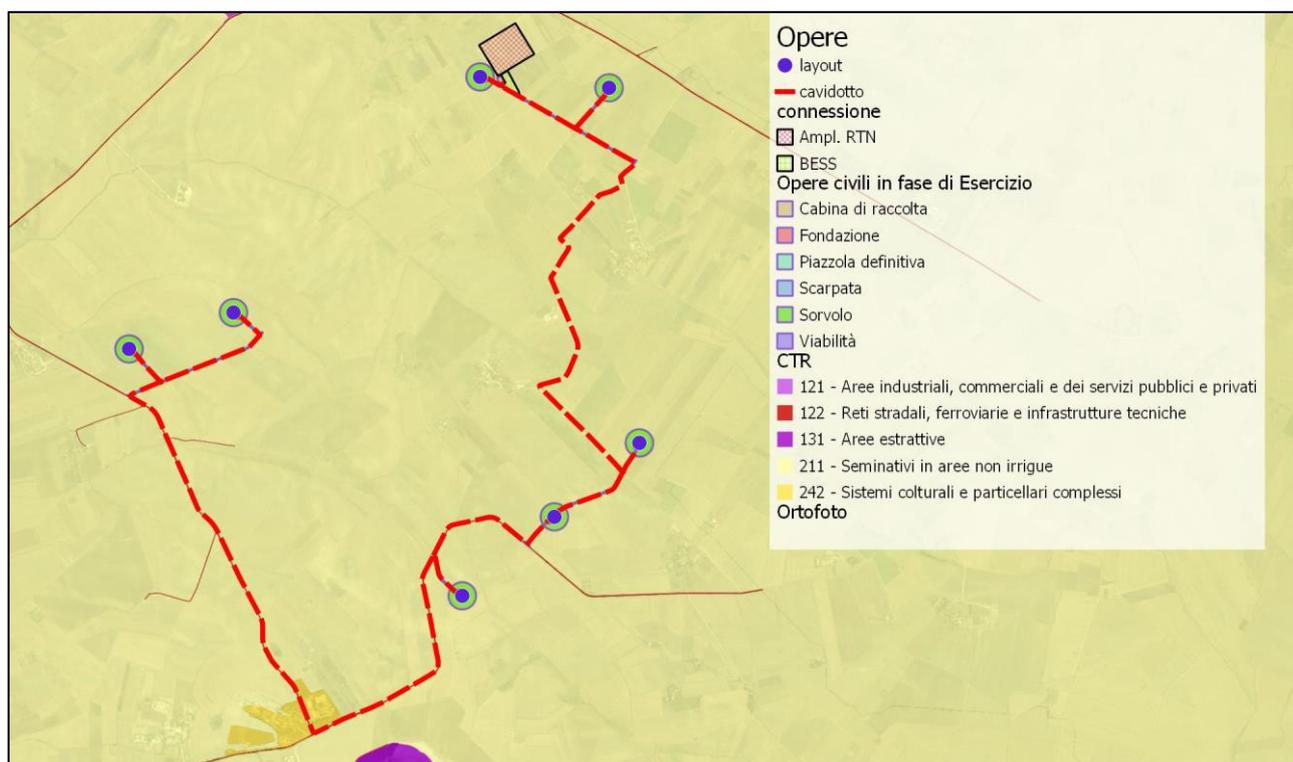


Figura 17 – Uso del suolo, secondo la CTR, in fase di esercizio (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata - Puglia)

Al fine di poter stimare con maggiore precisione l'uso del suolo delle porzioni interessate dalla realizzazione delle opere, si è provveduto a verificare per ciascun aerogeneratore e opere collegate, la superficie coinvolta e la presenza eventuale di piante singole o filari da rimuovere.

