



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI POTENZA
 COMUNI DI VENOSA E MONTEMILONE



AUTORIZZAZIONE UNICA ex d.lgs. 387/2003

Progetto Definitivo per la realizzazione del
 parco eolico "CARPINIELLO" e relative opere
 connesse nei comuni di VENOSA e
 MONTEMILONE (Pz)

Titolo elaborato

**A.25 - Relazione sugli interventi di
 ripristino, restauro e compensazione
 ambientale**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0410	C	R10	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Maggio 2022	Prima emissione	LZU	GDS	LZU

Proponente

Renexia S.p.a.

Viale Abruzzo 410
 66010 Chieti



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

Consulenza specialistica
 (dott. for. Luigi ZUCCARO)

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giovanni DI SANTO)



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





Sommario

1	Introduzione	3
2	Descrizione generale del progetto	4
2.1	Ubicazione e descrizione del progetto	4
2.2	Piazzole aerogeneratori	5
2.3	Cavidotti, rete elettrica e sottostazione	6
2.4	Viabilità di servizio	7
3	Inquadramento territoriale	10
3.1	Clima	10
3.2	Suolo e sottosuolo	11
3.2.1	Inquadramento geologico	11
3.2.2	Inquadramento pedologico	13
3.2.2.1	<i>Caratteri pedologici dell'area di analisi</i>	13
3.2.3	Uso del suolo	17
4	Descrizione degli ecosistemi e degli elementi naturalistici e paesaggistici di pregio	22
4.1	Seminativi	22
4.2	Colture arboree agrarie	23
4.3	Vegetazione arbustiva	24
4.4	Boschi	25
4.5	Filari e alberi isolati	27
5	Gestione del suolo agrario e del topsoil	28
5.1	Valutazioni ante operam	28
5.1.1	Analisi della Capacità di uso del suolo	28
5.1.2	Definizione del Suolo Obiettivo	33



5.1.3	Indagine delle caratteristiche topografiche	33
5.1.4	Gestione del suolo durante la fase di cantiere	37
5.1.5	Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere	38
6	Analisi del consumo di suolo	39
6.1	Occupazione del suolo agrario e/o naturale	39
6.2	Calcolo del consumo di suolo	44
6.3	Frammentazione del territorio	45
7	Interventi di ripristino ambientale	47
7.1	Ripristino dei seminativi	47
7.2	Rinverdimento delle aree a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio	47
7.3	Interventi di compensazione	49
7.3.1	Rimboschimento compensativo	49
7.4	Monitoraggio	51
8	Bibliografia e sitografia	53



1 Introduzione

Il presente elaborato è redatto su incarico della società Renexia S.p.A. nell’ambito del progetto finalizzato alla costruzione di un nuovo impianto eolico denominato “Carpiniello” e relative opere di connessione alla RTN, che sarà realizzato nei territori comunali di Montemilone e Venosa, in provincia di Potenza e sarà costituito da 9 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.2 MW, per una potenza complessiva di 55.8 MW. In particolare, il comune di Montemilone sarà interessato anche dalla realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET) per la connessione del nuovo impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

2 Descrizione generale del progetto

2.1 Ubicazione e descrizione del progetto

L’impianto eolico è sito tra i due comuni lucani di Venosa e Montemilone, con gli aerogeneratori posti entro i confini amministrati dal primo comune citato, a ridosso del confine regionale tra Basilicata e Puglia. Le analisi sono state condotte prendendo in considerazione, su scala macroterritoriale, l’area compresa entro il raggio di 10 km dagli aerogeneratori (area vasta di analisi). Su scala di dettaglio, sono state invece analizzate le interferenze dirette con le opere in progetto, oltre all’analisi di un’area di sito entro i 680 m dagli aerogeneratori. Per il cavidotto è stata presa in considerazione un’area di ingombro larga due metri.

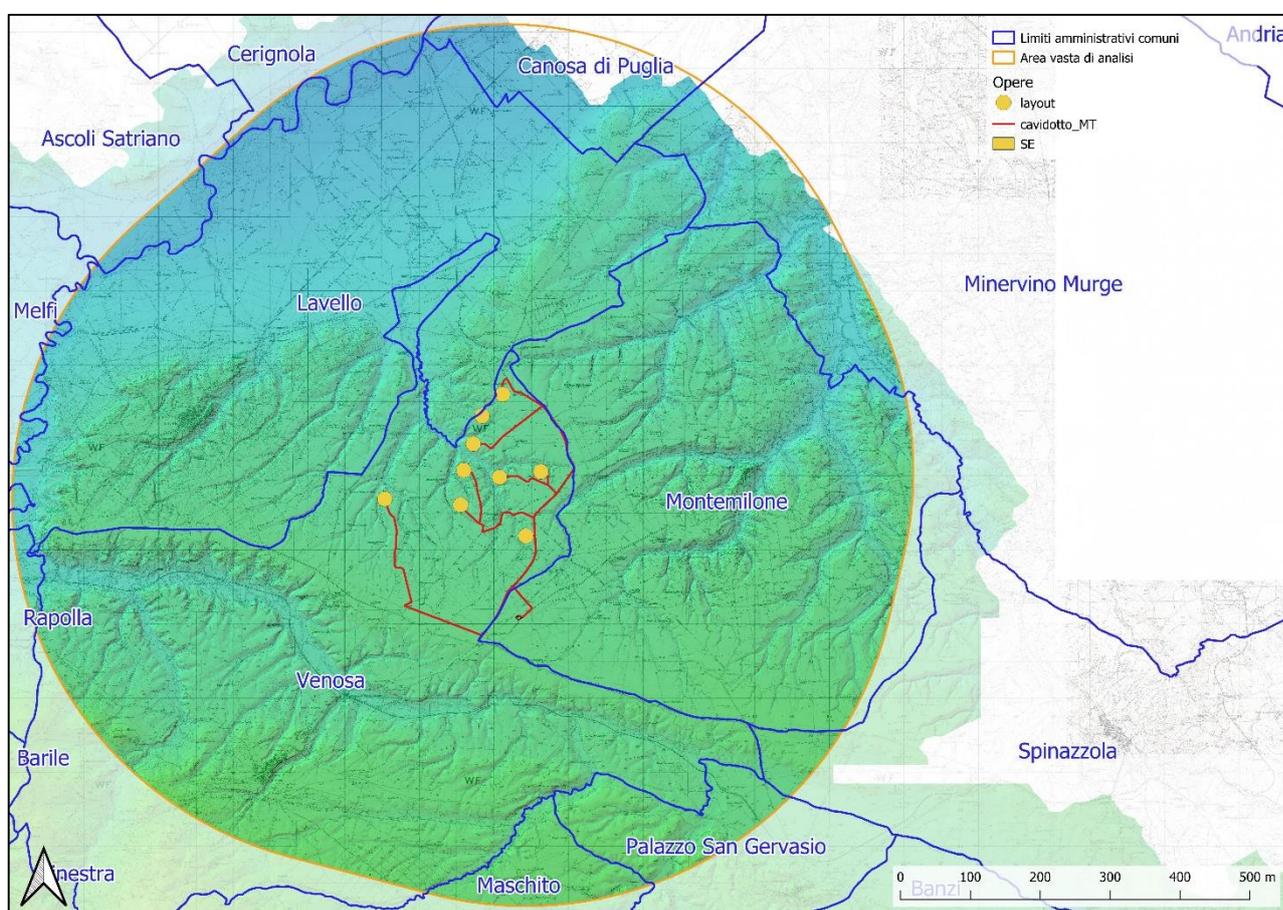


Figura 1 – Delimitazione del buffer di riferimento per le analisi effettuate nel presente studio

Il progetto prevede l’installazione di 9 aerogeneratori con caratteristiche dimensionali e prestazionali riassunte qui sotto:

Tabella 1 – principali dati dimensionali dell’impianto progettato

potenza nominale aerogeneratore	6.2 W
Altezza hub	115m
Diametro rotore	170m

Altezza totale	200m
Area spazzata	22698 m ²
Direzione rotazione	Senso orario
Numero di pale	3

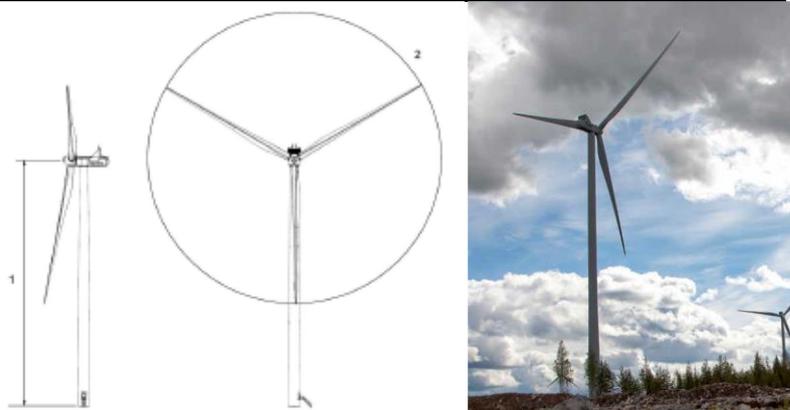


Figura 2: Caratteristiche dimensionali e compositive di un aerogeneratore tipo

2.2 Piazzole aerogeneratori

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;
- area stoccaggio navicella;
- area stoccaggio trami torre;
- area movimentazione mezzi.

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; attigua alle piazzole precedenti è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, di dimensioni pari a circa 23 x 88 m, che potrà eventualmente solo essere spianata e livellata, al fine di ospitare i supporti a sostegno delle pale.

Sarà inoltre realizzata un'area ausiliaria di dimensioni approssimative 10 x 19 m che ospiterà le gru ausiliarie necessarie all'installazione del braccio della gru principale.



Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario (piazzole di stoccaggio) e in parte ridimensionate (piazzole di montaggio), 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 sovrastruttura 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.

2.3 Cavidotti, rete elettrica e sottostazione

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 da bassa a media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro MT 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 MT al nuovo stallo per essere trasformata in alta tensione ed infine immessa nella rete di trasmissione nazionale AT di proprietà TERNA S.p.A.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi che verranno posati ad una profondità non inferiore a 120 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 di 50 cm per una e due terne. Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Presso la SSE è previsto:

- la misura dell'energia prodotta dal parco;
- la consegna a TERNA S.p.A.
- un ulteriore innalzamento della tensione da 30 kV a 150 kV;

La stazione elettrica sarà costituita da:

- N.1 stalli trasformatore AT/MT;
- N.1 stallo di arrivo linea in cavo AT da SE RTN di Montemilone;
- N.1 edificio servizi per le apparecchiature MT e BT;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione.



Nella sottostazione elettrica sarà presente n.1 edificio utente suddiviso in più locali tecnici per il contenimento delle apparecchiature MT, BT di stazione.

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra massima di 3.20 m come quota finita. Le dimensioni in pianta del fabbricato sono: lunghezza 30 m, profondità 4.5 m con annesso locale di misura.

L'edificio conterrà i locali adibiti alle seguenti funzioni:

- Locale MT
- Locale BT
- Locale Gruppo Elettrogeno
- Locale Misure
- Locale Telecontrollo Aerogeneratori
- Locale Tecnico

Per la connessione dell'impianto eolico è prevista la posa di cavidotti, prima di interconnessione tra gli aerogeneratori di progetto, e poi di vettoriamento dell'energia elettrica prodotta fino alla futura sottostazione elettrica di trasformazione (SET) 150/30 kV prevista in località Perillo Soprano in agro di Montemilone (PZ), e poi da qui all'adiacente futura stazione di smistamento 150 kV Terna.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo con altro produttore attraverso un sistema di sbarre in alta tensione.

In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco in oggetto verrà convogliata tramite un cavidotto interrato a 30 kV. A valle del cavidotto esterno in MT è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione da media ad alta tensione (MT/AT) situata nelle immediate vicinanze del punto di consegna.

Tale sottostazione, pertanto, sarà distinguibile in due unità separate: la prima, indicata come “area condivisa in condominio AT” rappresenta la stazione di condivisione a 150 kV, e sarà utilizzata per condividere lo stallo di connessione assegnato da Terna S.p.A. tra diversi produttori di energia e la seconda, indicata come “RENEXIA S.p.a.”, rappresenta la stazione utenza di trasformazione 30/150 kV. Il collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di consegna verrà realizzato mediante cavo in alta tensione in modo da trasferire l'energia elettrica prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) mediante il futuro ampliamento della SE di trasformazione a 380/150 kV, ubicata nel settore occidentale del territorio comunale di Montemilone (PZ).

2.4 Viabilità di servizio

Questa categoria di opere civili è costituita dalle strade di accesso e di servizio che si rendono indispensabili per poter raggiungere i punti ove collocare fisicamente gli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente.

Le aree interessate dal parco eolico risultano facilmente raggiungibili; il collegamento avviene attraverso viabilità di tipo Statale e Provinciale 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.

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

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti 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, la sede stradale sarà portata ad una larghezza minima della carreggiata stradale pari a 5 m nei tratti in rettilineo, oltre alla cunetta di larghezza pari a 0,50 m per il deflusso delle acque meteoriche; 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.

Si precisa che gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio); laddove non si riscontrano situazioni particolari, legate all'eventuale uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferente in entrambe le direzioni.

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

Bisogna sottolineare che tutte le strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra. Si riporta di seguito la tabella con le lunghezze dei tracciati stradali interni al parco.

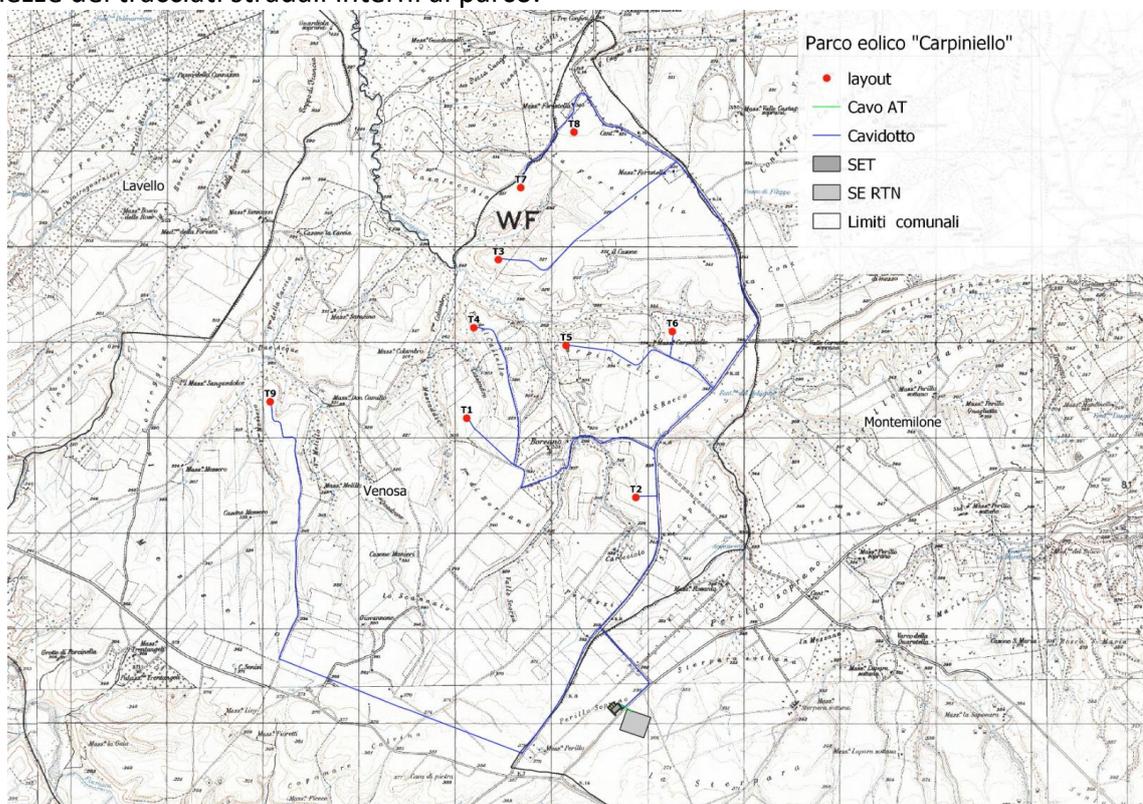


Figura 3 – Estratto di corografia IGM con individuazione delle aree interessate dall'impianto

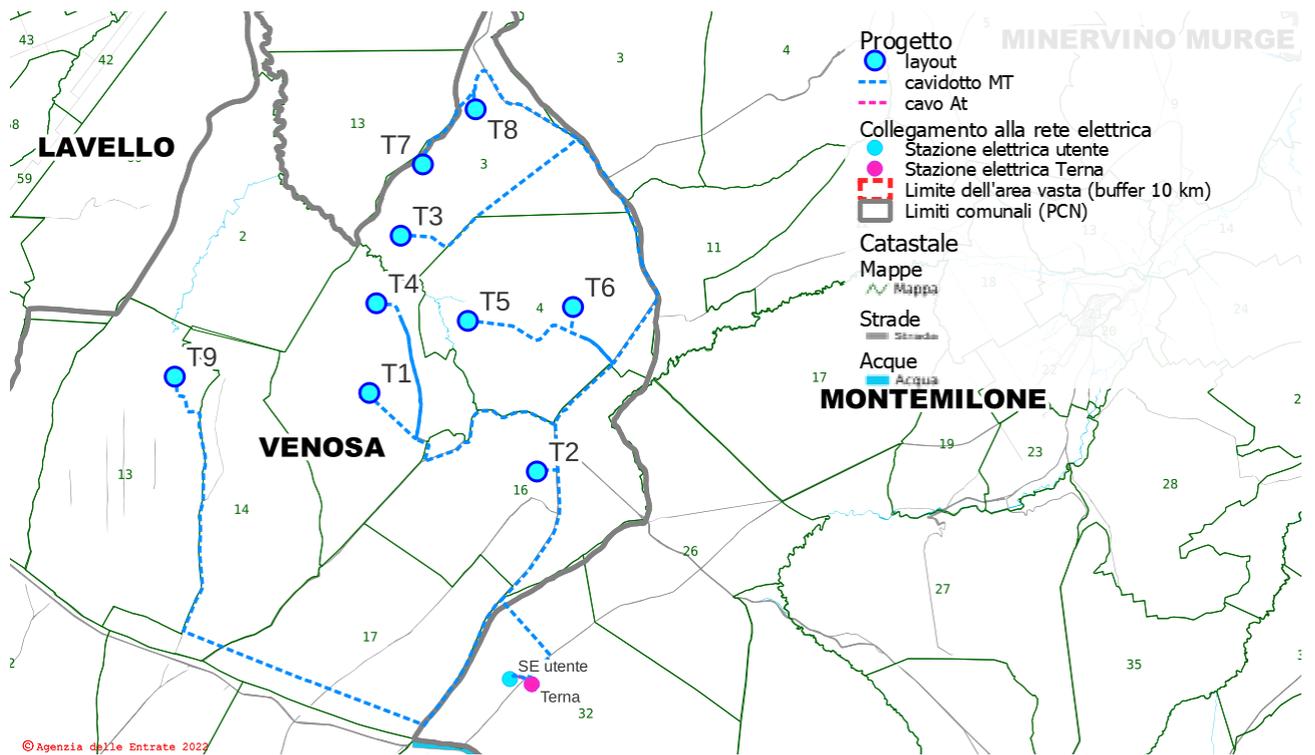


Figura 4 – Estratto di mappa catastale con individuazione delle aree interessate dall’impianto (fonte: ns elaborazione su agenzia entrate)

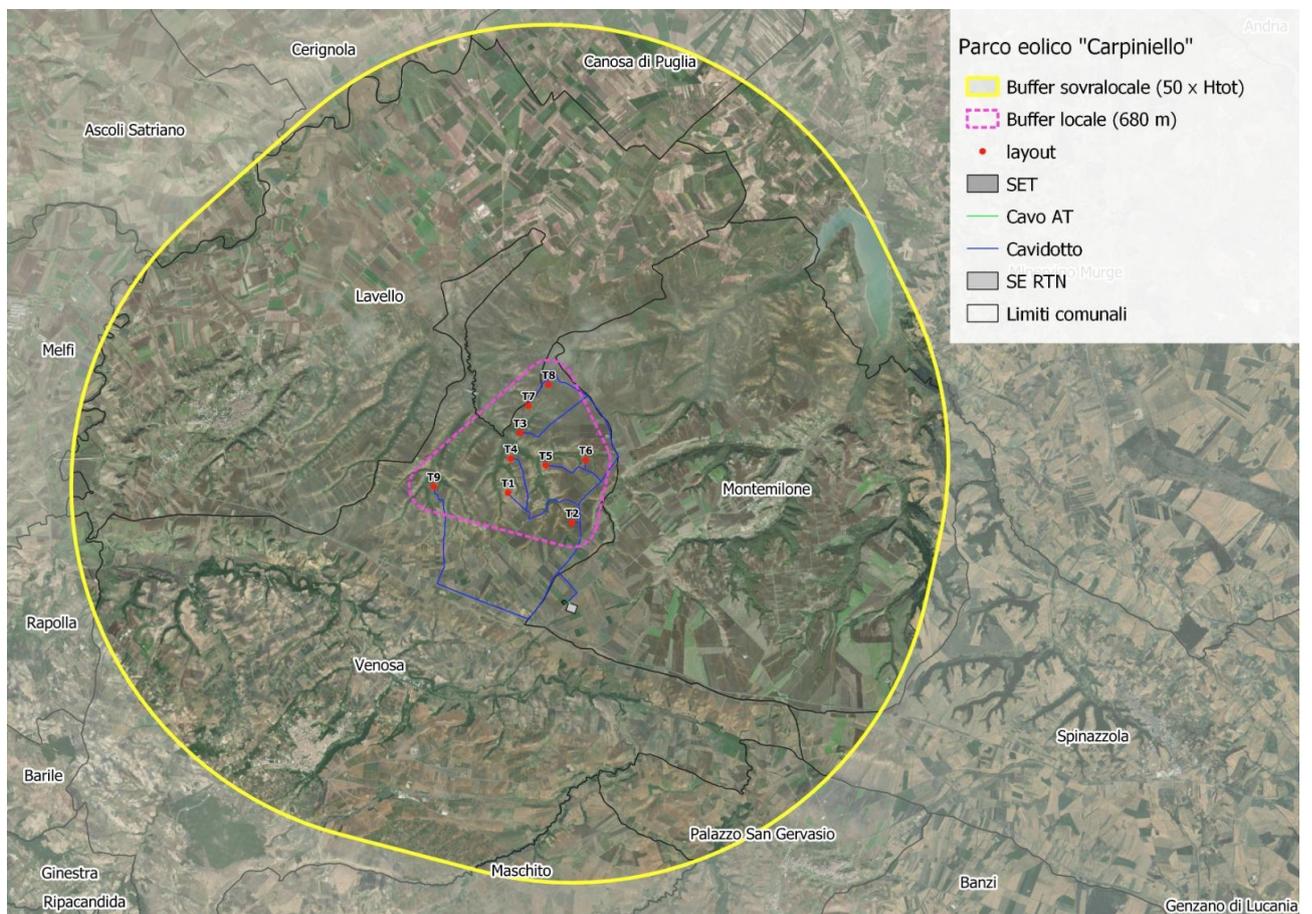


Figura 5 – Planimetria dell’impianto della stazione elettrica utente su ortofoto

3 Inquadramento territoriale

3.1 Clima

L'analisi del clima si basa sui dati termo-pluviometrici del periodo 1920-1984 disponibili per la stazione di Palazzo San Gervasio, posta a 483 m s.l.m. (Cantore V. et al., 1987). In particolare, i dati evidenziano un clima di transizione, caratterizzato da un regime piovoso di tipo sub-equinoziale autunnale, con punta massima nel mese di novembre (Walter H., Lieth H., 1960).