L'**aerogeneratore T01** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su seminativi e, al termine delle operazioni di cantiere, la porzione occupata temporaneamente verrà prontamente

ripristinata secondo le indicazioni riportate nella "Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale", cui si rimanda per ogni eventuale informazione. La porzione di terreno seminativo oggetto di occupazione in fase di esercizio, invece, è stata già computata quale consumo di suolo e, di conseguenza, interamente compensata nel rapporto di 1:1 (anche in questo caso si rimanda alla Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale citata). L'uso del suolo rinvenibile mediante la CTR è confermato dalla fotointerpretazione dell'ortofotocarta.

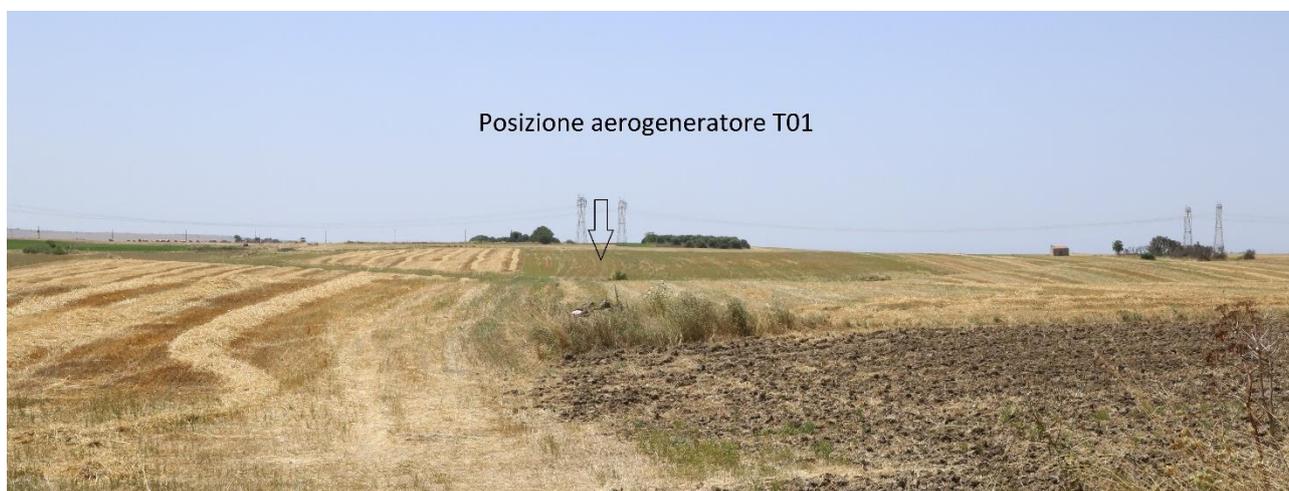


Figura 18 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T01

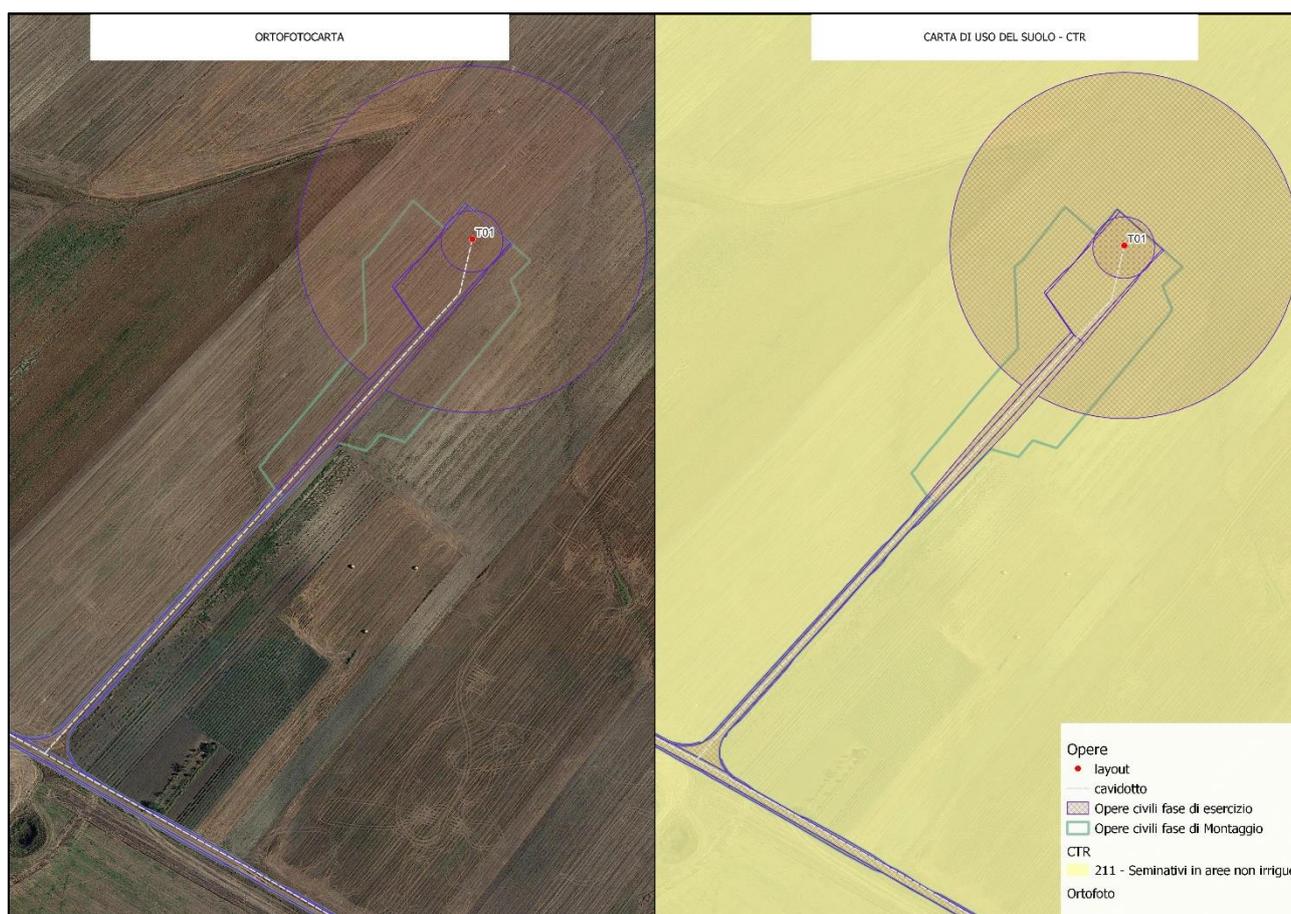


Figura 19 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T01



Figura 20 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T02



Figura 21 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T02

L'**aerogeneratore T02** e le opere ad esso connesse ricadono esclusivamente su **seminativi**, pertanto anche in questo caso il consumo di suolo della porzione occupata in fase di esercizio e non ripristinabile a fine lavori di realizzazione delle opere, sarà interamente compensata con rapporto 1:1. L'uso del suolo rinvenibile mediante la CTR è confermato dalla fotointerpretazione dell'ortofotocarta. Tale condizione è

analoga anche per la cabina di connessione e lo storage, attigui all'aerogeneratore in parola, il cui consumo di suolo è stato ricompreso nella stima effettuata e precedentemente riportata (cfr. Tabella 18 - Consumo di suolo in fase di esercizio).



Figura 22 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T03



Figura 23 – panoramica del vigneto parzialmente interessato dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T03

Anche per i restanti **aerogeneratori, ovvero T03, T04, T05, T06 e T07** e le opere connesse, come riportato nelle successive immagini, si ha sempre esclusivamente occupazione di **seminativi, interamente compensati con rapporto 1:1**.