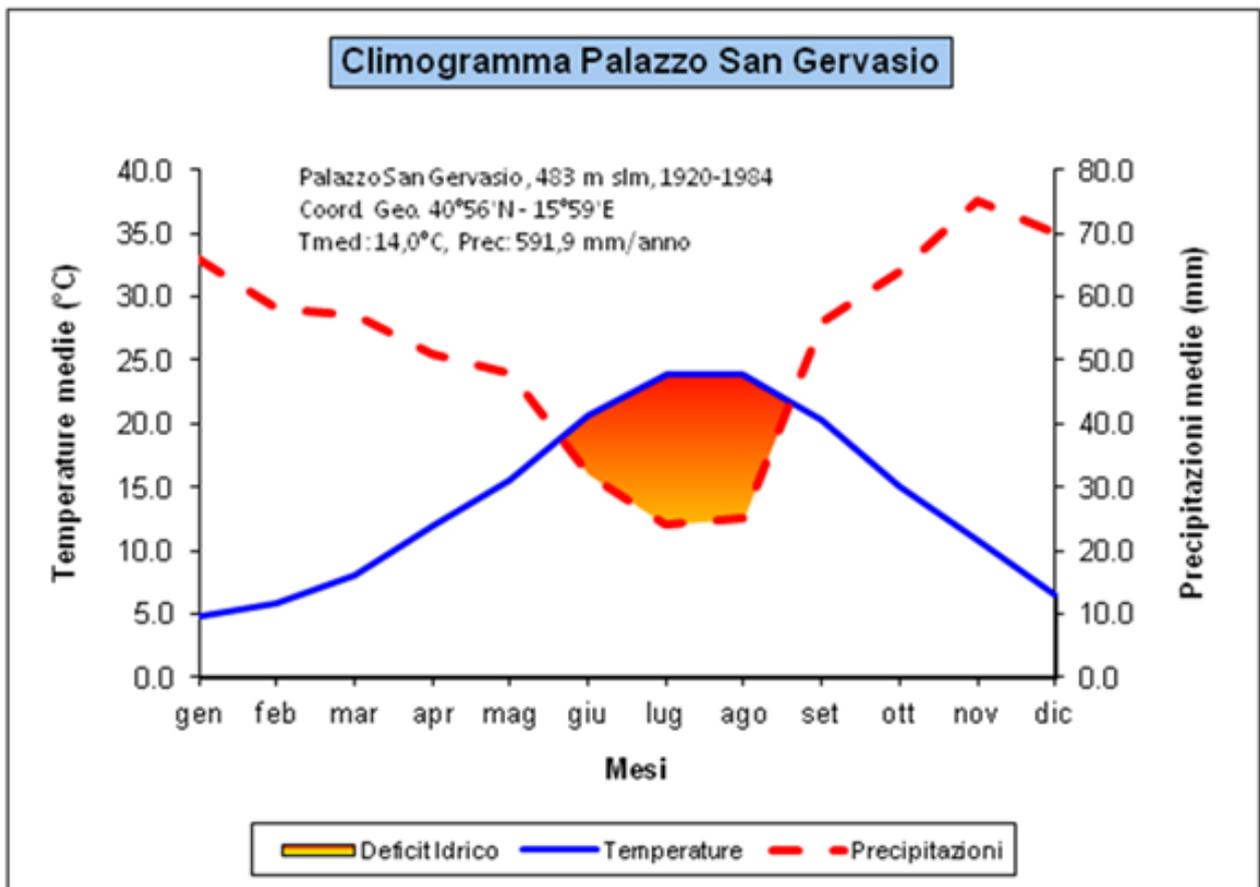


Figura 6: Climogramma secondo Walter-Lieth elaborato per la stazione di Palazzo San Gervasio. Fonte: Nostra elaborazione su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987)

Il grafico pone in risalto non soltanto le fluttuazioni stagionali di temperatura e precipitazioni, ma anche la presenza di un periodo caratterizzato da deficit idrico che si estende da maggio a metà agosto (durata media ca. 100 giorni) con un'intensità piuttosto accentuata. La durata del periodo arido è pari al numero di giorni in cui la curva delle precipitazioni si trova al di sotto della curva delle temperature, mentre l'intensità è data dalla differenza di altezza delle due curve nel periodo considerato (Walter H., Lieth H., 1960).

Il quadro climatico è completato da parametri, soprattutto termometrici, necessari per il calcolo di alcuni indici climatici.

Tabella 2: Valori termo-pluviometrici aggiuntivi per la stazione di Palazzo S. Gervasio (1920-1984). Fonte: ns. elaborazioni su dati Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987).

Stazione (Comune)	Palazzo San Gervasio
Altitudine (m s.l.m.)	483
Periodo di osservazione (anni)	63
Temp. media annuale (°C)	14.0
Precipitazioni medie annuali (mm)	626
Temperatura media del mese più freddo TMsF	4.9
Temperatura media del mese più caldo TMsC	23.9
Temperatura media dei minimi annui TmA	-2.1
Temperatura media dei massimi annui TMA	38.2
Temperatura media minima del mese più freddo TmMsF	1.4
Temperatura media massima del mese più caldo TMMsC	31.0
Escursione termica annua EtA	19.0

Gli indici climatici presi in considerazione sono i seguenti:

- Pluviofattore di LANG (1915):42,4(Semiarido);
- Indice di Aridità di De Martonne (1926a; b):24,7 (Temperato Caldo);
- Quoz. Pluv. di EMBERGER (1930a; b):61,7 (Sub-umido)

I risultati sopra esposti confermano il carattere di transizione del clima, tra termomediterraneo attenuato e mesomediterraneo accentuato (Bagnouls F., Gausson H., 1957). Peraltro quanto appena affermato si evidenzia anche dal numero di mesi con temperatura media superiore a 10°C, pari ad otto, ed i tre mesi con pluviofattore di Lang inferiore a 2 ed indice mensile di aridità di De Martonne inferiore a 20 (Walter H., Lieth H., 1960).

Tali condizioni sono determinanti per l'evoluzione degli ecosistemi, ed in particolare per la vegetazione, in favore di forme di associazione di specie in grado di tollerare periodi di aridità estiva più o meno accentuati, così come alle basse temperature invernali ed a possibili gelate tardive (Ferrara A. et al., 2002).

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Inquadramento geologico

L'area buffer di intervento ricade tra il foglio n.187 “Melfi” e il Foglio n.176 “Barletta” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Dal punto di vista geo-strutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica e/o Fossa Bradanica. L'Avanfossa, bacino adiacente ed in parte sottoposto al fronte esterno della Catena appenninica, si è formata a partire dal Pliocene inferiore per progressivo colmamento di una depressione tettonica allungata NW-SE, da parte di sedimenti clastici; questo processo, sia pure con evidenze diacroniche, si è concluso alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area. 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 torbiditica.

Su tali depositi torbiditici 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).

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

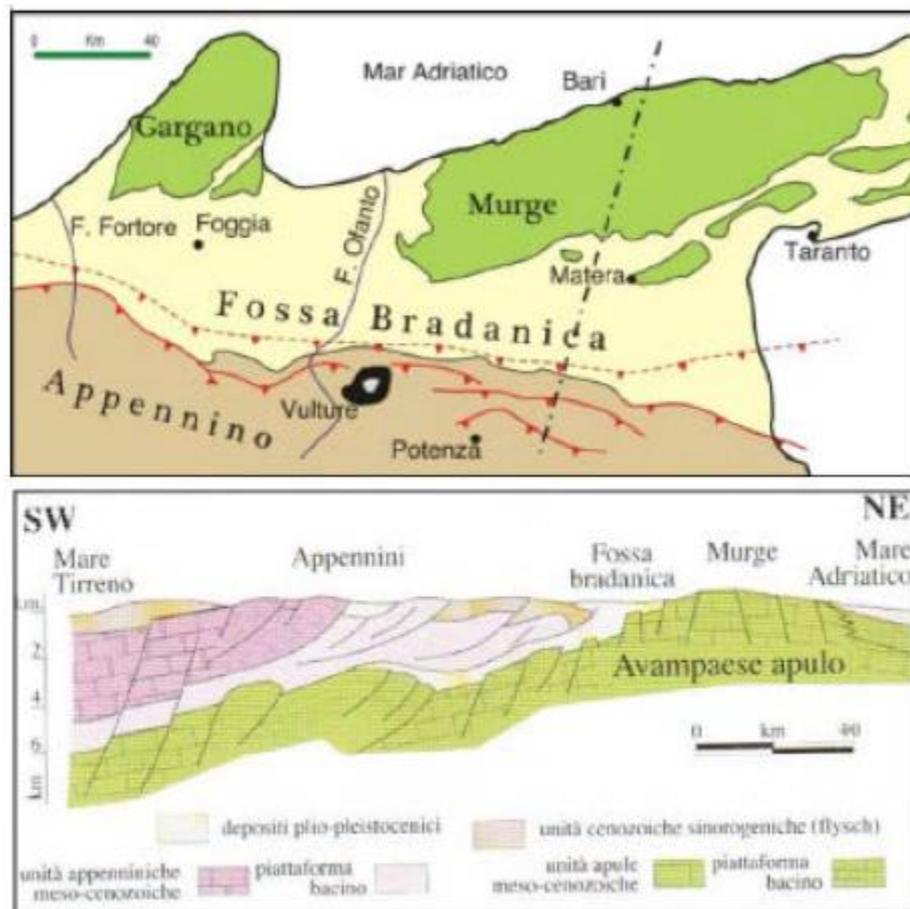


Figura 7 Schema del sistema Catena-Avampaese attuale (Fonte: Sella et al., 1988)



3.2.2 Inquadramento pedologico

3.2.2.1 Caratteri pedologici dell'area di analisi

Secondo i dati della Carta Pedologica della Regione Basilicata (2006), nel buffer di analisi prevalgono i suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della Fossa Bradanica (63.12% dell'area ricompresa nel buffer di analisi – cfr. Tabella 3 – principali formazioni rinvenibili secondo la carta pedologica della Regione Basilicata nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. Elaborazione su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>). Si tratta di suoli che si sviluppano su depositi marini e continentali a granulometria grossolana e, secondariamente, su depositi sabbiosi e limosi di probabile origine fluvio-lacustre (per maggiori approfondimenti si veda il sito <http://www.basilicatanet.it/suoli/provincia11.htm>).

Ad est del buffer di analisi, in corrispondenza dei primi rilievi a morfologia ondulata, si rileva la presenza di suoli a substrato costituito da rocce sedimentarie terziarie (alternanza di formazioni plioceniche di natura sabbioso-argillosa). Domina la componente argillosa, che conferisce alla maggior parte dei suoli una tessitura fine, talvolta attenuata dalla compresenza di elementi litologici più grossolani (prov. 12).

Una piccola porzione di territorio (0.46%) è riferibile all'unità 7.3 - Suoli dei rilievi collinari moderatamente ondulati, spesso dolcemente raccordati alle aree di pianura e di fondovalle, con substrato a prevalenza di scisti argillosi e marne (complesso delle argille varicolori).

Altra piccola rappresentativa spetta all'unità 9.2 - Suoli dei bassi versanti del monte Vulture, e dei versanti dei rilievi circostanti, in genere da debolmente a moderatamente acclivi, talora acclivi. I materiali di partenza sono costituiti da piroclastiti, con presenza di depositi colluviali. Posti a quote comprese tra 280 a 900 m s.l.m., hanno regime di umidità xerico.

Completa l'analisi la presenza di suoli ascrivibili alla provincia 14, descritti nel complesso come *“Suoli delle pianure, su depositi alluvionali o lacustri a granulometria variabile, da argillosa a ciottolosa. La loro morfologia è pianeggiante o sub-pianeggiante, ad eccezione delle superfici più antiche, rimodellate dall'erosione e terrazzate, che possono presentare pendenze più alte. Sui terrazzi più antichi hanno profilo moderatamente o fortemente differenziato per rimozione o redistribuzione dei carbonati, lisciviazione e rubefazione. Nelle aree in cui la messa in posto dei sedimenti è più recente, i suoli sono moderatamente evoluti per brunificazione e parziale redistribuzione dei carbonati”*.

Tabella 3 – principali formazioni rinvenibili secondo la carta pedologica della Regione Basilicata nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. Elaborazione su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Descrizione	Ettari presenti	%
07.3 - Rilievi collinari mod. ondulati, spesso dolc. raccordati a pianura e fondovalle, con substr. prev. di scisti argillosi e marne	184,8788	0,46%
09.2 - Bassi versanti del m.te Vulture e dei rilievi circ., deb./mod. acclivi, tal. acclivi, con piroclastiti e pres. di depositi colluviali	428,4612	1,07%
11.1 - Porzioni sommitali di antiche superfici incise dal ret. idr. min., con depositi pleist. conglomeratici e sub. sabb., loc. più fini	14928,2272	37,17%
11.2 - Versanti a morf. complessa, con pend. molto variabili e substr. in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati	10421,6232	25,95%
12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici	742,1718	1,85%
14.1 - Piana tra Palazzo S. G. e Serra di Corvo, costituita da depositi fluvio-lacustri, con presenza di materiali piroclastici	232,0226	0,58%

14.2 - Aree sommitali terrazzate e incise, costituite da depositi fluvio-lacustri, con prevalenza di materiali piroclastici	5244,8194	13,06%
14.3 - Fascia di raccordo con i versanti, scarsamente incisa costituita da depositi fluviali e colluviali argillosi e sabbiosi	1002,7099	2,50%
14.4 - Antiche conoidi terrazzate, sub-pianeggianti o debolmente acclivi, con depositi sabbioso-argillosi	252,7552	0,63%
14.5 - Terrazzi alluvionali in destra idrografica dell'Ofanto, sabbioso argillosi e limosi, pianeggianti o sub-pianeggianti	3692,1684	9,19%
14.6 - Terrazzi alluvionali in destra Ofanto, prevalentemente argillosi e limosi in superficie, sabbioso-ghiaiosi in profondità	810,3505	2,02%
14.7 - Fondivalle pianeggianti del fiume Ofanto, dei suoi affluenti ed aree golenali, sabbiosi e ciottolosi, in genere più limosi	2219,4079	5,53%
Totale complessivo	40159,5961	100,00%

Queste formazioni sono principalmente riscontrabili nella porzione a nord-ovest del buffer di analisi, e in parte nella sezione a sud.

Facendo riferimento all'area di sito, ovvero alla porzione ricompresa entro 680 m dagli aerogeneratori, il campo si restringe alle sole formazioni 11.1 e 11.2 (cfr. Figura 9 – carta pedologica dell'area di sito (Fonte: ns. Elab. su dati <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>).

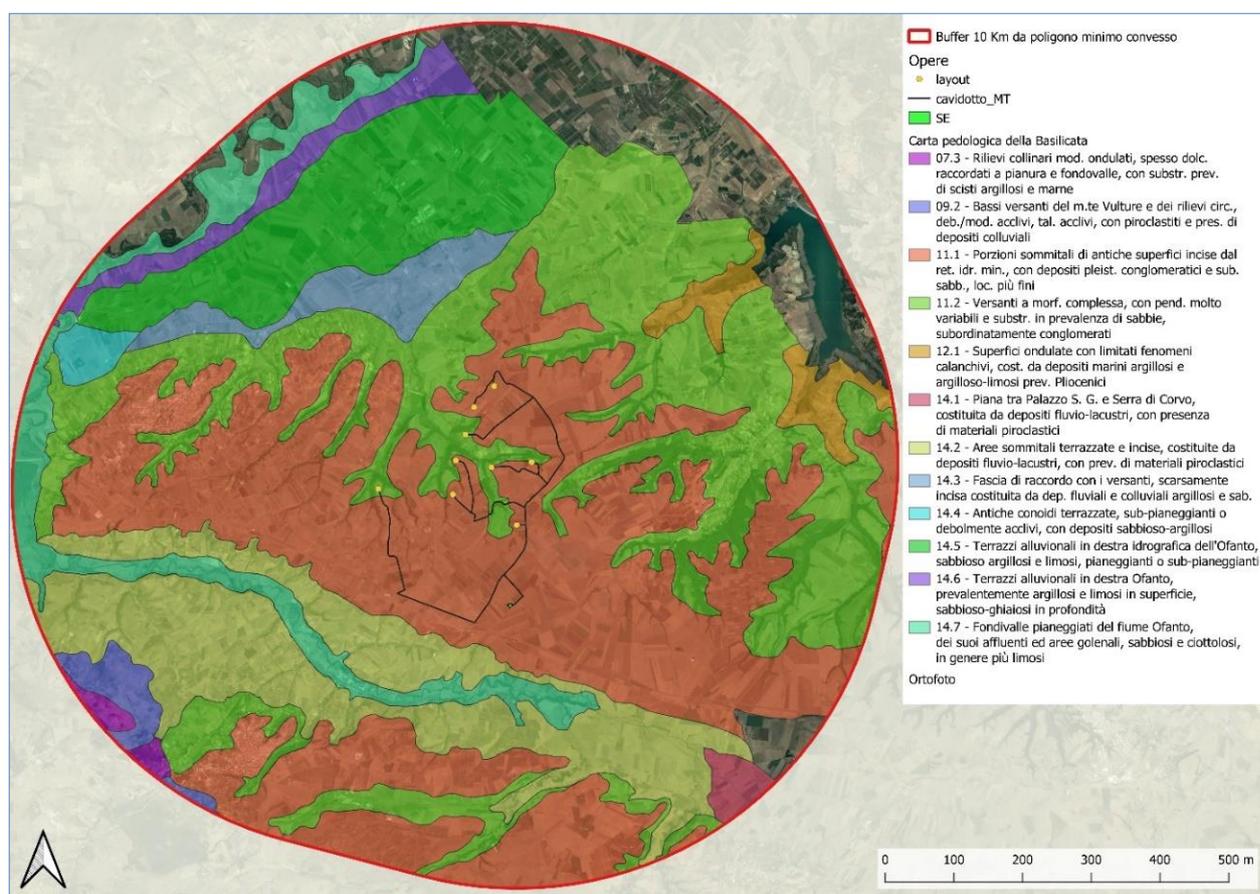


Figura 8 Stralcio della carta pedologica della Regione Basilicata nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

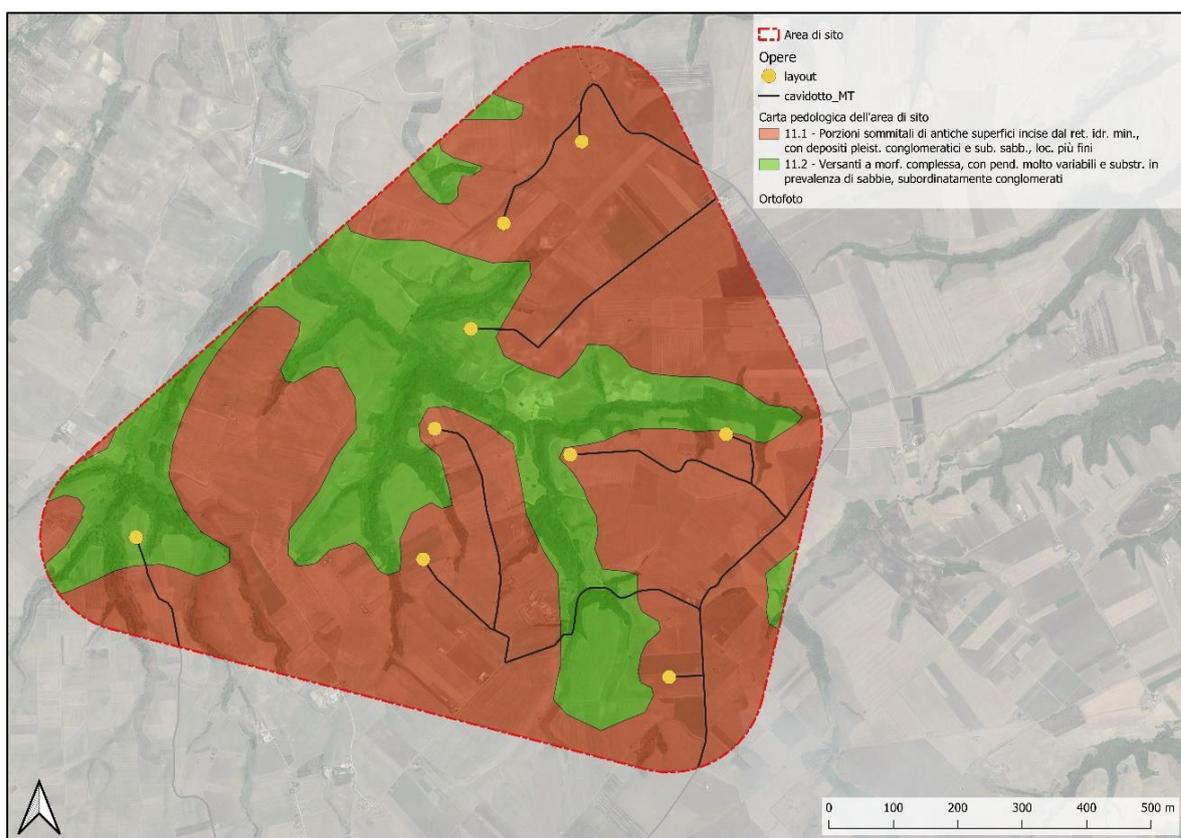


Figura 9 – carta pedologica dell’area di sito (Fonte: ns. Elab. su dati <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Per la porzione di area vasta di analisi ricadente sul territorio della Regione Puglia, di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 10 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro), sono rinvenibili fondamentalmente suoli derivanti da calcareniti risalenti al Pleistocene ed al Plio-Pleistocene, e depositi alluvionali. Abbiamo, fondamentalmente, formazioni dei seguenti ambienti:

Tabella 4 – ambienti rinvenibili nell’area vasta di analisi secondo la carta pedologica della Regione Puglia

Ambiente rinvenuto	Ettari presenti	%
Paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali.	194,2600	4,25%
Recenti e poco rilevate sul piano dell'alveo attuale.	898,2160	19,66%
Superfici di ambiente fluvio-lacustre o palustre, talora bonificate, sede di raccolta delle acque superficiali drenate da un reticolo poco sviluppato.	102,8300	2,25%
Superfici di ambiente fluvio-lacustre, poco rilevate o raccordate con il piano dell'alveo attuale.	82,5390	1,81%
Superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi solo in corrispondenza di precipitazioni elevate, caratterizzate da una alternanza di processi erosivi e localmente di accumulo colluviale.	814,2694	17,83%
Terrazzi antichi e apprezzabilmente rilevati.	916,4600	20,06%
Versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle.	4,0414	0,09%
Versanti su sabbie, in intensa erosione idrometeorica.	1023,8181	22,41%
bacino artificiale	531,3500	11,63%
Totale complessivo	4567,7839	100,00%

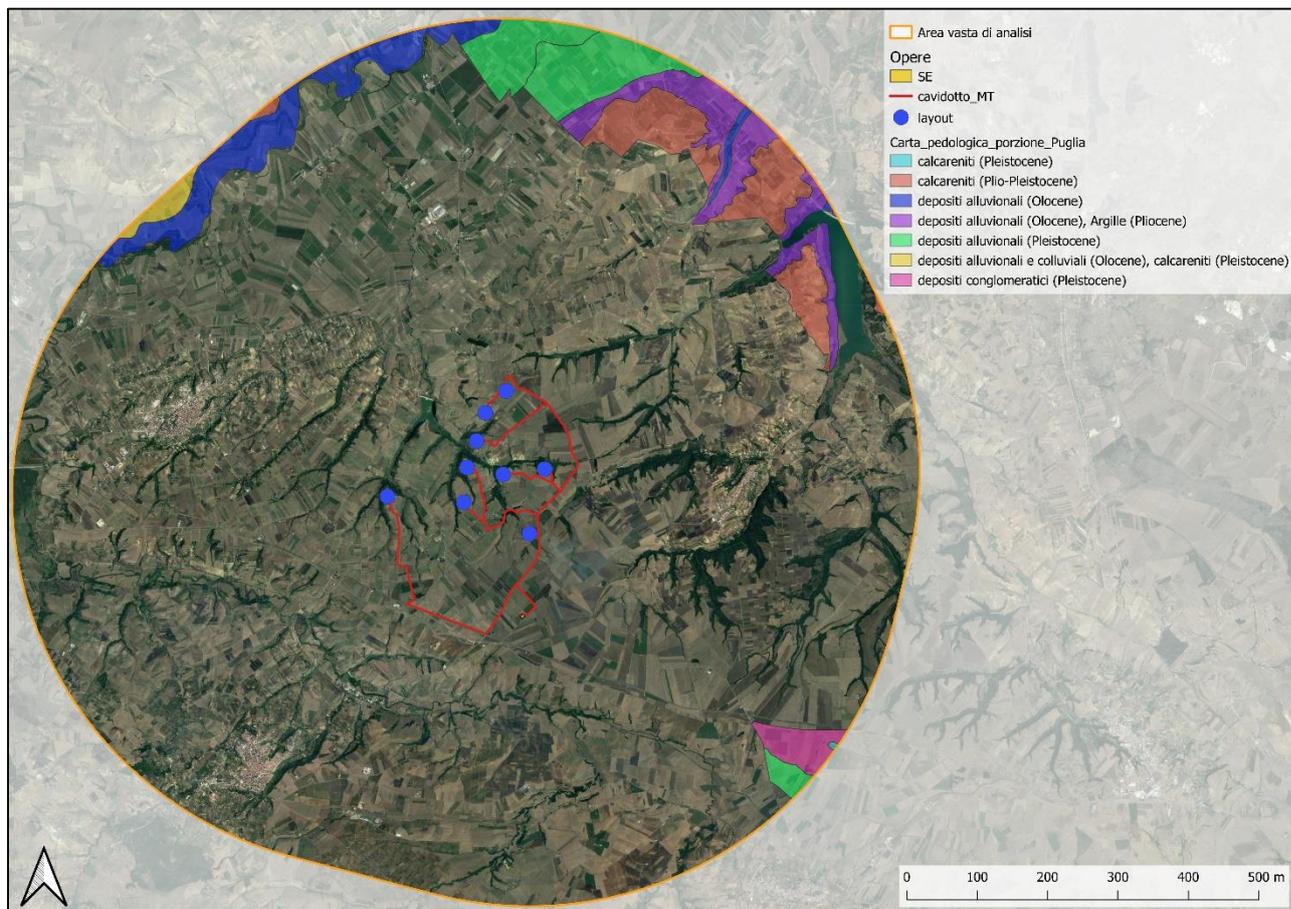


Figura 10 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro l’area vasta di analisi

Alle tipologie di ambienti rinvenuti fanno seguito le tipologie di substrato riportate nella successiva tabella.

Tabella 5 – tipologie di substrato rinvenibili nell’area vasta di analisi secondo la carta pedologica - Regione Puglia

Substrato descritto	Ettari presenti	%
calcareniti (Pleistocene)	4,0414	0,09%
calcareniti (Plio-Pleistocene)	1023,8181	22,41%
depositi alluvionali (Olocene)	898,2160	19,66%
depositi alluvionali (Olocene), Argille (Pliocene)	814,2694	17,83%
depositi alluvionali (Pleistocene)	998,9990	21,87%
depositi alluvionali e colluviali (Olocene), calcareniti (Pleistocene)	102,8300	2,25%
depositi conglomeratici (Pleistocene)	194,2600	4,25%
bacino artificiale	531,3500	11,63%
Totale complessivo	4567,7839	100,00%

3.2.3 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 vasta di analisi evidenzia una forte prevalenza delle aree coltivate (93.76%) su quelle boscate e naturali (4.54%) o artificiali (1.26%), come riscontrabile anche dal seguente stralcio cartografico.

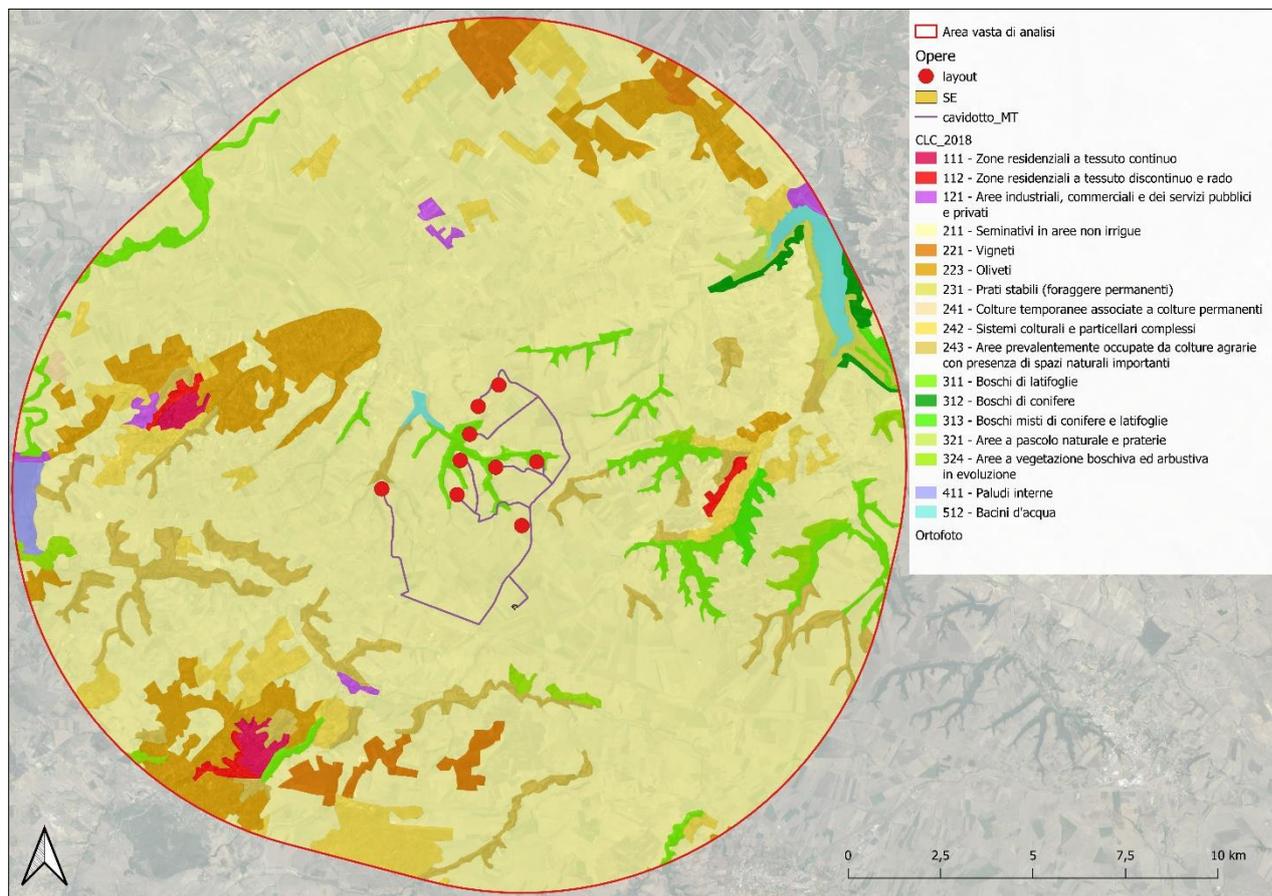


Figura 11 rappresentazione cartografia delle classi di uso del suolo presenti nel buffer di analisi, così come stabilito dal metodo c.l.c. 2018

Un maggior livello di dettaglio è fornito dalla tabella seguente, ove si riporta la percentuale rappresentata per ciascuna classe presente, così come stabilita dal metodo *Corine Land Cover*, analizzata per gli anni 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018 (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018).

Vale la pena porre in evidenza una sostanziale ridotta variazione. Le aree coltivate, infatti, passano dal 92,39% del 1990 al 92,37% del 2000, 91,49% del 2006 e 93,00% del 2012, molto vicino all’attuale valore (93,76%). Lieve incremento vi è anche per le superfici artificiali che passano dall’ 1,12% degli anni 1990 e 1,13 del 2000 all’1,31% del 2006 e 1,22 del 2012. Lieve flessione, dopo un iniziale incremento, si riscontra per i territori boscati e semi-naturali passati dal 4,95% del 1990 e 2000 al 5,76% nel 2006, per decrescere al 4,72% del 2012 a all’attuale 4,54%.

L’area imputabile ai bacini d’acqua è anch’essa in riduzione, passando dallo 0,87% del 1990 allo 0,09% del 2018. Tabella-6 percentuale di rappresentatività per ciascuna classe c.l.c. rinvenibile nel buffer per gli anni analizzati.



Classi uso del suolo	Sup. 1990 (ha)	% 1990	Sup. 2000 (ha)	% 2000	Sup. 2006 (ha)	% 2006	Sup. 2012 (ha)	% 2012	Sup. 2018 (ha)	% 2018
Corpi idrici	387,53	0,87%	387,537	0,87%	259,23	0,58%	316,712	0,71%	38,287	0,09%
Acque continentali	387,53	0,87%	387,537	0,87%	259,23	0,58%	316,712	0,71%	38,287	0,09%
Bacini d'acqua	387,53	0,87%	387,537	0,87%	259,23	0,58%	316,712	0,71%	38,287	0,09%
Territori agricoli	41135,9666	92,39%	41130,3275	92,37%	40739,5337	91,49%	41407,1045	93,00%	41491,1985	93,76%
Colture permanenti	4464,9282	10,03%	4458,4948	10,01%	3477,5657	7,81%	3855,7007	8,66%	3493,5947	7,90%
Frutteti e frutti minori	172,223	0,39%	172,2324	0,39%	76,048	0,17%	79,137	0,18%	0	0,00%
Uliveti	3840,0982	8,62%	3833,6451	8,61%	2778,2477	6,24%	2870,2837	6,45%	2725,9247	6,16%
Vigneti	452,607	1,02%	452,6173	1,02%	623,27	1,40%	906,28	2,04%	767,67	1,73%
Prati stabili	64,742	0,15%	64,7422	0,15%	0	0,00%	244,76	0,55%	244,76	0,55%
Prati stabili	64,742	0,15%	64,7422	0,15%	0	0,00%	244,76	0,55%	244,76	0,55%
Seminativi	31722,0945	71,24%	31722,7997	71,24%	33106,1662	74,35%	32965,7467	74,04%	33467,177	75,63%
Seminativi in aree non irrigue	31722,0945	71,24%	31722,7997	71,24%	33106,1662	74,35%	32965,7467	74,04%	33467,177	75,63%
Zone agricole eterogenee	4884,2019	10,97%	4884,2908	10,97%	4155,8018	9,33%	4340,8971	9,75%	4285,6668	9,68%
Aree prev. occup. da colture agrarie, con spazi nat.	1070,6152	2,40%	1070,6323	2,40%	901,2516	2,02%	2295,1037	5,15%	1895,5267	4,28%
Colture annuali associate e colture permanenti	2727,7094	6,13%	2727,7681	6,13%	1909,3205	4,29%	79,0065	0,18%	39,6465	0,09%
Sistemi colturali e particellari permanenti	1085,8773	2,44%	1085,8904	2,44%	1345,2297	3,02%	1966,7869	4,42%	2350,4936	5,31%
Territori boscati e ambienti semi naturali	2202,4365	4,95%	2202,4524	4,95%	2566,0724	5,76%	2102,1503	4,72%	2007,3293	4,54%
Zone boscate	1905,3265	4,28%	1905,3391	4,28%	2140,1874	4,81%	1767,3453	3,97%	1604,0073	3,62%
Boschi di conifere	88,569	0,20%	88,5701	0,20%	155,827	0,35%	155,827	0,35%	166,886	0,38%
Boschi di latifoglie	1790,7745	4,02%	1790,7851	4,02%	1773,0494	3,98%	1460,8083	3,28%	1286,4113	2,91%
Boschi misti	25,983	0,06%	25,9839	0,06%	211,311	0,47%	150,71	0,34%	150,71	0,34%
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	297,11	0,67%	297,1133	0,67%	425,885	0,96%	334,805	0,75%	403,322	0,91%
Aree a pascolo naturale e praterie	0	0,00%	0	0,00%	64,922	0,15%	43,253	0,10%	69,515	0,16%
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	204,577	0,46%	204,5794	0,46%	300,54	0,67%	261,145	0,59%	333,807	0,75%
Aree a vegetazione sclerofilia	59,083	0,13%	59,0831	0,13%	60,423	0,14%	30,407	0,07%	0	0,00%
Brughiere e cespuglieti	33,45	0,08%	33,4508	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Territori modellati artificialmente	498,028	1,12%	504,5676	1,13%	585,154	1,31%	543,53	1,22%	557,166	1,26%
Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	112,988	0,25%	112,9894	0,25%	24,12	0,05%	193,969	0,44%	195,043	0,44%
Aree industriali o commerciali	112,988	0,25%	112,9894	0,25%	24,12	0,05%	193,969	0,44%	195,043	0,44%
Zone urbanizzate	385,04	0,86%	391,5782	0,88%	368,414	0,83%	349,561	0,79%	362,123	0,82%
Tessuto urbano continuo	113,814	0,26%	113,8146	0,26%	167,012	0,38%	172,712	0,39%	201,005	0,45%
Tessuto urbano discontinuo	271,226	0,61%	277,7636	0,62%	201,402	0,45%	176,849	0,40%	161,118	0,36%
Zone umide	301,974	0,68%	301,9743	0,68%	376,71	0,85%	156,59	0,35%	156,59	0,35%
Zone umide interne	301,974	0,68%	301,9743	0,68%	376,71	0,85%	156,59	0,35%	156,59	0,35%
Paludi interne	301,974	0,68%	301,9743	0,68%	376,71	0,85%	156,59	0,35%	156,59	0,35%
Totale complessivo	44525,9351	100,00%	44526,8588	100,00%	44526,7001	100,00%	44526,0868	100,00%	44250,5708	100,00%



La CTR (Regione Basilicata, 2015 e Regione Puglia 2011), nell'area compresa entro un raggio di 10 km, rileva sempre un contributo maggiore dei territori agricoli rispetto ad aree boscate e ambienti semi-naturali. Tra le superfici agricole prevalgono ancora una volta i seminativi non irrigui a discapito delle colture permanenti, delle zone agricole eterogenee e dei prati stabili che incidono in percentuali minori sulla superficie totale del buffer di analisi (cfr. Tabella 7: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 10 km dall'area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015 Regione Puglia 2011)).

Relativamente ad ambienti naturali e semi-naturali, le zone boscate prevalgono sulle zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea per le quali, anche la CTR attribuisce un'occupazione superiore della superficie ai boschi di latifoglie rispetto a quelli a dominanza di conifere.

Le aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione sono minori rispetto a quelle a vegetazione sclerofilla.

Le superfici artificiali incidono sul buffer di analisi per il 2% e sono caratterizzate da una presenza maggiore di aree industriali, commerciali ed infrastrutturali rispetto a zone urbanizzate di tipo residenziale e alle aree estrattive.

I corpi idrici incidono sul buffer per lo 0,69% e occupano un totale di circa 283,7 ettari.

Tabella 7: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 10 km dall'area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015 Regione Puglia 2011)

Classi	Superficie (ha)	%
Corpi idrici	283,7518	0,69%
Acque continentali	283,7518	0,69%
Bacini d'acqua	44,0316	0,11%
Corsi d'acqua, canali e idrovie	239,7203	0,58%
Superfici agricole utilizzate	36548,0986	88,97%
Colture permanenti	3192,8699	7,77%
Frutteti e frutti minori	160,3133	0,39%
Oliveti	2563,8181	6,24%
Vigneti	468,7385	1,14%
Prati stabili (foraggiere permanenti)	203,6084	0,50%
Prati stabili	203,6084	0,50%
Seminativi	31022,2178	75,51%
Seminativi in aree non irrigue	31022,2178	75,51%
Zone agricole eterogenee	2129,4025	5,18%
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	37,2110	0,09%
Colture temporanee associate a colture permanenti	2029,0367	4,94%
Sistemi colturali e particellari complessi	63,1548	0,15%
Superfici artificiali	821,5743	2,00%
Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	432,6237	1,05%
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	125,6943	0,31%
Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	306,9294	0,75%
Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	36,1861	0,09%
Aree estrattive	30,7737	0,07%
Discariche	5,4124	0,01%
Zone urbanizzate di tipo residenziale	352,7645	0,86%
Zone residenziali a tessuto continuo	352,7645	0,86%

Classi	Superficie (ha)	%
Territori boscati e ambienti semi-naturali	3366,7739	8,20%
Zone boscate	2707,1621	6,59%
Boschi di conifere	250,2682	0,61%
Boschi di latifoglie	2456,8939	5,98%
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	659,6118	1,61%
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	250,0707	0,61%
Aree a vegetazione sclerofilla	409,5411	1,00%
Zone umide	60,9164	0,15%
Zone umide interne	60,9164	0,15%
Paludi interne	60,9164	0,15%
Totale complessivo	41081,1150	100,00%

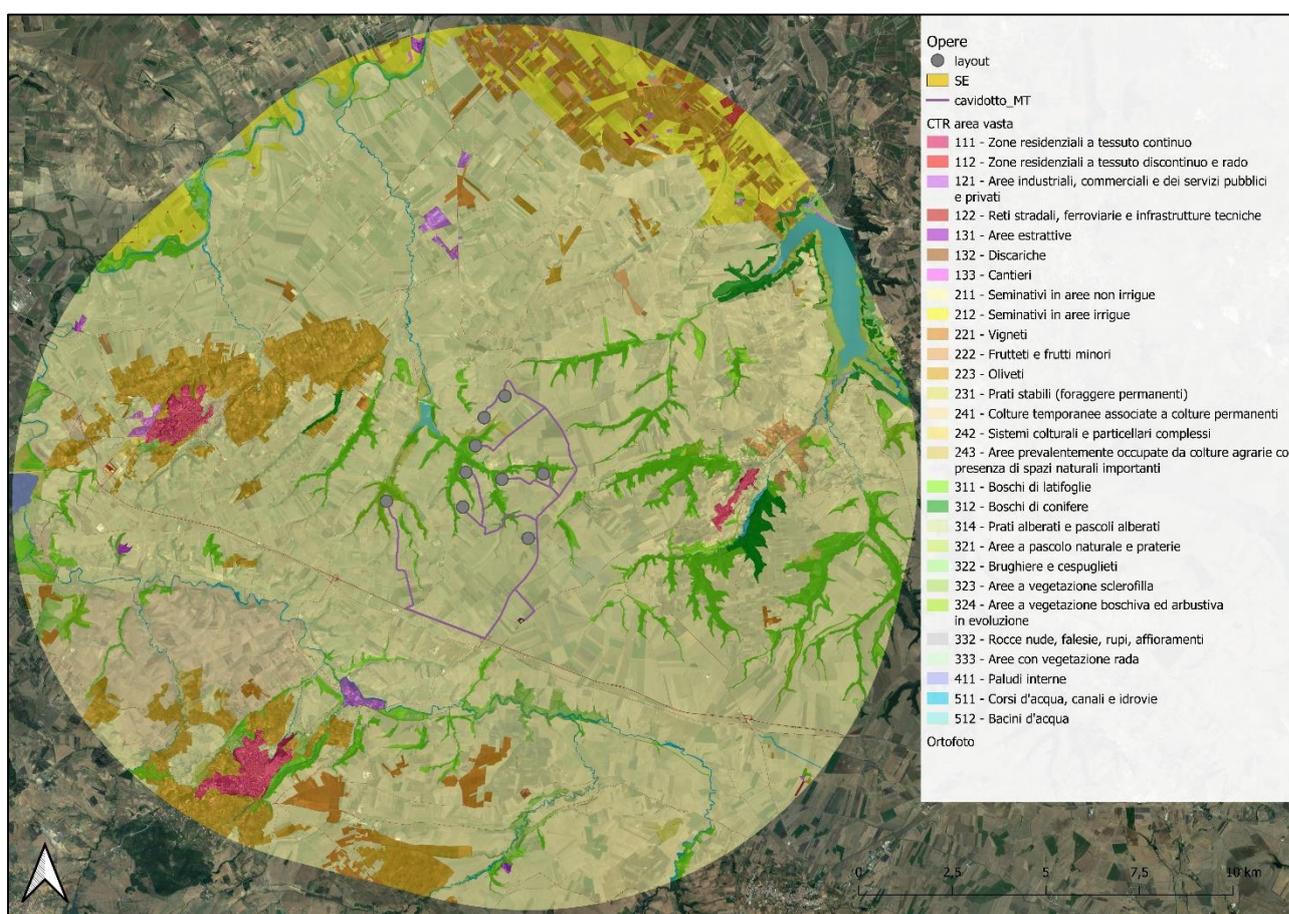


Figura 12: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015 e Regione Puglia 2011)

Restringendo il buffer di analisi a 680 metri dall'impianto, i rapporti tra le diverse tipologie di uso del suolo cambiano sensibilmente. Le superfici agricole utilizzate, considerando il buffer locale, fanno registrare sempre una prevalenza dei seminativi non irrigui rispetto ai prati stabili mentre non si rileva la presenza delle zone agricole eterogenee. Tra le aree naturali e seminaturali si registra la totale presenza di latifoglie, rilevando nel buffer di analisi la mancanza di boschi a dominanza di conifere e la scomparsa delle aree con vegetazione rada o assente. Quasi del tutto

assenti sono le superfici artificiali, ascrivibili esclusivamente a reti stradali, ferroviarie, e infrastrutture tecniche.