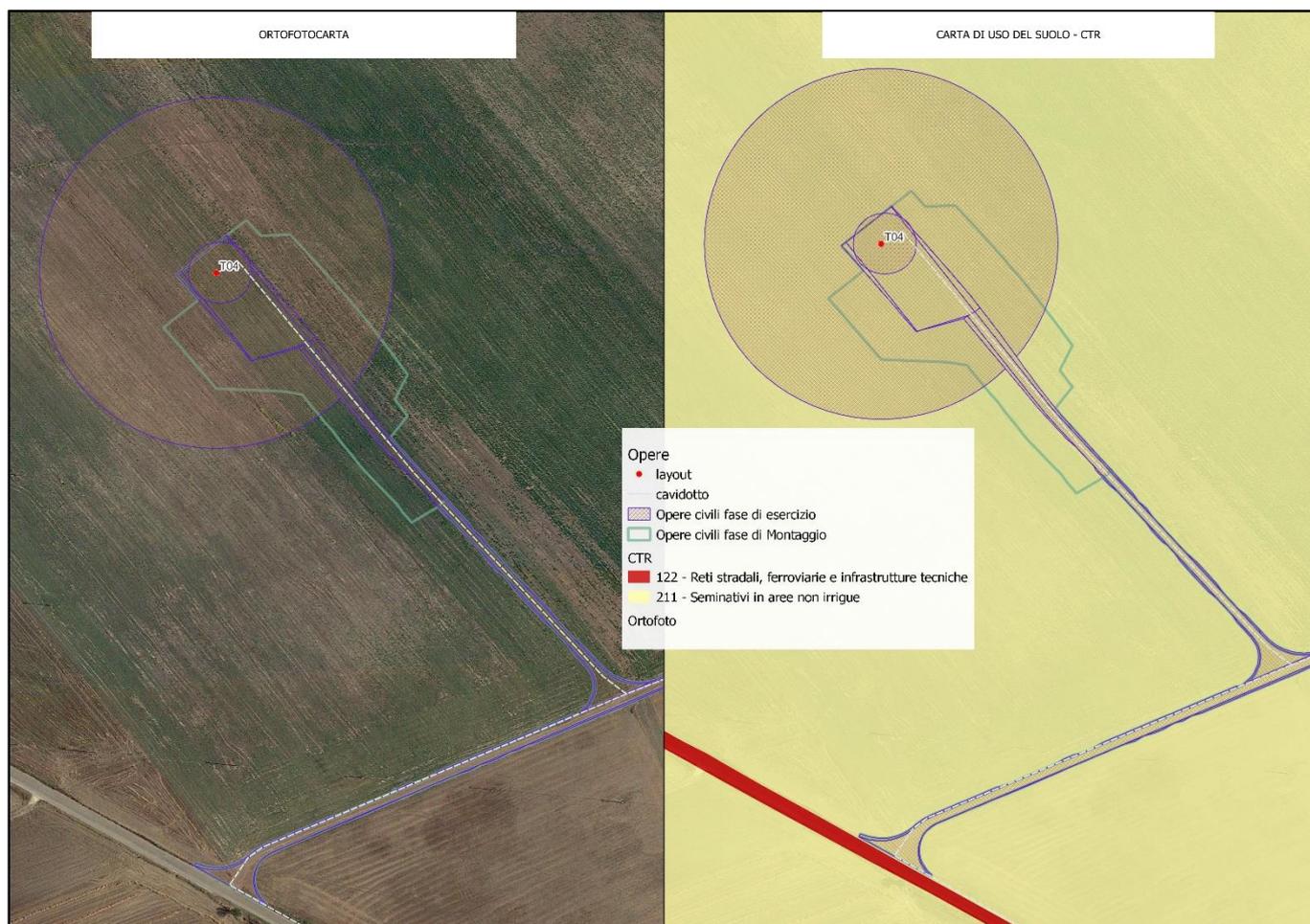


Figura 24 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T04



Figura 25 panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T04

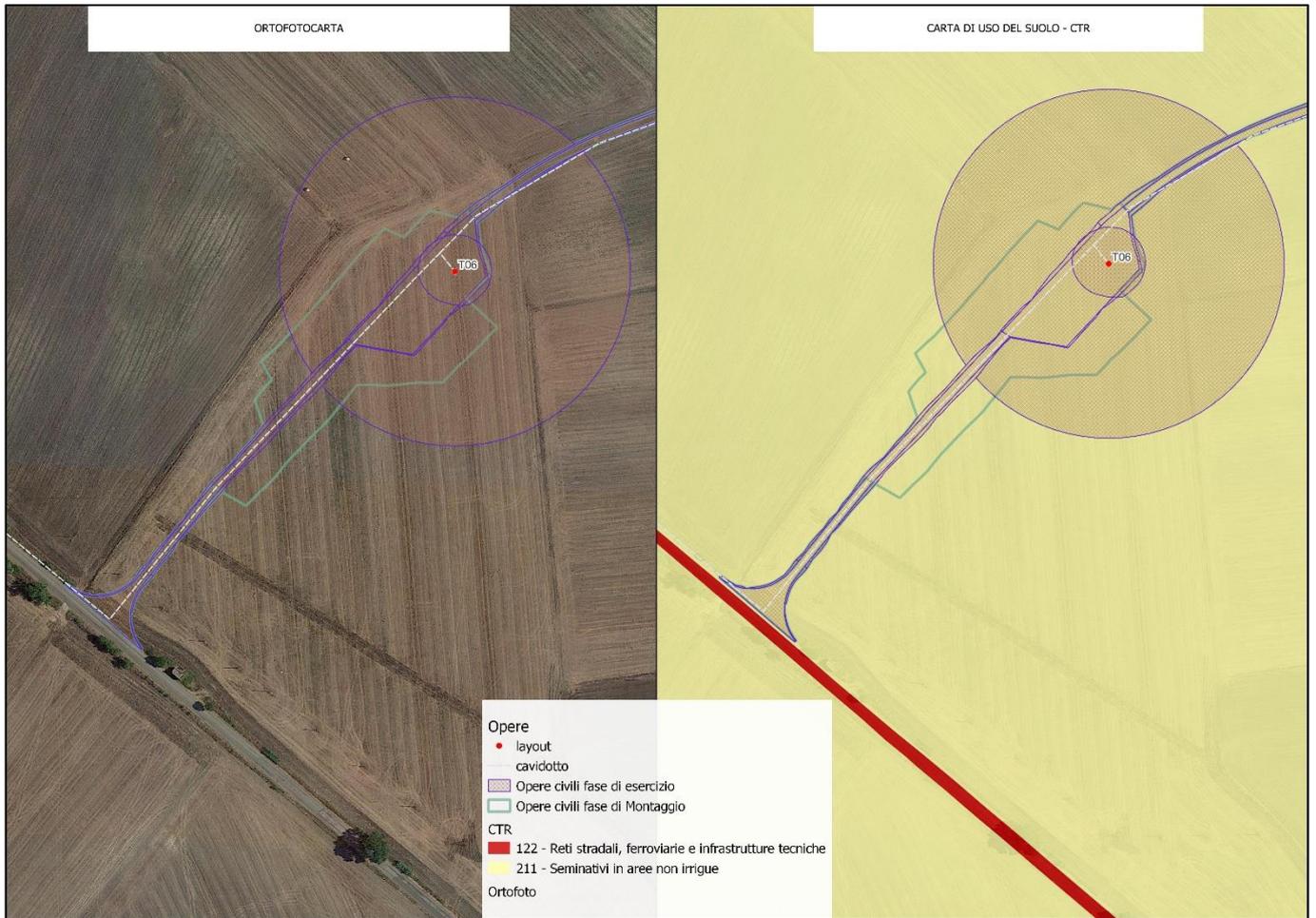


Figura 28 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T06

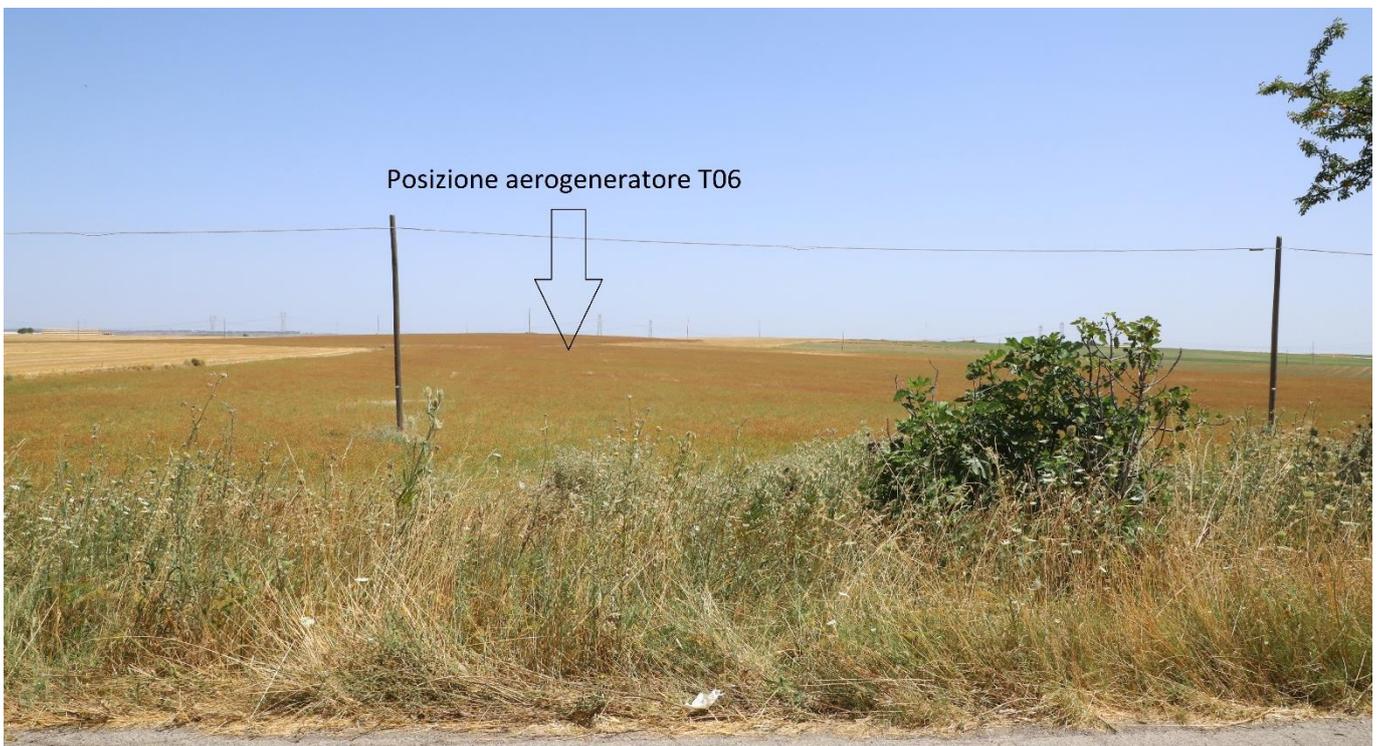


Figura 29 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T06



Figura 30 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T07



Figura 31 - panoramica dell'area interessata dalle opere per la realizzazione dell'aerogeneratore T07

Nel caso dell'aerogeneratore T07 si ha, in corrispondenza dell'allargamento che consente l'accesso alla viabilità principale, il coinvolgimento di una porzione di territorio classificata, dalla CTR, come "121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati", quindi già classificata come strada.

Anche l'area di cantiere, posta a ridosso dell'aerogeneratore T07, è posta in area caratterizzata da seminativo, prontamente ripristinata al termine delle operazioni di montaggio (cfr. Figura 30 - ortofoto e uso del suolo (CTR) in corrispondenza delle opere a servizio e aerogeneratore T07).

4.3 Analisi della sovrapposizione delle opere a colture di pregio

Da quanto sin qui riportato si è rilevato l'esclusivo coinvolgimento di terreni seminativi.

Al fine di verificare il pieno rispetto dei dettami del punto 16.4 – D.M. 10.09.2010 del Ministero dello sviluppo economico, è necessario che ...*omissis* "Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale" ... *omissis*.