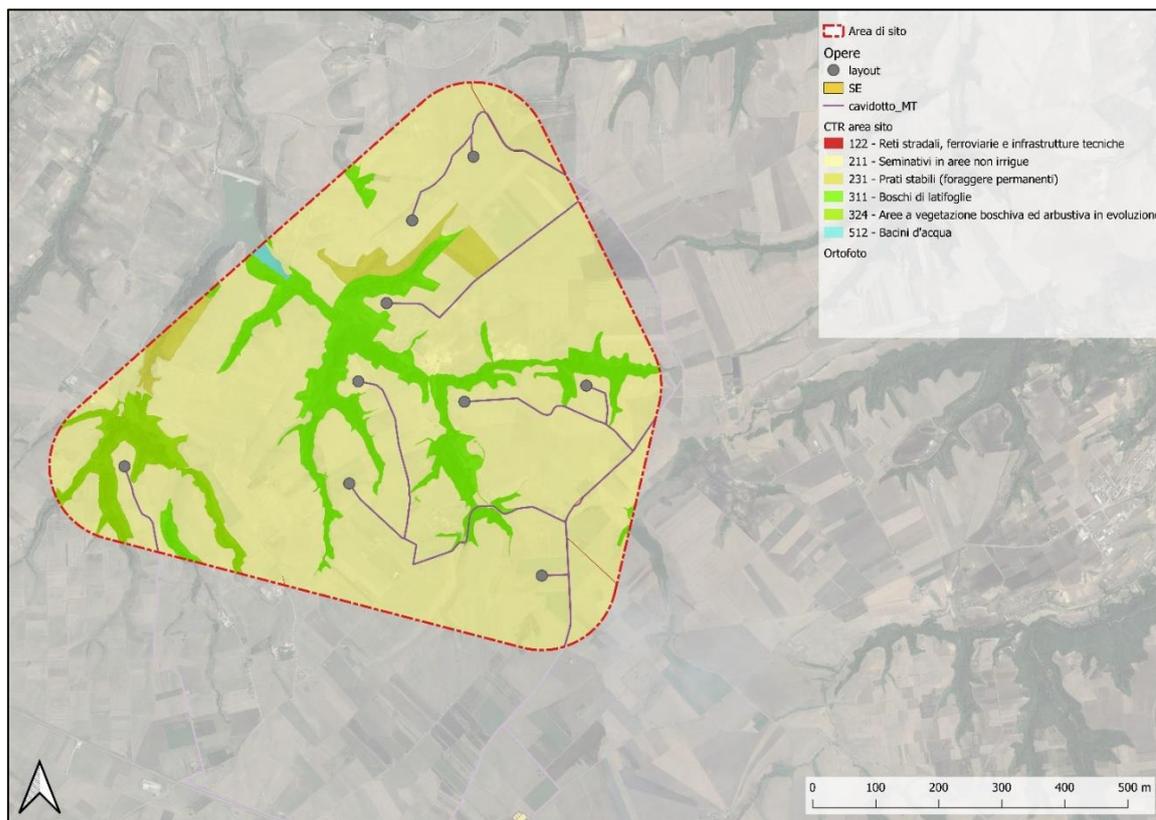


Figura 13: Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 680 m dall’area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)

Tabella 8: Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 680 m dall’area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)

Classe	Superficie (ha)	%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	3,0528	0,17%
211 - Seminativi in aree non irrigue	1478,9948	81,92%
231 - Prati stabili	44,541	2,47%
311 - Boschi di latifoglie	209,9918	11,63%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	65,2644	3,61%
512 - Bacini d'acqua	3,6176	0,20%
Totale complessivo	1805,4624	100,00%

4 Descrizione degli ecosistemi e degli elementi naturalistici e paesaggistici di pregio

4.1 Seminativi

Secondo la classificazione d’uso del suolo realizzata nell’ambito del progetto *Corine Land Cover* (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018), riportata in precedenza (cfr. par. 3.2.3 Uso del suolo”), tra le aree agricole prevalgono nettamente i seminativi non irrigui (75,63% dell’intero buffer di analisi, nel 2018). Questa categoria, infatti, occupa attualmente 33.467,18 ha nell’area vasta di analisi.

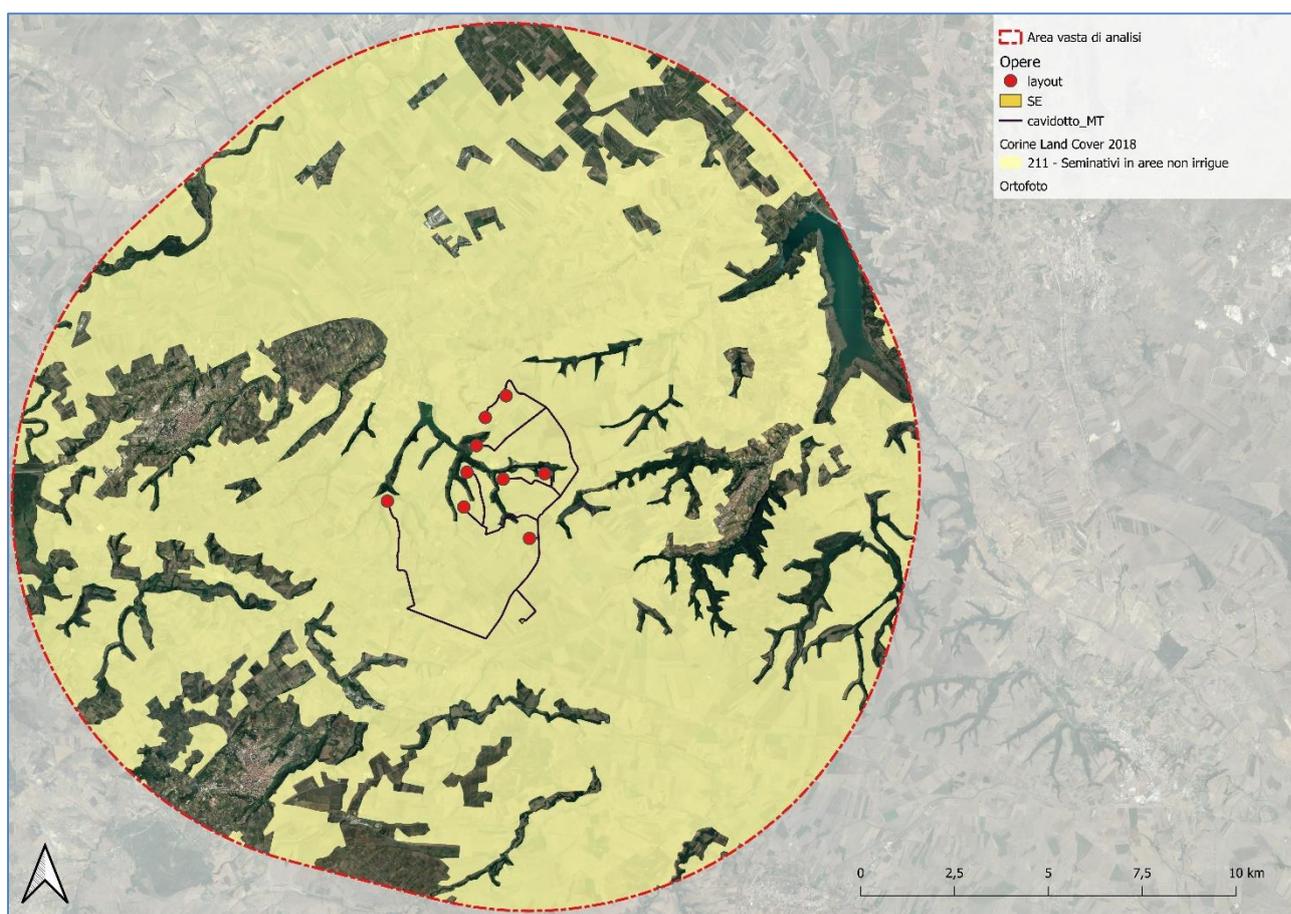


Figura 14 Distribuzione della classe 211 – seminativi non irrigue secondo il *Corine Land Cover* nell’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Si tratta generalmente di terreni interessati dalla coltivazione di cereali autunno-vernini e colture ad essi legate nella normale rotazione colturale. L’area, infatti, è tra le maggiormente vocate a tali coltivazioni dell’ambito regionale, ultimamente spesso interessate da semine sul sodo piuttosto che da arature profonde come in passato.

4.2 Colture arboree agrarie

Vengono incluse in tali tipologie di colture i vigneti e gli oliveti

Gli oliveti, analizzando i dati *Corine Land Cover* riferiti al 2018, occupano circa 2.725,92 ha nell'area vasta di analisi, pari al 6,16 %, mentre i vigneti rappresentano l'1,73% grazie ad una superficie pari a circa 767,67 ha.

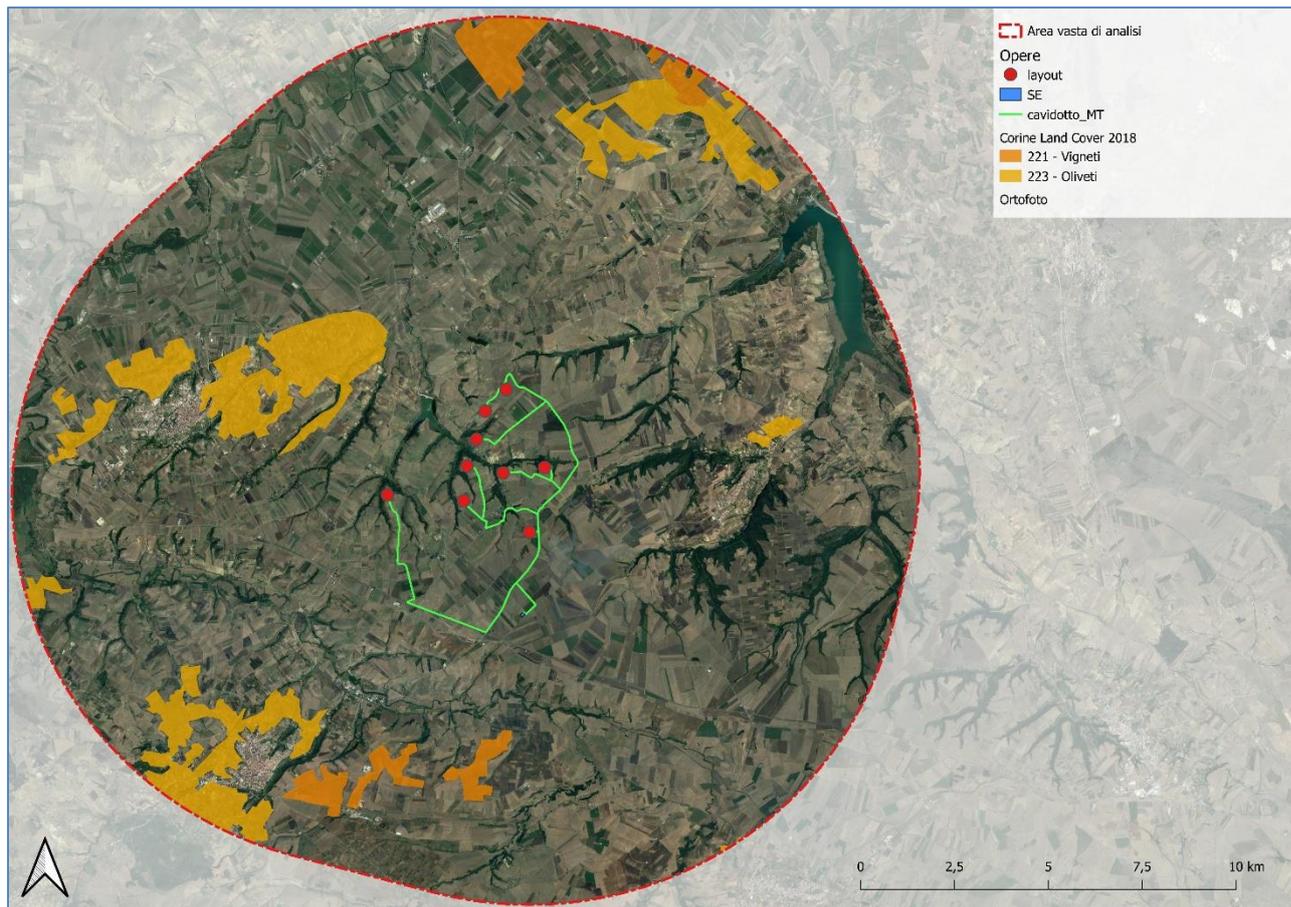


Figura 15 Distribuzione della classe 221 – vigneti e 223 - oliveti secondo il *Corine Land Cover* nel buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

In fase di progettazione è stata posta particolare attenzione alla vocazione del territorio nei confronti dell'olivicoltura e della viticoltura, tanto che la localizzazione degli aerogeneratori e delle opere connesse è stata valutata in modo da ridurre il più possibile le interferenze con olivi e viti. In particolare, l'impianto si trova in terreni privi di tali coltivazioni e generalmente condotti mediante semine annuali, come visto più volte in precedenza.

Nessuna sovrapposizione, inoltre, si rileva con la stazione utente ed il cavidotto, che si sviluppa prevalentemente lungo la viabilità esistente, così come anche per le linee di collegamento alla rete elettrica.

4.3 Vegetazione arbustiva

In questa categoria rientrano, tra quelle presenti, la classi di uso del suolo definite, secondo *Corine Land Cover*, come 3.2.1 – “Aree a pascolo naturale e praterie” e 3.2.4 “Vegetazione in evoluzione”.

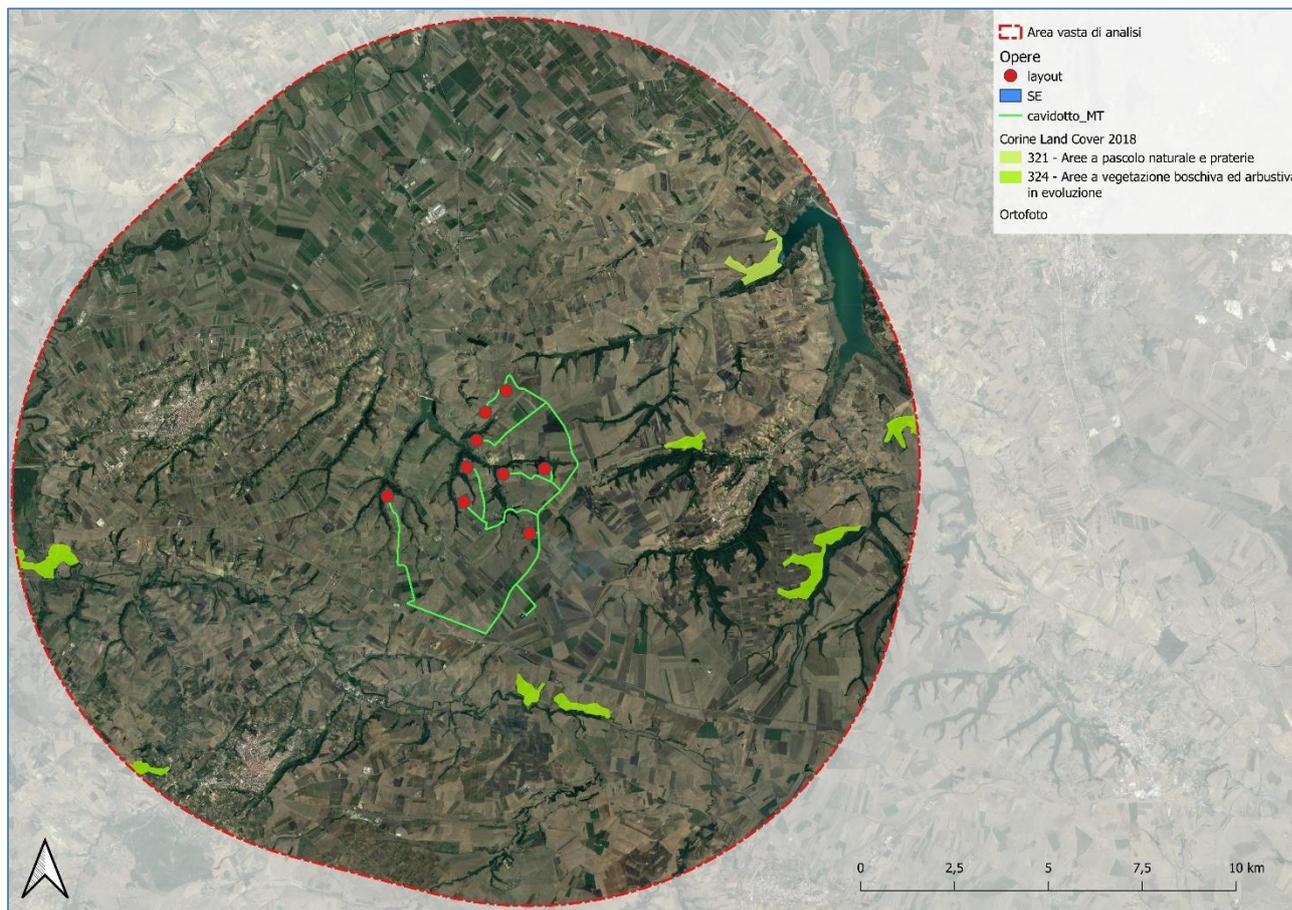


Figura 16 Distribuzione delle classi 3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie e 3.2.4 Vegetazione in evoluzione secondo il *Corine Land Cover* nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Nell'area di studio abbiamo la presenza di circa 69,515 ha riferiti alla vegetazione a pascolo naturale, da cui si deduce una scarsissima presenza in termini percentuali, ovvero 0,16%.

Tra le specie più comuni, presenti nei pascoli naturali, vanno annoverate *Lotus corniculatus*, *Onbrychys alba*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Dactylis hispanica*, *Phleum pratense* e *Agrimonia eupatoria*. Vi sono presenti altresì *Scutellaria columnae*, *Lathyrus sativus*, e *Asphodelus microcarpus* in porzioni di pascolo maggiormente degradate.

La vegetazione arbustiva nelle zone marginali è data generalmente da raggruppamenti a *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, cui si associano spesso, *Rosa* sp., *Cornus mas*, *Cornus sanguinea* e più raramente *Sorbus torminalis*. Tali arbusti hanno colonizzato in misura variabile le aree progressivamente abbandonate dalla coltivazione, anche a seguito dell'aumento della meccanizzazione e dell'abbandono culturale di aree meno accessibili.

Dall'analisi della carta di uso del suolo elaborata per le classi di interesse (cfr. Figura 16 Distribuzione delle classi 3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie e 3.2.4 Vegetazione in evoluzione

secondo il *Corine Land Cover* nell'area vasta di analisi), si evince la presenza di circa 333,81 ha di superficie riferita a questa categoria di uso del suolo, pari allo 0,75%.

4.4 Boschi

Le aree boscate hanno, nell'area vasta di analisi, una bassa rappresentatività costituendo solo il 4,28% nel complesso. Inoltre la distribuzione risulta essere molto frammentata e spesso relegata ad aree poco appetibili per le pratiche agrarie, in corrispondenza di canali e avvallamenti con forti pendenze.

La formazione più diffusa tra i boschi presenti nell'area di studio, come spesso accade in queste condizioni, è quella dei Querceti misti termofili con roverella (*Q. gr. pubescens*) prevalente, caratteristica di stazioni mediamente xeriche o ad esse tendenti.

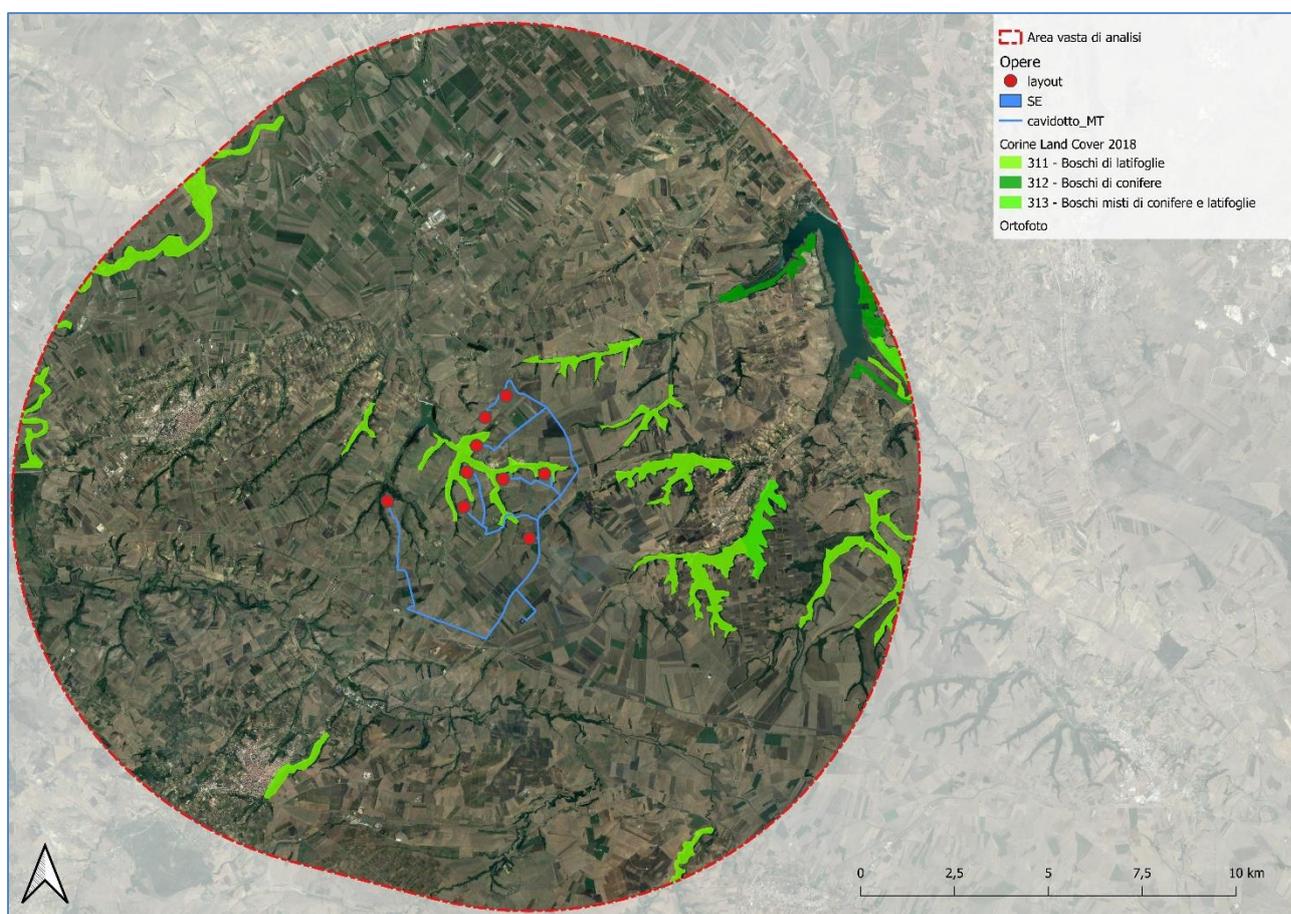


Figura 17 Distribuzione delle classi 3.1.1. Boschi di latifoglie, 3.1.2 boschi di conifere e 3.1.3 boschi misti secondo il *Corine Land Cover* nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Lo strato arbustivo che invece rappresenta la componente più importante in termini di presenza della copertura vegetale riscontrabile, è composto prevalentemente da *Rosa canina*, *Rosa arvensis*, *Rubus caesius*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba* e *C. viticella*, *Lonicera caprifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix* e *Viburnum tinus*. Nello strato erbaceo sono frequenti specie quali: *Vinca minor*, *Polygonatum multiflorum*, *Listera ovata*, *Mercurialis perennis*,

Melampyrum velebiticum, *Campanula trachelium*, *Lathyrus vernus*, *Galium laevigatum*, *Tamus communis*, *Ranunculus ficaria*.

Presenza non secondaria è rappresentata dai rimboschimenti, generalmente impiantati a scopo di protezione idrogeologica mediante l'opera del soppresso Corpo Forestale dello Stato che in passato, mediante finanziamenti pubblici (ex Cassa per il Mezzogiorno), realizzava rimboschimenti anche su suoli privati mediante occupazione temporanea del suolo. Generalmente venivano impiegate, in tali opere, specie alloctone, principalmente cipressi (*Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa* e *C. arizonica*), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), pino nero (*P. nigra*), pino domestico (*P. pinea*), pino di Monterey (*P. radiata*) e tuia orientale (*Thuja orientalis*), non di rado consociati ad eucalipti (*Eucalyptus* spp.) e *Robinia pseudoacacia*.

Inoltre lungo i canali ed i corsi d'acqua presenti si rinvencono tratti caratterizzati da formazioni igrofile, ove è facile rinvenire *Salix alba*, *Populus nigra* e *Sambucus nigra*.

Tali osservazioni vengono in buona sostanza confermate anche dall'analisi della Carta Forestale, di cui si riporta di seguito uno stralcio elaborato per l'area vasta di analisi, ottenuta mediante rielaborazione di quanto realizzato da I.N.E.A. per la Regione Basilicata (Costantini et al., 2006).

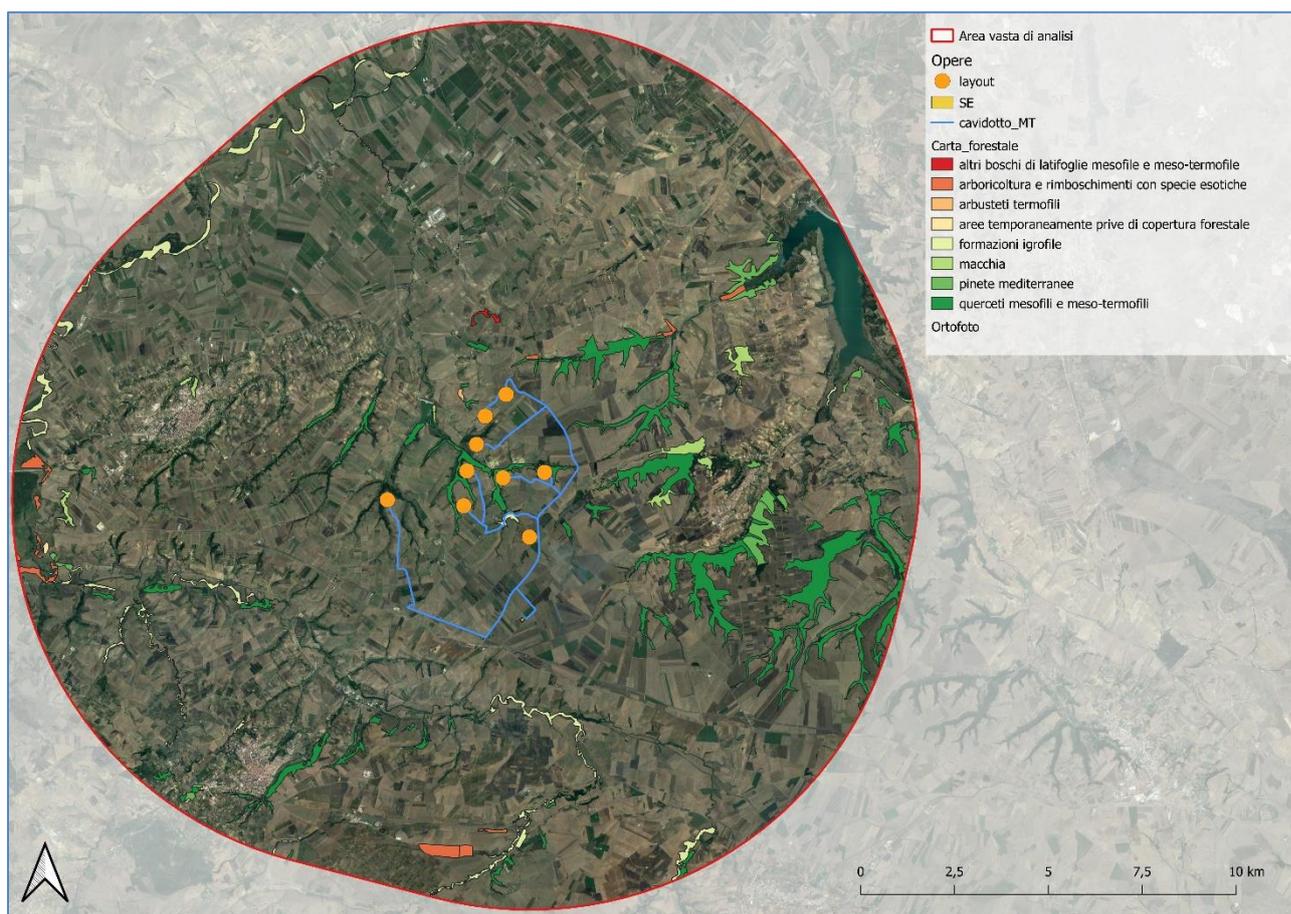


Figura 18 Stralcio della Carta Forestale dell'area buffer di 10 km dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, Costantini et al., 2006)



4.5 Filari e alberi isolati

Si tratta di formazioni poste a margine di coltivi, nel nostro caso di frequente attigue alla viabilità presente, probabili relitti di boschi un tempo molto più estesi, nel tempo dissodati per far posto alle colture agrarie.

Inoltre si riscontrano piante isolate poste nei seminativi e di individui svettanti in ridotti tratti di vegetazione arbustiva.

5 Gestione del suolo agrario e del topsoil

5.1 Valutazioni ante operam

5.1.1 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://suoli.della.Basilicata.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.

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 stato 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 10 km rientrante nei confini regionali lucani, (Cfr. Figura 19 Carta della capacità di uso del suolo dell'area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali lucani, con indicazioni delle

limitazioni (Fonte: ns. Elab. su dati <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>). Lo scopo di questa elaborazione è la valutazione della capacità del suolo ai fini agricoli e forestali.

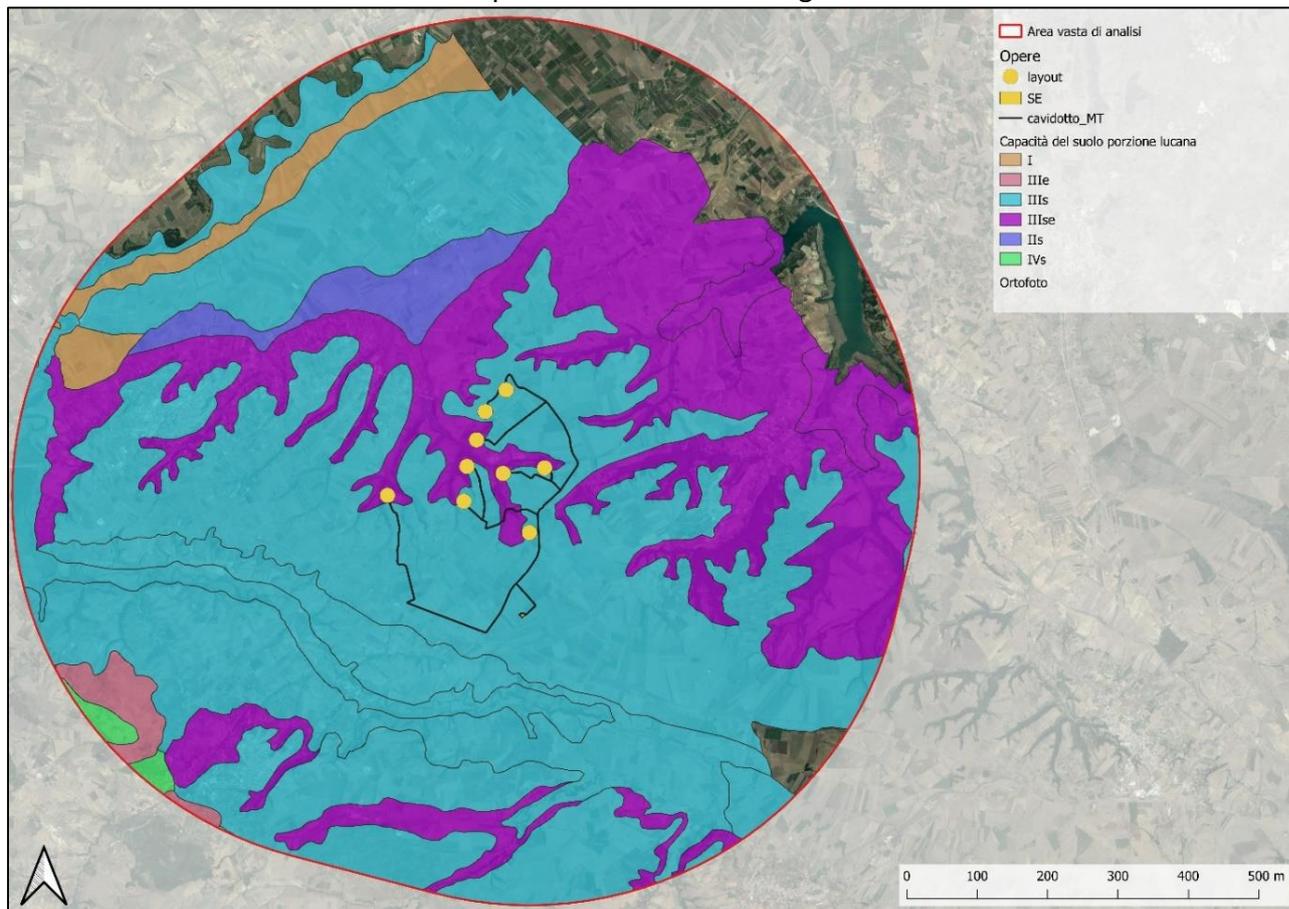


Figura 19 Carta della capacità di uso del suolo dell’area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali lucani, con indicazioni delle limitazioni (Fonte: ns. Elab. su dati <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

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 3 tipologie di limitazioni. In tabella (cfr. Tabella 9 – Classi di capacità sel suolo rinvenibili nell’area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati Carta Pedologica Regione Basilicata) sono sintetizzate le percentuali riferite a ciascuna classe e limitazione presente.

Tabella 9 – Classi di capacità sel suolo rinvenibili nell’area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati Carta Pedologica Regione Basilicata)

Classe	Superficie (ha)	%
Suoli privi o quasi di limitazioni	1062,9033	2,65%
nessuna limitazione	1062,9033	2,65%
I	1062,9033	2,65%
Suoli con moderate limitazioni, che influiscono sul loro uso agricolo	1002,6741	2,50%
limit. pedologiche	1002,6741	2,50%
IIs	1002,6741	2,50%
Suoli con severe limitazioni	37911,6804	94,40%
erosione	428,7038	1,07%



IIIe	428,7038	1,07%
limit. pedologiche	26318,4161	65,53%
III s	26318,4161	65,53%
limit. pedologiche ed erosione	11164,5605	27,80%
III se	11164,5605	27,80%
Suoli con limitazioni molto severe	185,1369	0,46%
limit. pedologiche	185,1369	0,46%
IV s	185,1369	0,46%
Totale complessivo	40162,3947	100,00%

Analizzando un'area buffer di 680 m dagli aerogeneratori, è possibile rinvenire solo la classe III di capacità del suolo, caratterizzata da due tipologie differenti di limitazioni (cfr. Tabella 10 distribuzione percentuale delle classi di capacità del suolo nell'area di sito. Ne consegue una ridotta capacità agricola della porzione analizzata riferita all'area di sito

Tabella 10 distribuzione percentuale delle classi di capacità del suolo nell'area di sito

Classi capacità uso suolo	Superficie (ha)	%
III s	1230,1458	68,13%
Suoli con severe limitazioni	1230,1458	68,13%
s - limit. pedologiche	1230,1458	68,13%
III se	575,3177	31,87%
Suoli con severe limitazioni	575,3177	31,87%
se - limit. pedologiche ed erosione	575,3177	31,87%
Totale complessivo	1805,4635	100,00%

Per quanto attiene alla porzione di area vasta 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 11 Classificazione della capacità d'uso agricolo del suolo nell'area vasta di analisi in territorio pugliese (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it), e dalla cartografia riportata (cfr. Figura 21 Carta della capacità di uso del suolo senza irrigazione nell'area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni Figura 22 Carta della capacità di uso del suolo con irrigazione nell'area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni.) tutti i suoli sono ricompresi tra la classe 1 e la classe 4, quindi di interesse dal punto di vista agrario e forestale, caratterizzate da 4 tipologie di limitazioni ma con una differente distribuzione delle superfici, seppur contenuta e presente specie nella classe I e nella III, sia con limitazioni per erosione che di tipo pedologiche.

In particolare in presenza di irrigazione viene meno la limitazione legata al clima, mentre aumentano le aree prive di limitazioni e con moderate limitazioni pedologiche, evidenziate nella porzione ingrandita nel riquadro di dettaglio delle successive immagini cartografiche.

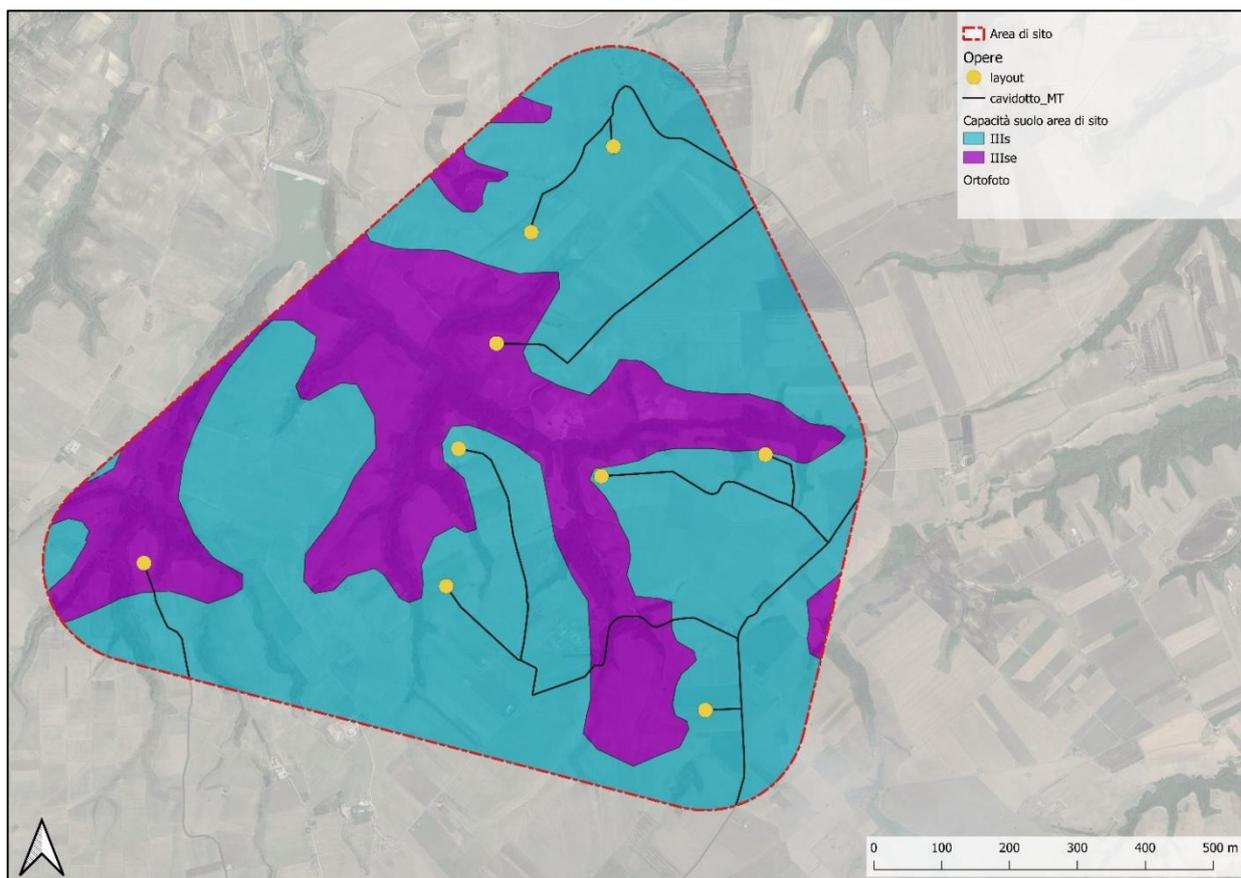


Figura 20 Carta della capacità di uso del suolo dell’area buffer di 680 m, con indicazioni delle limitazioni (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando <http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm>)

Tabella 11 Classificazione della capacità d’uso agricolo del suolo nell’area vasta di analisi in territorio pugliese (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)

Tipologia Limitazione	Senza irrigazione		Con Irrigazione	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
bacino artificiale	531,35	11,63%	531,35	11,63%
bacino artificiale	531,35	11,63%	531,35	11,63%
I	554,179	12,13%	676,403	14,81%
nl - nessuna limitazione	554,179	12,13%	676,403	14,81%
II s	194,26	4,25%	246,282	5,39%
s - limit. pedologiche	194,26	4,25%	246,282	5,39%
III e	814,2694	17,83%	814,2694	17,83%
e - erosione	814,2694	17,83%	814,2694	17,83%
III s	551,6914	12,08%	551,6914	12,08%
s - limit. pedologiche	551,6914	12,08%	551,6914	12,08%
IV c	174,246	3,81%	0	0,00%
c - clima	174,246	3,81%	0	0,00%
IV e	1023,8181	22,41%	1023,8181	22,41%
e - erosione	1023,8181	22,41%	1023,8181	22,41%
IV w	723,97	15,85%	723,97	15,85%
w - drenaggio / rischio inondazione	723,97	15,85%	723,97	15,85%
Totale complessivo	4567,7839	100,00%	4567,7839	100,00%

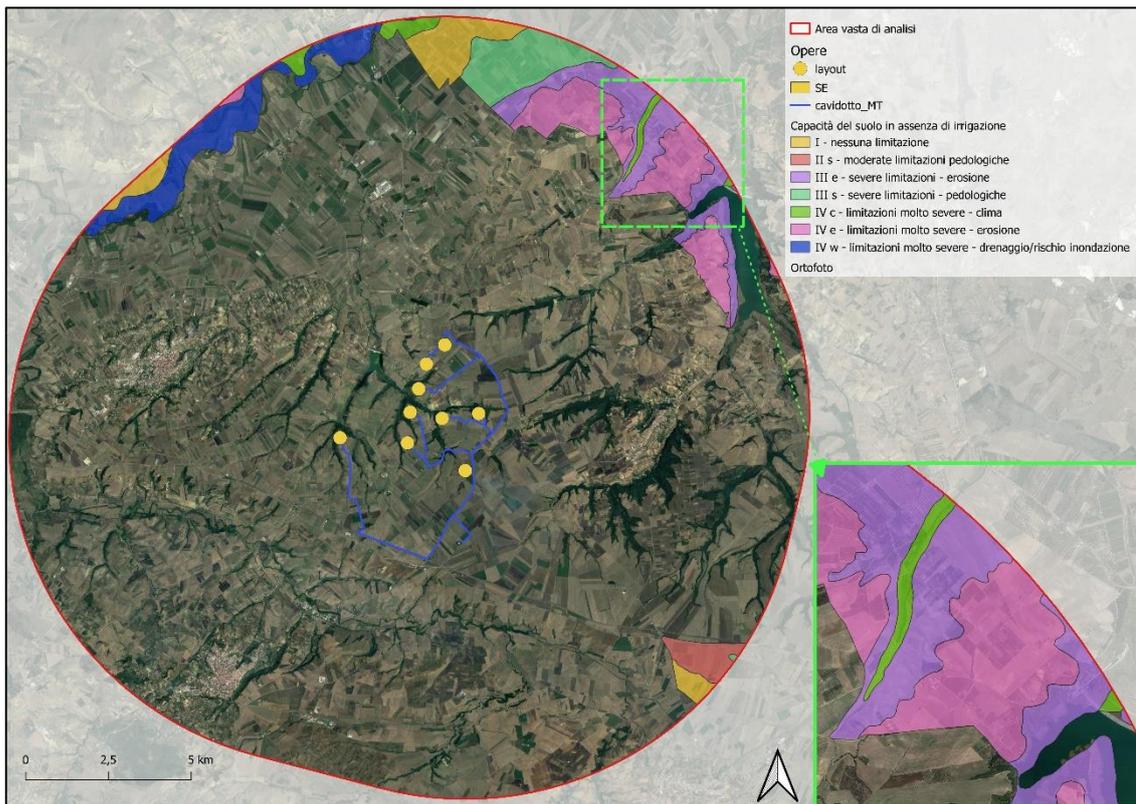


Figura 21 Carta della capacità di uso del suolo senza irrigazione nell’area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni

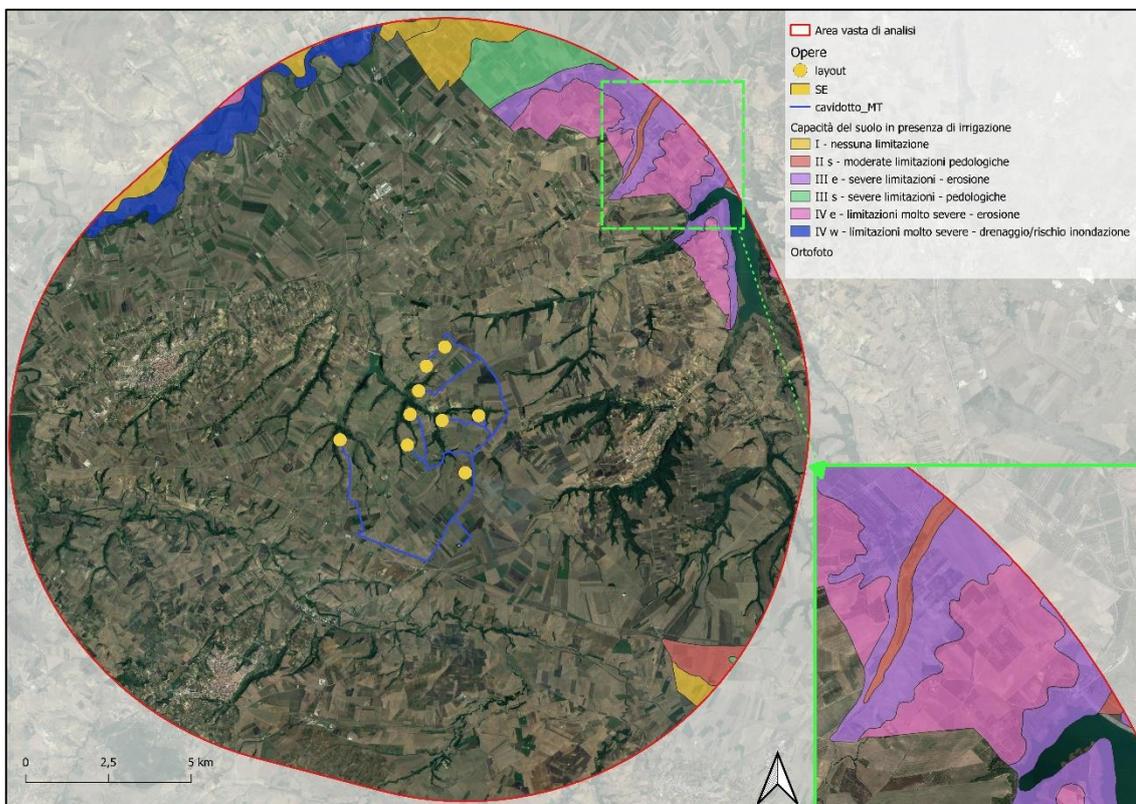


Figura 22 Carta della capacità di uso del suolo con irrigazione nell’area vasta di analisi, rientrante nei confini regionali pugliesi, con indicazioni delle limitazioni.