Dalle analisi condotte e dalle informazioni in nostro possesso, si deduce che non vi sono in alcun modo interferenze con oliveti e vigneti di pregio.

5 Conclusioni

L'analisi del sistema agro-zootecnico proposta nel presente documento evidenzia che il progetto si inserisce all'interno di un territorio dalla **presenza diffusa della coltivazione di seminativi e in subordine, ma di maggiore pregio, vite ed ulivo.**

Tale affermazione è basata sia su quanto osservato nel corso dei sopralluoghi effettuati nell'area sia sulle elaborazioni condotte sui dati relativi all'uso del suolo Corine Lando Cover, della CTR e all'ortofoto interpretazione.

L'analisi di dettaglio delle sovrapposizioni tra le opere in progetto e le colture presenti sul territorio, evidenziano interferenze esclusivamente a carico dei seminativi estensivi.

In virtù di quanto sopra, non si rilevano particolari criticità legate alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto.

Per quanto riguarda la classificazione d'uso del suolo degli ingombri delle opere in progetto va rilevato che i circa 9,2 ha complessivamente interessati in fase di progetto, subiranno una riduzione dovuta alle aree soggette a completo ripristino a conclusione dei lavori; in fase di esercizio, sono state prese in considerazione anche le aree legate al sorvolo di ciascun aerogeneratore, valutato mediante con un buffer ampio 85 m a partire dall'asse di ciascuna torre, coerentemente con quanto solitamente richiesto dalla CTVA del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Vale la pena ricordare che, in ogni caso, le aree di sorvolo non costituiscono consumo di suolo, in quanto non si verifica una reale variazione nella destinazione d'uso, ma un'eventuale sottrazione dalle attività di coltivazione della sola porzione a seminativo e solo nel caso in cui tali attività siano incompatibili con quelle di survey per la ricerca di eventuali collisioni di uccelli e chiroterteri, ripristinabile in ogni caso al termine del periodo di vita dell'impianto.

Tenendo conto dell'effettivo uso del suolo, quindi, **l'ingombro complessivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto, si riduce a 3,5 ha, dato che corrisponde all'effettivo consumo di suolo in fase di esercizio.**

L'impatto si riduce ulteriormente prendendo in considerazione le sole produzioni di pregio che, come detto, nell'area non sono in nessun caso interessate.

A tal proposito, risulta apprezzabile l'attenzione dedicata alla gestione del **suolo agrario** in fase di cantiere, tale da consentire un'efficace ripristino delle aree temporaneamente occupate e la compensazione con rapporto di 1:1 sia in termini areali che in termini volumetrici della superficie funzionale alla fase di esercizio, mediante la **rinaturalizzazione di una cava dismessa o di eventuali aree degradate, come meglio riportato nella Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale** appositamente redatta, cui si rimanda per eventuali chiarimenti.

Per quanto sopra esposto, si può pertanto ritenere che il progetto sottoposto ad analisi sia compatibile con le esigenze di tutela del patrimonio agricolo locale, oltre che con le esigenze di salvaguardia delle risorse naturali presenti.

6 Bibliografia

- [1] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralités, 1, 1-48.
- [2] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.
- [3] Banca d'Italia (2022). Economie regionali. L'economia in Basilicata.
- [4] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.
- [5] 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. Restoration Ecology 27(S1): S1–S46.
- [6] Howell E. A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). Introduction to Restoration Ecology. Instructor's Manual. Island Press, Washington, Covelo, London
- [7] KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [8] 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
- [9] ISTAT (2010). Dati del 6^ Censimento in Agricoltura. www.istat.it
- [10] ISTAT (2011). Dati del 15^ censimento della popolazione e delle abitazioni. www.istat.it.
- [11] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.
- [12] Rapetti F. & Vittorini S., (2012). Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie A., 117-119 (2012) agg. 41-74, figg. 25, tabb. 18; doi: 10.2424/ASTSN.M.2012.27
- [13] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.