5.1.2 Definizione del Suolo Obiettivo

Lo scopo fondamentale nella realizzazione di un ripristino è quello di “ottenere un suolo che sia in grado di svilupparsi attraverso i processi della pedogenesi, in maniera tale da ottenere caratteristiche idonee alle funzioni attribuitegli dal progetto. Secondo una visione conservativa si dovrebbe ottenere un suolo quanto più simile alla situazione originaria o comunque che risponda alle esigenze di utilizzo” (Meloni et al., 2019). Nelle operazioni di ripristino il limite maggiore risiede nella impossibilità di riprodurre la complicazione naturale degli strati (orizzonti); ne consegue una necessaria semplificazione mediante l’impiego di uno schema (cfr. Figura 23 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019) che preveda due/tre pseudo-orizzonti, con funzioni di nutrizione (orizzonte A), serbatoio idrico (orizzonte B) e drenaggio e ancoraggio (orizzonte C). Generalmente il primo strato ha una profondità di circa 20-30 cm, ha un’attività biologica più elevata e rappresenta l’orizzonte più importante per lo sviluppo degli apparati radicali.

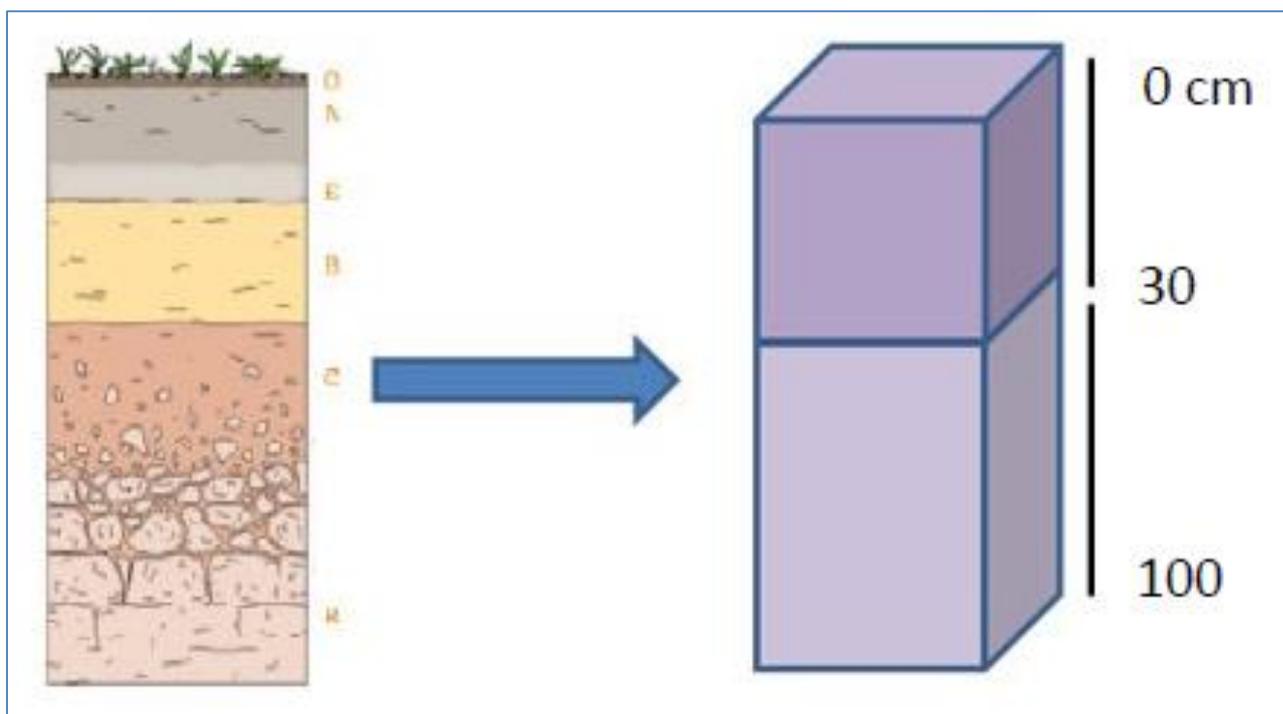


Figura 23 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019)

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

5.1.3 Indagine delle caratteristiche topografiche

Per una migliore contestualizzazione degli interventi, al fine di poter valutare correttamente la possibilità di reimpiego del suolo, è utile verificare anche esposizione, pendenza e caratteristiche morfologiche delle aree interessate dagli interventi.

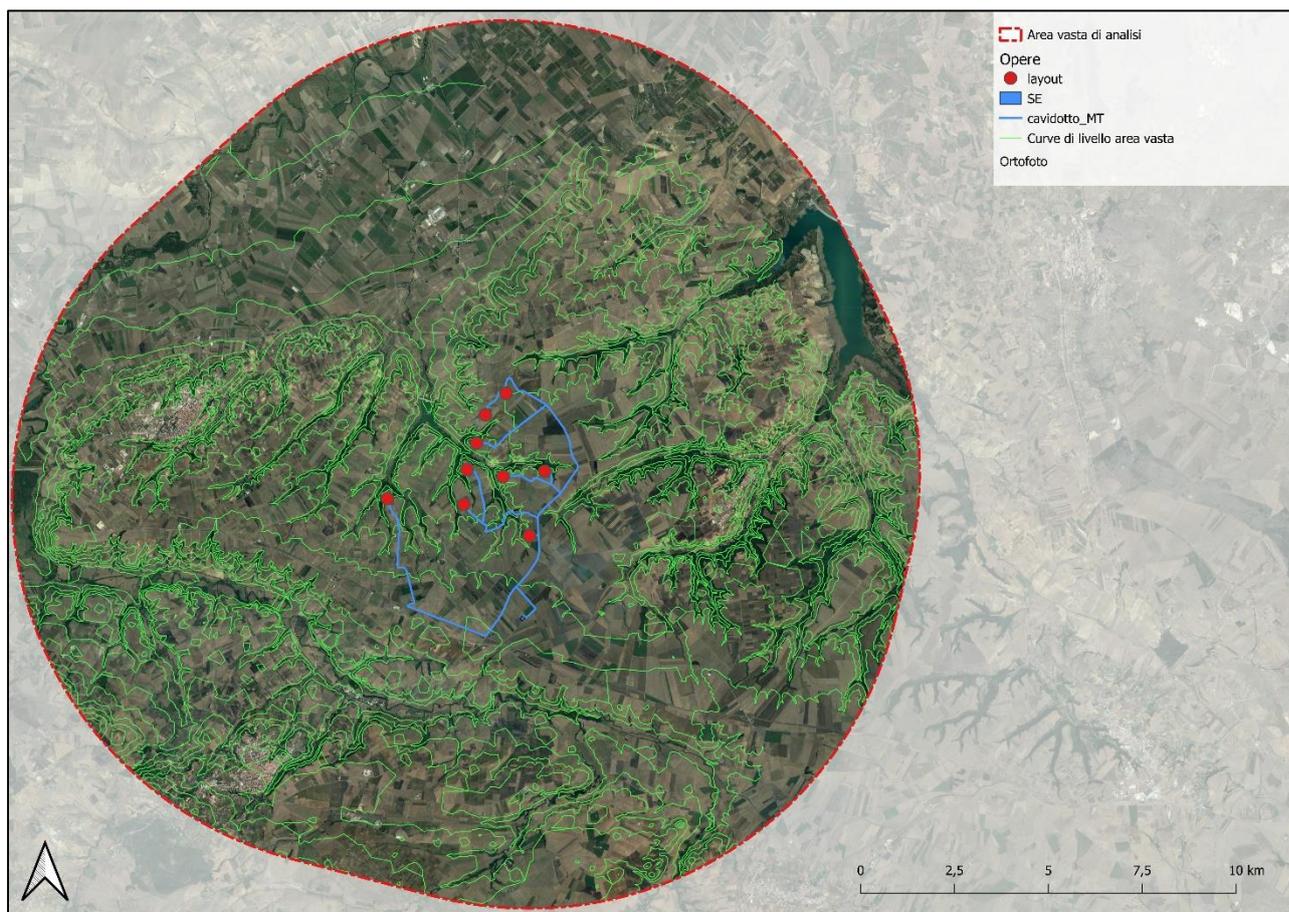


Figura 24 Curve di livello in scala 1:25000 dell'area vasta di analisi

Dall'analisi delle curve di livello (cfr. Figura 24 Curve di livello in scala 1:25000 dell'area vasta di analisi) e del Modello Digitale del Terreno – DTM (cfr. Figura 25 Modello Digitale del Terreno (DTM) dell'area buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, Catalogo Dati | Modello Digitale del Terreno (DTM) risoluzione 5m (dataset) (regione.basilicata.it) risulta la sostanziale assenza di tratti a forte pendenza o comunque a rischio di stabilità di versante.

Quest'ultimo fattore viene confermato anche dallo stralcio della cartografia elaborata dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – Bacino Ofanto. Dalle elaborazioni cartografiche (cfr. Figura 27 Carta della pericolosità delle frane e di inondazione - PAI (Fonte: ns. elaborazioni su dati <http://serviziowms.adb.puglia.it/geoserver/PAI/wms>), infatti, si evince che l'impianto è progettato in aree non interessate da perimetrazione del PAI – rischio frane e rischio inondazione, di conseguenza non vi è alcuna interazione con esse.

Quest'ultima analisi è stata completata anche mediante analisi dei dati inerenti i movimenti franosi fornito da ISPRA nell'ambito del progetto IFFI “Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia”. Anche in questo caso non vi sono interferenze con i fenomeni censiti nell'area (cfr. Figura 28 Movimenti franosi censiti nell'ambito del progetto IFFI presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati <https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/iffi-inventario-dei-fenomeni-franosi-in-italia>). Analizzando l'immagine cartografia citata, infatti, è facilmente riscontrabile la sostanziale assenza di rischio legato a fenomeni franosi.

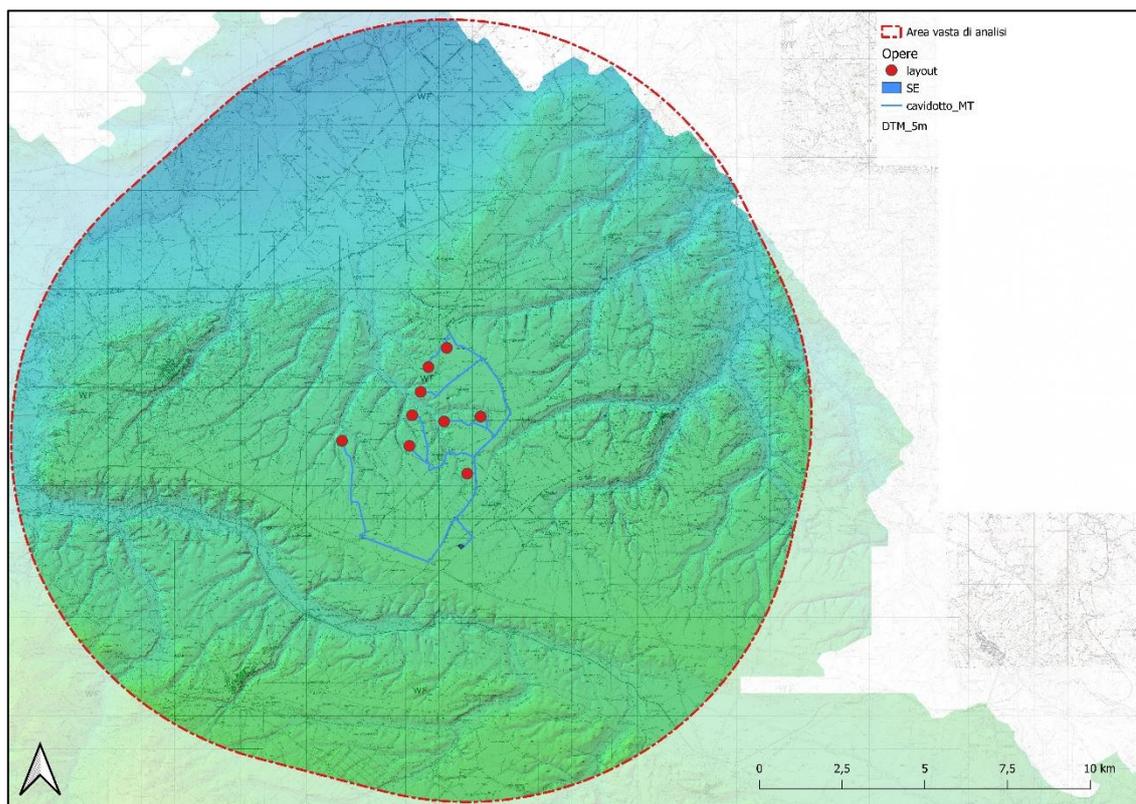


Figura 25 Modello Digitale del Terreno (DTM) dell'area buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, [Catalogo Dati | Modello Digitale del Terreno \(DTM\) risoluzione 5m \(dataset\) \(regione.basilicata.it\)](#))

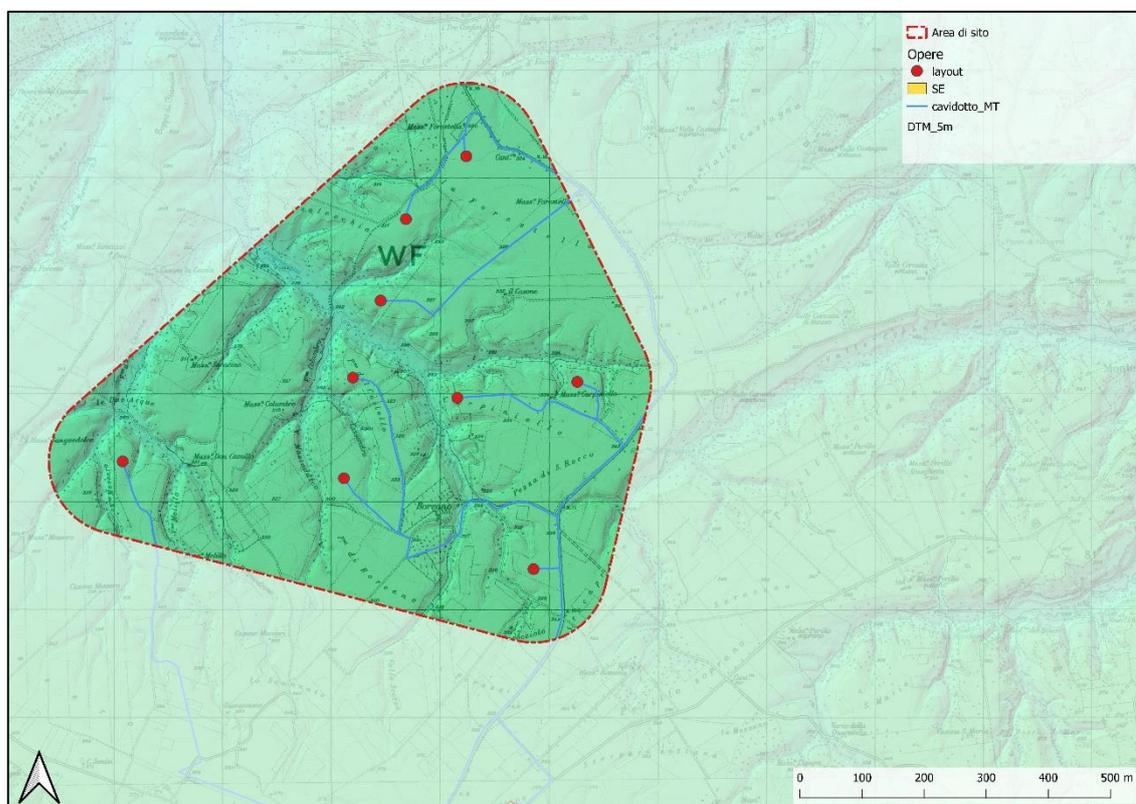


Figura 26 Particolare del Modello Digitale del Terreno riferito all'area di sito (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, [Catalogo Dati | Modello Digitale del Terreno \(DTM\) risoluzione 5m \(dataset\) \(regione.basilicata.it\)](#))

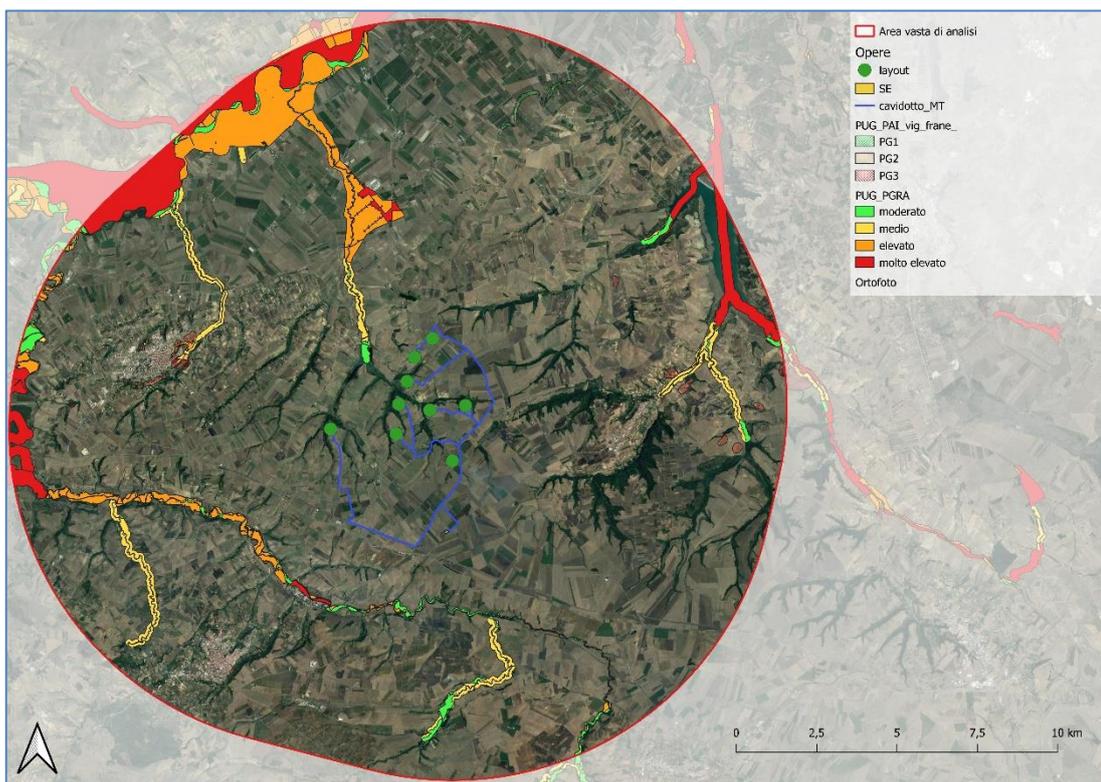


Figura 27 Carta della pericolosità delle frane e di inondazione - PAI (Fonte: ns. elaborazioni su dati <http://serviziowms.adb.puglia.it/geoserver/PAI/wms>)

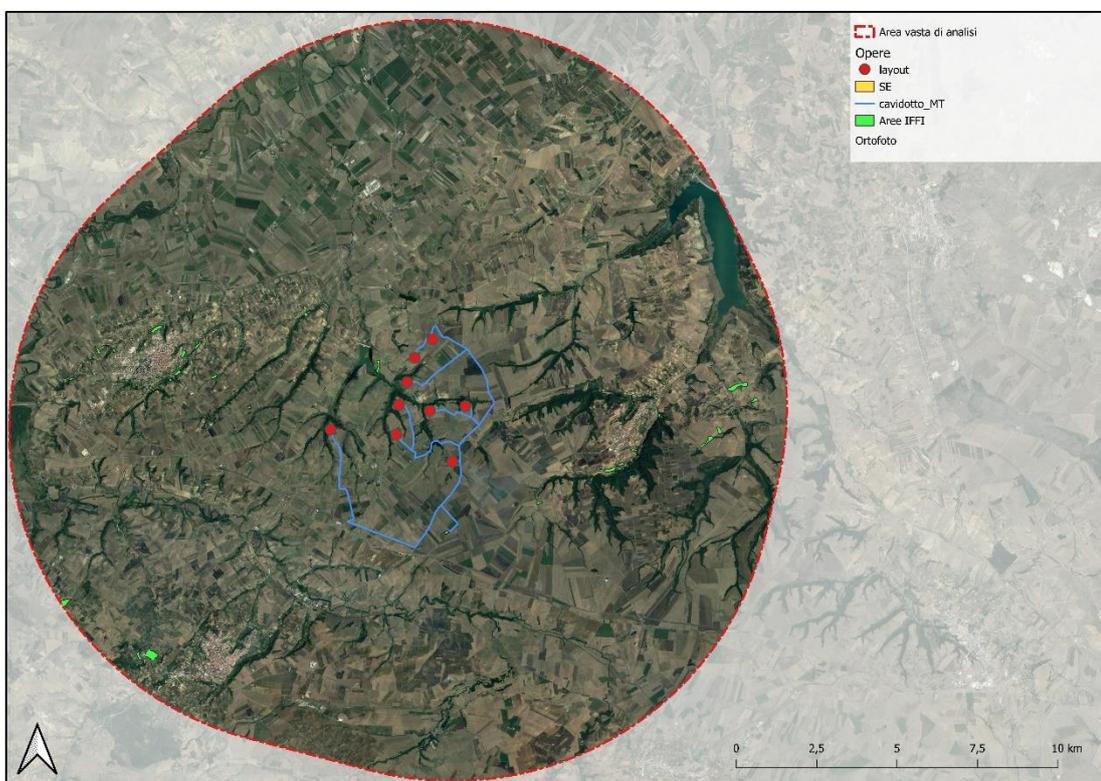


Figura 28 Movimenti franosi censiti nell’ambito del progetto IFFI presenti nell’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati <https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/iffi-inventario-dei-fenomeni-franosi-in-italia>)



5.1.4 Gestione del suolo durante la fase di cantiere

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

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

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

a. Protezione del suolo e delle piante in situ

si tratta, in buona sostanza, di proteggere il suolo dal compattamento e dall'erosione delimitando le aree oggetto di intervento mediante l'impiego di barriere geotessili e realizzando opere di regimentazione delle acque. Inoltre va valutata, durante le fasi di cantiere, la possibilità di proteggere la vegetazione arborea evitando il transito di macchine a meno di 1 metro dal limite della chioma e proteggendo il suolo della pianta ove necessario. In particolare potrebbe rendersi necessario scarificare terreno troppo compatto posto a ridosso della pianta o assicurarsi che vi sia uno strato di lettiera di almeno 5-10 cm che, ove insufficiente, può essere integrato mediante pacciamatura o apporto di compost.

b. Asportazione e conservazione del topsoil

Questa fase deve tener conto, fundamentalmente, delle condizioni di umidità del suolo per non degradarne la struttura e quindi alterarne, in senso negativo, le caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche e deve prevedere la separazione degli orizzonti superficiali (orizzonti A generalmente corrispondenti ai primi 20-30 cm), dagli orizzonti minerali sottostanti (orizzonti B e/o C a profondità > di 30 cm). Inoltre prima di passare alla fase successiva, è necessario operare una vagliatura al fine di separare il pietrame più grossolano da utilizzare come fondo del cumulo per favorire lo sgrondo dell'acqua.

c. Stoccaggio provvisorio

Per provvedere in maniera efficace a questa fase, fondamentale per il successivo reimpiego, si rende necessario separare gli orizzonti superficiali da quelli profondi e, eventualmente, se presenti, separare anche i materiali vegetali superficiali più o meno decomposti (lettiera) dal *topsoil*, in particolare il materiale vegetale con diametro > di 30 cm. Quindi, individuata una superficie di deposito tale che abbia una buona permeabilità e non sia sensibile al costipamento, si realizzeranno dei cumuli distinti di forma trapezoidale di altezza non superiore ai 1,5-2,5 m d'altezza, rispettando l'angolo di deposito naturale del materiale e tenendo conto della granulometria e del rischio di compattamento. Infine si rende necessario impedire il compattamento del suolo senza ripassare sullo strato depositato e preservare la fertilità del suolo seminando specie leguminose con possibilità di effettuare inerbimento. Grande importanza, in questa fase, riveste il monitoraggio di eventuali sversamenti accidentali.



5.1.5 Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere

Le aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere verranno rimesse in pristino al termine delle fasi di cantiere. A tal fine bisognerà rispettare le seguenti fasi operative che verteranno su:

a. Eliminazione residui presenti

I residui di lavorazione presenti e di eventuale materiale protettivo posato sulla superficie degli orizzonti minerali;

b. Dissodamento del suolo

Questa fase verrà realizzata attraverso uno scasso fino a 60 – 80 cm al fine di creare una macroporosità in grado di permettere una buona circolazione dell'aria e dell'acqua per un corretto sviluppo delle radici;

c. De-compattamento del suolo

Tale evenienza va posta in essere in caso sia presente suolo molto compatto mediante l'impiego di un ripper montato su trattore;

d. Posa del suolo opportunamente accantonato

Questa fase dovrà avvenire avendo cura di **ridistribuire gli orizzonti nel giusto ordine per non stravolgere le caratteristiche pedologiche del suolo e compromettere l'insediamento della copertura vegetale**. Inoltre è fondamentale creare uno strato drenante di base utilizzando la frazione più grossolana, eventualmente impiegando lo scheletro, quindi distribuire la frazione minerale più fine o superficiale con eventuale interrimento dei sassi o utilizzo della frantumatrice e, al termine, distribuire i *topsoil*. Va rimarcato che andrà posta attenzione affinché si impieghi *topsoil* adeguatamente conservato ed in quantità sufficiente a garantire l'insediarsi di vegetazione. A tal fine è possibile anche operare letamazione o concimazione minerale.

6 Analisi del consumo di suolo

6.1 Occupazione del suolo agrario e/o naturale

Nel presente studio, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio, la contabilizzazione delle aree occupate dalle attività in progetto tiene conto degli effettivi ingombri delle piazzole (incluse le fondazioni e le aree ausiliarie di stoccaggio dei materiali e montaggio), delle piste di accesso, delle piste di cantiere, delle aree di cantiere, dei tratti di cavidotto al di fuori della viabilità di cantiere e della stazione elettrica di trasformazione, considerando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate puntualmente da ortofoto utilizzando la codifica di 3[^] livello della CTR regionale. Si rimanda alla Relazione Pedogronomica per ulteriori approfondimenti.

Nelle tabelle seguenti, i risultati ottenuti per la fase di cantiere e di esercizio.

Tabella 12: Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relativi alle opere di progetto - fase di cantiere

Uso del suolo secondo la codifica della CTR	CANTIERE (ha)	CAVIDOTTO (ha)	PIAZZOLE (ha)	SE (ha)	VIABILITA' (ha)	TOTALE (ha)	Rip %
1 - Superfici artificiali		0,410			0,074	0,48	3,4
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali		0,410			0,074	0,48	3,4
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche		0,410			0,074	0,48	3,4
2 - Superfici agricole utilizzate	0,250	1,329	6,445	0,095	5,460	13,58	96,6
21 - Seminativi	0,250	1,329	6,445	0,095	5,460	13,58	96,6
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,250	1,329	6,445	0,095	5,460	13,58	96,6
Totale complessivo	0,250	1,739	6,445	0,095	5,534	14,06	100
Ripartizione opere civili	2%	12%	46%	1%	39%	100%	

Le elaborazioni evidenziano che il 96,6% si sovrappone a superfici agricole utilizzate, e il 3,4% a superfici artificiali.

Dei circa 14 ettari complessivamente interessati in fase di progetto, circa 10 sono solo temporanei e soggetti a ripristino a conclusione dei lavori.

Tabella 13: Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relativi alle opere di progetto - fase di esercizio

Uso del suolo secondo la codifica della CTR	CAVIDOTTO (ha)	PIAZZOLE DEF (ha)	SE (ha)	SORVOLO (ha)	VIABILITA' (ha)	TOTALE (ha)	Rip %
1 - Superfici artificiali	0,421					0,421	3
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	0,421					0,421	3
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0,421					0,421	3
2 - Superfici agricole utilizzate	1,933	1,528	0,095	8,647	2,196	14,399	97
21 - Seminativi	1,933	1,528	0,095	8,647	2,196	14,399	97
211 - Seminativi in aree non irrigue	1,933	1,528	0,095	8,647	2,196	14,399	97
Totale complessivo	2,354	1,528	0,095	8,647	2,196	14,820	100
Ripartizione opere civili	16%	10%	1%	58%	15%	100%	

Analizzando le opere a progetto, è possibile sottolineare che nella realizzazione delle opere legate alla maggioranza degli aerogeneratori dell'impianto eolico, vengono interessate aree esclusivamente classificate come superfici agricole utilizzate (97%) costituite da seminativi (la restante parte, come già accennato, risulta a carico di superfici artificiali).

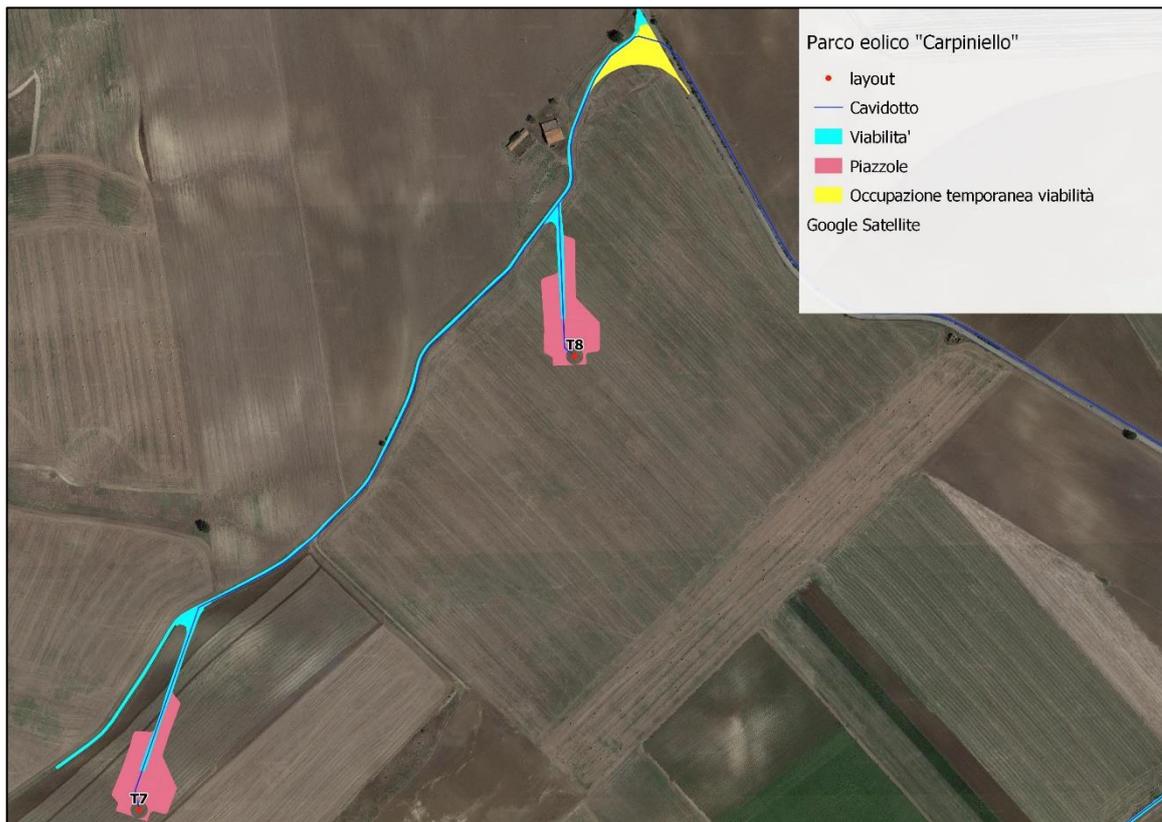


Figura 29: stralcio opere civili di cantiere

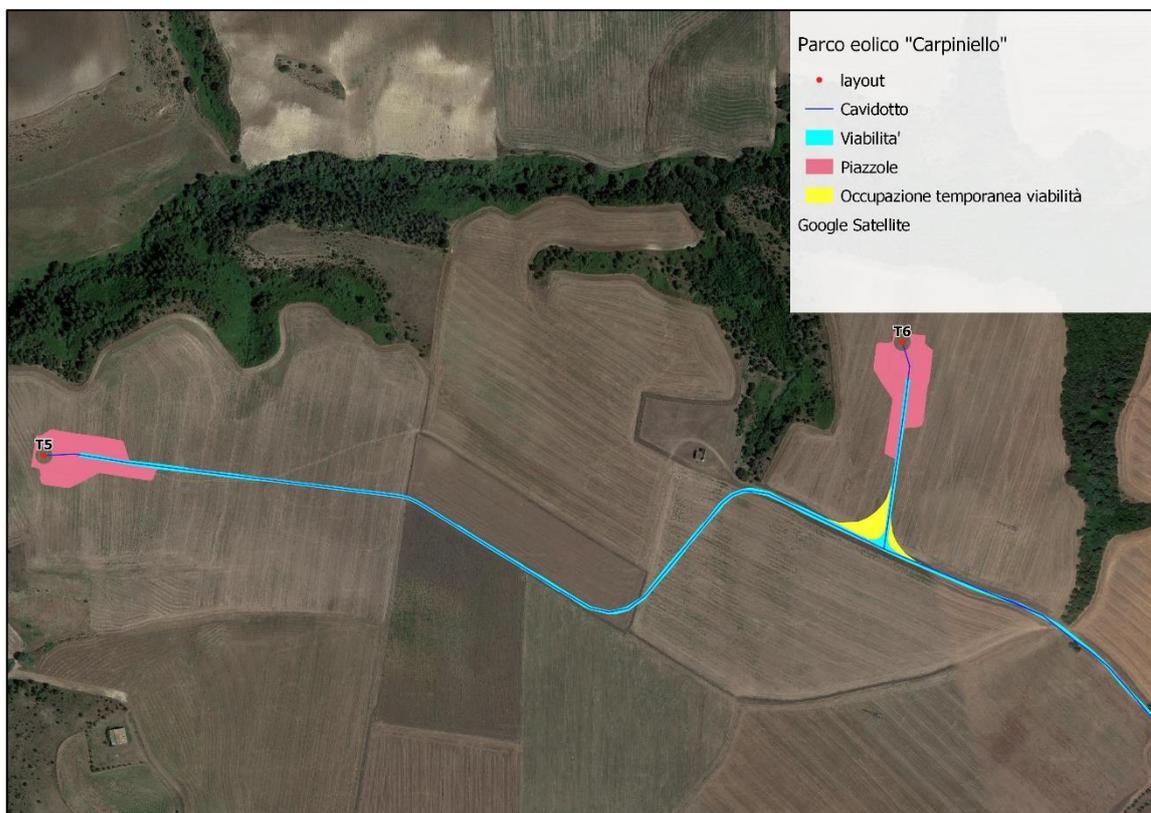


Figura 30: stralcio delle opere di cantiere



Figura 31: stralcio delle opere di cantiere



Figura 32: stralcio delle opere di cantiere



Figura 33: stralcio delle opere di cantiere

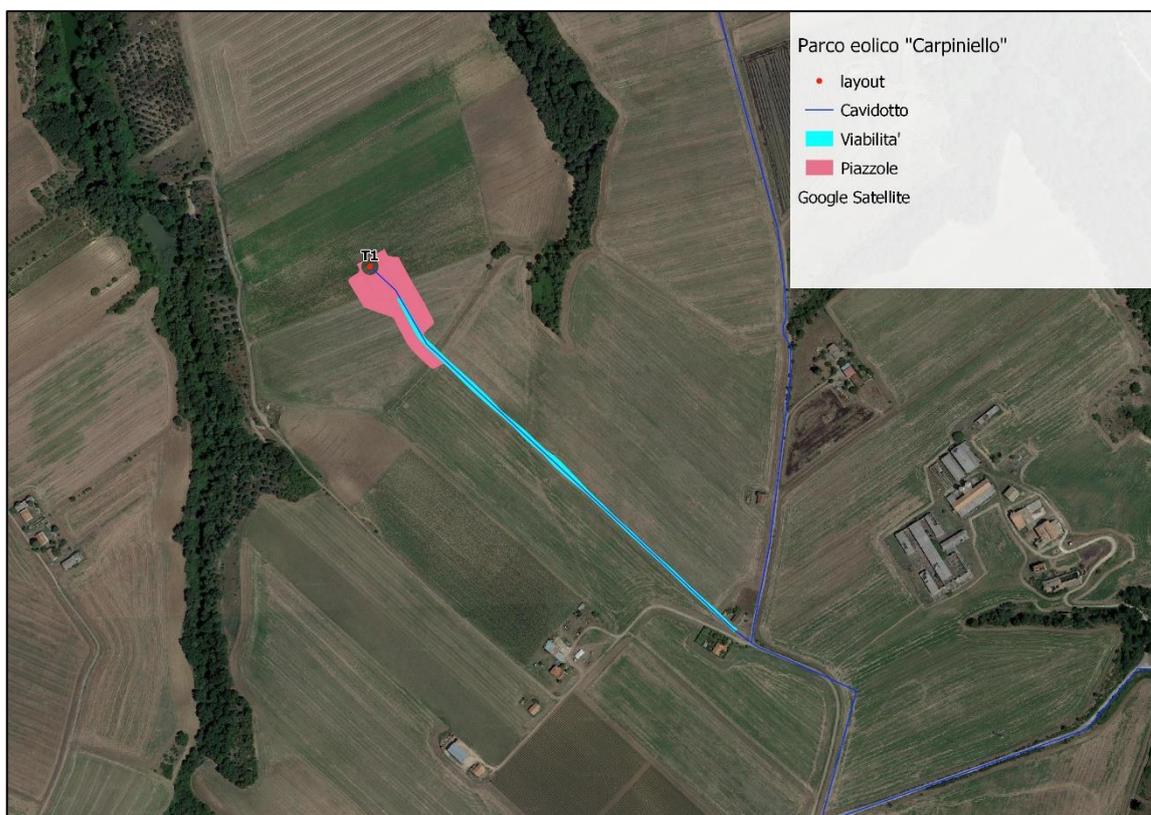


Figura 34: stralcio delle opere di cantiere



Figura 35: stralcio delle opere di cantiere



Figura 36: stralcio delle opere di cantiere

6.2 Calcolo del consumo di suolo

L'area relativa all'occupazione di suolo precedentemente valutata, non corrisponde al consumo di suolo agrario effettivamente indotto dall'opera in progetto. Infatti, le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere, sono soggette a completo ripristino; tali superfici pertanto non influiscono sul consumo di suolo.

L'eliminazione di tali aree dai calcoli unitamente agli interventi di sistemazione a verde previsti, limitano il consumo effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabili all'impianto, **il quale si riduce a circa 4 ettari.**

Tabella 14: Affinamento calcolo su occupazione di suolo – INGOMBRI (in rosso le aliquote non computate)

Uso del suolo secondo la codifica della CTR	CAVIDOTTO (ha)	piazz	SE	sorv	viab	Totale complessivo
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0,42					0,42
211 - Seminativi in aree non irrigue	1,93	1,53	0,09	8,65	2,20	14,40
ESERCIZIO	2,35	1,53	0,09	8,65	2,20	3,82

Inoltre, sempre ai fini della contabilizzazione del consumo di suolo, è stato escluso anche il terreno rientrante nel raggio di 60 m dagli aerogeneratori (sorvoli) che non si configura come sottrazione di suolo in senso stretto (poiché non c'è trasformazione del suolo agricolo in suolo artificiale), ma solo in termini di sottrazione dalla produzione agricola e sempre che le colture ivi praticate siano incompatibili con le operazioni di survey su possibili collisioni di avifauna e chiroterteri; infatti, trattandosi di terreni destinati a colture autunno-vernine o ortive risultano già di per sé periodicamente sfalciati o, comunque, mantenuti ad altezza compatibile con le sopraccennate operazioni di survey.

La quota di terreno agrario o naturale sottratta sarà in ogni caso compensata riconvertendo una pari superficie di cava dismessa, ubicata all'interno dell'area vasta di progetto, su cui non sono stati effettuati o non hanno avuto successo gli interventi di ripristino.

Dettagli sulle integrazioni e gli affinamenti

L'ingombro del cavidotto non è stato preso in considerazione e non si ritiene di doverlo prendere in considerazione all'interno della viabilità di servizio e delle piazzole, poiché in tal caso il consumo di suolo è già computato all'interno delle voci relative a tali opere.

Con riferimento alla stazione utente, è stata presa in considerazione l'area complessiva pari a circa 0.09 ettari, interamente classificabili come seminativo non irriguo e contabilizzabili anche per la fase di esercizio.

Sempre ai fini della contabilizzazione del consumo di suolo, nel caso di specie si ritiene che si possa trascurare l'inclusione del terreno rientrante nel raggio di 60 m dagli aerogeneratori (area di sorvolo), poiché trattandosi di terreni coltivati (e coltivabili anche in fase di esercizio) risultano già di per sé periodicamente sfalciati o comunque sono mantenuti ad altezza compatibile con eventuali operazioni di survey su possibili collisioni di avifauna e chiroterteri. L'area in questione va in ogni caso considerata al netto della inevitabile superficie occupata dalla piazzola di servizio (di dimensioni strettamente compatibili con il montaggio di una gru per eventuali operazioni di manutenzione straordinaria), già contabilizzata e mantenuta pulita dallo strato superficiale in misto di cava.

6.3 Frammentazione del territorio

Relativamente alla componente suolo e sottosuolo, si ritiene necessario contabilizzare non solo l'occupazione di suolo dell'opera da realizzare, ma anche la frammentazione degli appezzamenti di terreno coltivati o con altra destinazione d'uso del suolo, indotta dalla localizzazione degli interventi, in modo tale da attivare misure di mitigazione e compensazione che riducano gli effetti sugli ecosistemi derivanti dalla trasformazione del terreno.

Le soluzioni possibili per contrastare il processo di frammentazione in atto sono due:

- la prima è trovare delle soluzioni progettuali che riducano al minimo la perdita e la frammentazione degli ambienti naturali interferiti;
- la seconda è ricostruire/creare dei corridoi ecologici che migliorino e ripristinino le connessioni ecologiche tra le aree naturali frammentate e favoriscano anche l'utilizzo sociale dell'area, ossia costruire una rete ecologica.

A tal fine si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni condotte; relativamente alla metodologia utilizzata per il calcolo di tale frammentazione e la procedura da applicare per il calcolo degli indici (Splitting Density - SDEN e Effective Mesh Size - MSIZ) utili a definire il livello di frammentazione indotto dall'opera si rimanda alla relazione pedoagronomica prodotta.

Nel caso specifico, le elaborazioni sono state condotte valutando:

1. frammentazione indotta sulle superfici occupate da suolo naturale e non costipato (incluse le aree agricole) → **Analisi 1**
2. frammentazione sulle sole superfici occupate da vegetazione naturale → **Analisi 2**

ANALISI 1 - FRAMMENTAZIONE ANTE E POST OPERAM INDOTTA SULLE SUPERFICI OCCUPATE DA SUOLO NATURALE NON COSTIPATO

Fase	MSIZ	SDEN
Stato di fatto	21,5315	46,44359
Stato di progetto in esercizio	21,52417	46,45939
Variazione SPE/SF	-0,03405%	+0,034015%
Stato di progetto + interventi di compensazione	21,52458	46,45852
Variazione SPE+COMP/SF	-0,03215%	+0,032148%

Le elaborazioni hanno evidenziato una frammentazione elevata del territorio già nello stato di fatto. Prendendo in considerazione l'ingombro delle opere di progetto, si avrà in fase post operam, una variazione dello 0.03% dell'indice MSIZ e dello 0.03% dell'indice SDEN, indicativi di una frammentazione indotta del tutto trascurabile e tale da non determinare un incremento di classe di frammentazione. In fase di esercizio, prendendo in considerazione la riconversione di una cava di inerti da sottoporre a ripristino, si riscontra un effetto positivo, perché contribuisce a ridurre l'effetto frammentante indotto dalle opere.

ANALISI 2 – FRAMMENTAZIONE ANTE E POST OPERAM INDOTTA SULLE SUPERFICI NATURALI

Fase	MSIZ	SDEN
Stato di fatto	0.16201	6172.3040
Stato di progetto in esercizio	0.16201	6172.3040
Variazione SPE /SF	0.0%	0.0%
Stato di progetto + interventi di compensazione	0.16202	6172.1313
Variazione SPE+COMP /SF	0.00617%	0.002797%



La limitata estensione e frammentazione delle superfici naturali già riscontrabile nello stato di fatto è tale che la perdita di habitat imputabile alle opere di progetto in precedenza evidenziata non comporta alcuna variazione di MSIZ-CBC e SDEN. In ogni caso, anche ai fini di una congrua compensazione della pur ridotta frammentazione indotta nei confronti della matrice agricola, la Società proponente, in fase di definizione del progetto esecutivo, promuoverà la realizzazione di interventi di miglioramento in una cava dismessa. **Tali interventi di compensazione, sulla base delle ipotesi di localizzazione effettuate, contribuiscono a ridurre l'effetto frammentante indotto dalle opere.**

Per maggiori informazioni si rimanda alla relazione pedoagronomica prodotta.

7 Interventi di ripristino ambientale

Gli interventi di ripristino fanno fundamentalmente riferimento alle aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere, come precedentemente analizzato (cfr. par. 6 Analisi del consumo di suolo). A tal fine sono stati effettuati appositi sopralluoghi, tesi all’analisi della consistenza e tipologia delle formazioni da ripristinare al termine delle operazioni di cantiere, con le modalità di seguito specificate.

Prendendo in considerazione gli ingombri effettivi delle opere di progetto il cantiere, come del resto l’intero parco eolico, si sviluppa soltanto su seminativi. L’accesso agli aerogeneratori è garantito dalla realizzazione di una nuova viabilità oppure da adeguamenti della viabilità esistente (cfr. Relazione tecnica eolico- Opere civili-Strade).

7.1 Ripristino dei seminativi

Le aree da ripristinare, attualmente occupate dai seminativi, fanno riferimento fundamentalmente alle piazzole di stoccaggio e scarpate realizzate a ridosso dei singoli aerogeneratori.

In questo caso va posta, chiaramente, massima attenzione nelle operazioni legate al reimpiego del suolo, così come riportato in precedenza. In particolare si dovrà procedere ad una attenta conservazione del *topsoil* che, inoltre, va seminato mediante impiego di colture c.d. da “sovescio”, ovvero leguminose erbacee capaci di aumentare, mediante fissazione dell’azoto, la fertilità del terreno. Queste colture verranno inglobate nel suolo in quanto il loro interrimento ne garantisce un obiettivo miglioramento qualitativo.

Altro aspetto da valutare attentamente riguarda la compattazione del suolo a seguito delle operazioni di cantiere, per via dell’impiego dei mezzi di cantiere. Quindi si provvederà a ridistribuire gli orizzonti nel giusto ordine per non stravolgere le caratteristiche pedologiche del suolo e compromettere l’insediamento della copertura vegetale.

Il terreno, opportunamente pareggiato, sarà ulteriormente emendato mediante impiego di concimazione (preferibilmente concime organico – letame maturo) e quindi oggetto di coltivazione come da rotazione programmata per la porzione attigua di seminativo.

7.2 Rinverdimento delle aree a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio

La realizzazione di inerbimento previa costituzione di cotico erboso ha fondamentale funzione di protezione superficiale del terreno, al fine di evitare l’innescò di fenomeni di erosione del suolo e di ruscellamento superficiale dell’acqua. Tale azione si esplica particolarmente a vantaggio delle infrastrutture realizzate. L’azione antierosiva si verifica sia a livello di apparato epigeo, sia ipogeo, mediante protezione del terreno dagli effetti dannosi derivanti da forze meccaniche (pioggia battente, grandine, erosione idrica, erosione eolica, ecc.), in seguito all’assorbimento di parte dell’energia cinetica sotto forma di lavoro di deformazione degli organi epigei. A livello ipogeo le piante assolvono una importante funzione meccanica, sia trattenendo le



particelle del suolo ed evitando un loro dilavamento, sia favorendo l'infiltrazione dell'acqua lungo vie preferenziali di percolazione, riducendo quindi il ruscellamento superficiale. Vale la pena sottolineare che l'azione antierosiva di una cotica erbacea è fortemente condizionata, oltre che dalla percentuale di copertura del suolo, anche dalla struttura verticale dello strato vegetale erbaceo, che anche con altezze limitate (30-90 cm) può presentare un notevole grado di complessità, in relazione alle forme biologiche presenti (specie a portamento eretto, a rosetta, reptanti, ecc.) (Meloni et al., 2019).

Inoltre il manto erboso garantisce trattenuta degli elementi nutritivi accumulati durante l'evoluzione pedogenetica, miglioramento del bilancio idrico e termico, mantenimento di condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo biologico nel suolo e nello strato aereo prossimo al terreno stesso, capacità di filtrare e di decomporre inquinanti atmosferici e mantenimento di una elevata biodiversità.

La realizzazione del rinverdimento sarà operata prioritariamente mediante il recupero-ripristino del suolo, seguendo le già note modalità citate in precedenza nell'apposito paragrafo (cfr. par. 5 Gestione del suolo agrario e del topsoil). Successivamente si provvederà alla semina. La scelta dei semi che costituiranno il miscuglio impiegato risulta di cruciale importanza. In particolare trattandosi di contesti naturali poco antropizzati in vicinanza di prati o pascoli permanenti di lunga durata, quindi ancora integri dal punto di vista genetico, è di sicura importanza l'impiego di ecotipi locali. A tal fine saranno da preferire miscele di semi di specie erbacee di origine locale intenzionalmente raccolte da una prateria permanente naturale o seminaturale, mediante l'impiego di appositi macchinari (mietitrebbiatrici, spazzolatrici o aspiratori). L'utilizzo delle miscele per la preservazione è normato dalla direttiva 2010/60/UE, recepita in Italia dal D.Lgs. n. 148 del 14/08/2012. In particolare la normativa prevede che la raccolta di seme avvenga in siti con caratteristiche ben definite, detti 'siti donatori', i quali devono essere geograficamente inclusi all'interno della cosiddetta 'zona fonte', che per l'Italia coincide con i confini della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS). Inoltre il seme raccolto nei siti donatori può essere utilizzato e commercializzato solo all'interno delle cosiddette 'regioni di origine', ovvero aree omogenee dal punto di vista biogeografico entro le quali le miscele possono essere commercializzate. Ciò permette di evitare il trasferimento di specie o ecotipi tra due settori biogeografici completamente differenti. Più specificatamente, le miscele possono quindi essere raccolte entro la Rete Natura 2000 nei siti donatori certificati e possono poi essere utilizzate anche al di fuori della Rete Natura 2000, rispettando però i confini delle regioni di origine (Meloni et al., 2019). Per una miscela ottimale, vanno ad ogni modo considerati i seguenti fattori:

- Impiego di un miscuglio polifita (5-10 specie), che rappresenta il miglior compromesso tra costi e benefici;
- ripartizione percentuale tra graminacee e leguminose pari a 70-60% di graminacee e 30-40% di leguminose;
- impiego di specie annuali in maniera preponderante rispetto alle perennanti, in quanto le condizioni climatiche analizzate sono ad esse più congeniali. Tuttavia l'impiego di una porzione di perennanti è utile poiché queste ultime permettono di garantire una copertura vegetale del suolo stabile e duratura;
- Il miscuglio deve contenere una modesta proporzione (circa 10%) di una 'specie di copertura', ovvero una specie a rapido insediamento, in grado di coprire immediatamente il suolo per proteggerlo dalla pioggia e dal ruscellamento superficiale



Al fine di garantire l'attecchimento dell'inerbimento, si renderà necessario fornire cure colturali per i tre anni successivi alla semina. In particolare andranno effettuate irrigazioni di soccorso, concimazioni e risarcimento mediante trasemina.

7.3 Interventi di compensazione

Allo scopo di compensare l'occupazione di suolo permanente, la frammentazione indotta e le emissioni di CO₂ in atmosfera la Società proponente, in fase di definizione del progetto esecutivo, promuoverà la realizzazione di interventi di miglioramento nei pressi della cava in località Finocchiaro, mediante la realizzazione di un rimboschimento compensativo e del ripristino della stessa cava su una superficie di circa 4,4 ha, a fronte di un consumo di suolo stimato in 3,8 ha. Tali interventi di compensazione, sulla base delle ipotesi di localizzazione effettuate, non comportano significative variazioni della frammentazione dello stato di progetto rispetto allo stato di fatto.

Il suolo rinveniente dalla realizzazione delle opere verrà parzialmente impiegato nella realizzazione del rimboschimento per il recupero della cava citata.

7.3.1 Rimboschimento compensativo

L'opera di compensazione prevista si configura quale "imboschimento" in quanto il suolo occupato non è, in passato, stato oggetto di presenza di bosco, almeno dai dati in nostro possesso, ottenendo quindi la realizzazione di un'azione di "afforestazione". Lo scopo dell'imboschimento sarà prevalentemente ecologico-naturalistico, trattandosi di un'opera che si pone l'obiettivo di compensare la perdita di suolo, la frammentazione e le emissioni di gas serra in atmosfera. Resta, ovviamente, ferma la possibilità di godere delle molteplici externalità positive del bosco (Tomao et al., 2013) oltre che di eventuali introiti legati ai trattamenti selvicolturali necessari che, si sottolinea fin d'ora, dovranno seguire i dettami della selvicoltura naturalistica, ovvero c.d. "prossima alla natura" (Wolynski A., 2009).

Vale la pena sottolineare che in questa fase si provvederà ad una prima ipotesi per la realizzazione dell'imboschimento, lasciando chiaramente al progetto esecutivo l'onere di individuare puntualmente tutti gli aspetti necessari alla realizzazione dell'opera a regola d'arte.

Partendo dalla scelta del sesto di impianto va rimarcato che il migliore utilizzo del terreno si otterrà nel caso dell'impianto a settonce: se ipotizziamo infatti di avere piante con chiome perfettamente circolari e di uguali dimensioni, le piante vicine arriveranno a intersecare le proprie chiome quando la percentuale di terreno coperto sarà del 90.7%, mentre la percentuale scenderà al 78.5% nel caso di sestini a quinconce, quadrato o quadrato sfalsato. La percentuale di terreno coperto dalle chiome è ancora minore nel caso di impianti effettuati con sesto rettangolare, andando via via diminuendo con l'aumentare del rapporto tra lato maggiore e lato minore. Il sesto a rettangolo è quindi consigliabile soltanto se risulti necessario aumentare la distanza tra le file rispetto a quella tra le righe, per consentire il passaggio dei mezzi meccanici, per l'effettuazione di coltivazioni associate o per ottimizzare eventuali pacciamature per file o impianti di irrigazione a goccia. Una seconda ipotesi potrebbe vedere l'impiego di sestini di impianto più complessi, dove viene attenuato l'impatto negativo dal punto di vista visivo della geometricità dell'impianto. Questi ultimi risultano efficaci soprattutto in casi analoghi al presente, dove l'aspetto paesaggistico assume particolare rilevanza, tale da rendere accettabile una minore efficienza nel raggiungimento degli obiettivi colturali relativamente agli aspetti produttivi, in quanto l'utilizzo di sestini non regolari/non

lineari comporta una maggiore spesa nella realizzazione dello squadro, un utilizzo meno efficace dello spazio a disposizione e un maggiore costo delle operazioni di manutenzione (soprattutto per quanto riguarda la manutenzione del terreno).

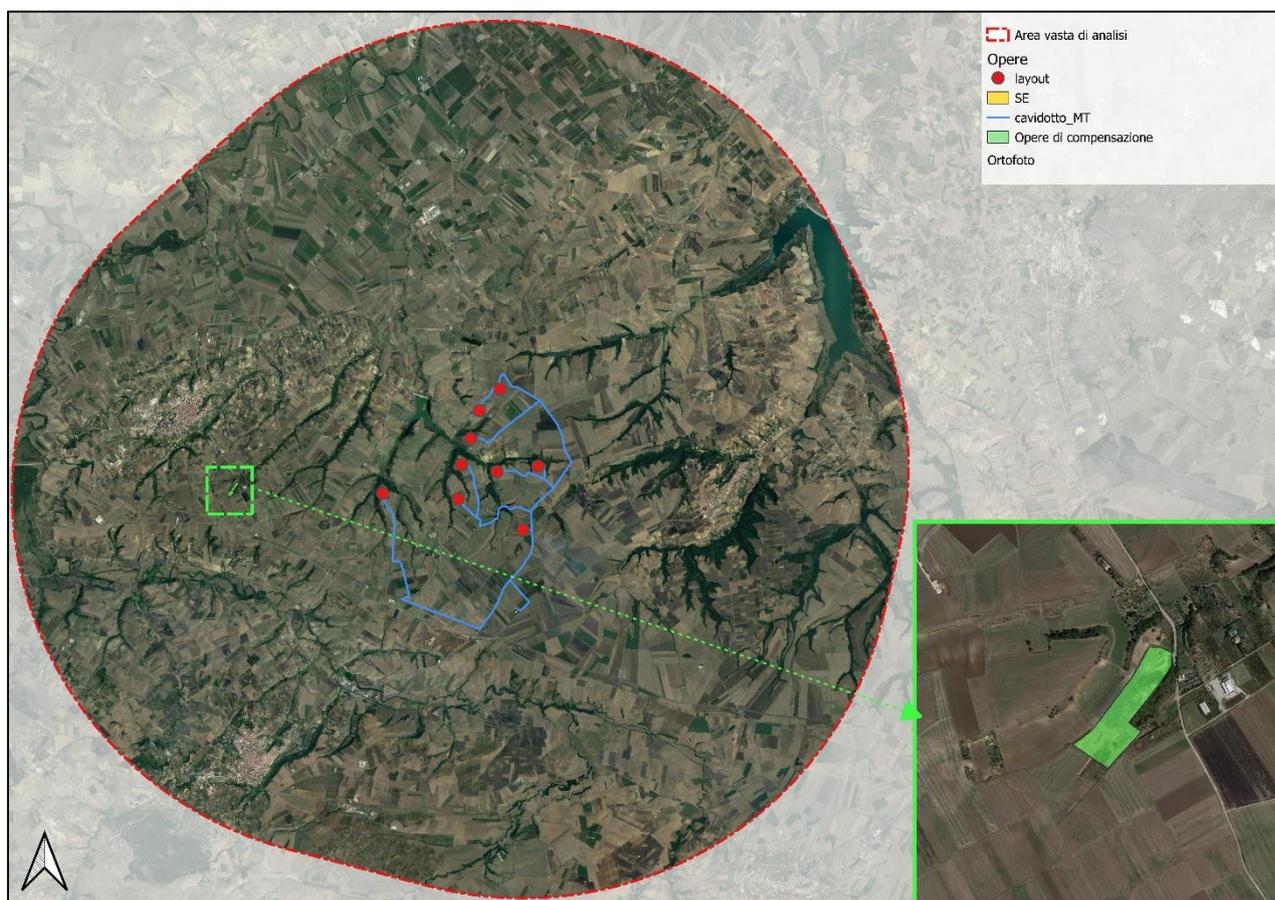


Figura 37 possibile ubicazione dell'opera di rimboschimento

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di compensazione ambientale è necessariamente effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

Alla luce di quanto riportato risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, tali da garantire una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo, al contempo, di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre è necessario privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo. Il successo degli impianti di afforestazione dipende fortemente dalla fase di impianto e dalla manutenzione prestata, specie negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora.



Si consideri anche che la massima efficacia mitigativa degli impatti ambientali viene raggiunta dagli alberi solo dopo alcuni anni dall'impianto, ovvero dopo che si sono affermati ed hanno raggiunto livelli dimensionali adeguati.

Nei primi anni, mentre le giovani piante si sviluppano, gli effetti ambientali sono invece molto tenui. Quindi anche sotto il profilo della mitigazione ambientale la precocità dello sviluppo delle aree forestale, nel rispetto dei tempi biologici necessari, ma evitando inutili tempi morti (sostituzione di fallanze), è un'esigenza imprescindibile.

In tale ottica, si provvederà alla messa a dimora di piante di specie quercina, prevalentemente *Quercus gr. pubescens* e *Q. ilex*, consociate a *Fraxinus ornus*, *Acer monosperolatum* e *A. campestre*. La presenza di una miscelazione di specie, piuttosto che di un bosco puro, consente maggiore stabilità ed armonia al popolamento.

Il postume adoperato dovrà essere di preferenza a radice nuda o, tutt'al più, in fitocella/pane di terra, mentre sono sconsigliate le piante c.d. "pronto effetto" che, in quanto più grandi e sviluppate, subiscono maggiormente lo stress da trapianto e presentano una minore percentuale di successo, oltre a costituire un aggravio di costi sia in fase di realizzazione dell'imboschimento che di cure colturali (Meloni et al., 2019).

Successivamente, una volta avuta affermazione delle piante appartenenti allo strato arboreo, si procederà alla trasemina di specie arbustive ed erbacee, atte ad ottenere un popolamento naturaliforme.

L'opera di imboschimento verrà completata con interventi complementari quali la messa in opera di protezione e pali tutori per singoli alberi, la realizzazione di una chiudenda atta a garantire la protezione da danni da fauna, senza tuttavia compromettere il passaggio della piccola fauna selvatica.

Di fondamentale importanza, inoltre, sarà l'apporto di cure colturali per almeno tra anni successivi all'impianto, come già accennato in precedenza, consistenti in sfalcio anche mediante decespugliatore delle infestanti presenti, sarchiature e concimazioni delle piante, irrigazione di soccorso e risarcimento di fallanze.

Una volta affermato, l'imboschimento andrà sottoposto ai normali tagli colturali necessari in formazioni di alto fusto, ovvero sfolli, diradamenti e cure successive.

Fondamentale resterà l'opera di monitoraggio, da realizzare come dettagliato nel successivo paragrafo.

7.4 Monitoraggio

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

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

- la copertura vegetale presente, valutata nell'area di insidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno
- la presenza di specie esotiche e/o infestanti, specialmente riferite alle c.d. specie ruderali;



- la biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985);
- la naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo.

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

1) **individuazione dello stadio obiettivo**, ovvero dello stadio della successione che costituisce l'obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio 'boschi'. Al contrario se l'obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio 'praterie seminaturali' e l'eventuale presenza di specie degli stadi 'arbusteti' e 'boschi' deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall'assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio.

2) **quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio**. Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L'abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

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

Il monitoraggio verrà condotto almeno semestralmente, analizzando alternativamente tutti gli interventi realizzati. In particolare andranno condotte campagne di monitoraggio, almeno una volta per ciascun intervento, sia in primavera che in autunno, durante tutta la fase di esercizio dell'impianto eolico progettato.



8 Bibliografia e sitografia

- [1] Bernetti G. (1995) – Selvicoltura speciale. U.T.E.T., Torino.
- [2] Bove B., Brindisi P., Glisci C., Pacifico G. E Summa M.L. (2005) - Indicatori climatici di desertificazione in Basilicata. *Forest@ 2* (1): 74-84, 2005 [online] URL: <http://www.sisef.it/>.
- [3] Cantore V, Iovino F, Pontecorvo G, (1987) - Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Grafiche Badiali s.n.c. ed., Arezzo Italy.
- [4] Celano G., Sileo R., Ippolito G., Liuzzi N., Campana M., Mele G., Baldantoni M., Lombardi M.A. & Palese A.M. (2018) – Manuale di autovalutazione del suolo [online] URL: http://www.carbonfarm.eu/doc/manuale_autovalutazione_suolo.pdf.
- [5] Corona P. (2006) – La Carta forestale della Basilicata. *Forest@ 3* (3): 325-326. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.
- [6] Costantini G., Bellotti A., Mancino G., Borghetti M. & Ferrara A. (2006) – Carta Forestale della Basilicata. Atlante. Regione Basilicata, I.N.E.A., Potenza.
- [7] D'argenio B., Pescatore T. & Scandne P., (1973) – Schema geologico dell'Appennino meridionale. Atti del Conv. "Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino". Acc. Naz. Lincei, 183, 49-72. 23.
- [8] Ferrara A., Leone V., Taberner M. (2002). Aspects of forestry in the agri environment. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic of processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, East Sussex PO19 8SQ, England
- [9] Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [10] Meloni F., Lonati M., Martelletti S., Pintaldi E., Ravetto Enri S., Freppaz M., (2019) - Manuale per il restauro ecologico di aree pianiziali interessate da infrastrutture lineari, ISBN: 978-88-96046-02-9. Regione Piemonte.
- [11] Pignatti S. (1982) – Flora d'Italia. Edagricole.
- [12] Pignatti S., (1985) - Ecologia vegetale. UTET. Torino
- [13] Piussi P. (1984) – Selvicoltura generale. U.T.E.T., Torino.
- [14] Ricchetti G., (1980) – Contributo alla conoscenza strutturale della Fossa Bradanica e delle Murge. Boll. Soc. Geol. It. 88: 321-328.
- [15] Rivas-Martinez, S. (1995) – Clasificación bioclimática de la tierra. – Folia Botanica Matritensis 16.



- [16] Regione Basilicata – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale, Economia Montana (2006). I suoli della Basilicata. Carta pedologica della Regione in scala 1:250.000. Disponibile al link <http://www.basilicatanel.it/suoli/comuni.htm>.
- [17] Toronto And Region Conservation Authority (2012). Preserving and Restoring Healthy Soil: Best Practices for Urban Construction. [online] URL: https://www.conservationhalton.ca/uploads/preserving_and_restoring_healthy_soil_trca_2012.pdf.
- [18] Tomao A., Carbone F., Marchetti M., Santopuoli G., Angelaccio C., Agrimi M., (2013) – Boschi, alberi forestali, esternalità e servizi ecosistemici. L'Italia Forestale e Montana, 68 (2): 57-73. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.2.01>
- [19] Vacchiano G., Meloni F., Ferrarato M., Freppaz M., Chiaretta G., Motta R., Lonati M., (2016) - Frequent coppicing deteriorates the conservation status of black alder forests in the Po plain (northern Italy). Forest Ecology and Management 382: 31 – 38.
- [20] Valduga A., (1973) – Fossa Bradanica. Geologia dell'Italia a cura di A. Desio. Ed. UTET, 692-695.
- [21] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.
- [22] Wolynski A., 2009 – Selvicoltura Naturalistica e Sistemica. Quali analogie e quali differenze. Sherwood, n. 149: 14-16.