



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNE DI FERRANDINA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

Progetto Definitivo Parco Eolico "Montagnola"

Titolo elaborato

**Relazione sugli interventi di ripristino,
 restauro e compensazione ambientale**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0302	L	R02	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Aprile 2021	Prima emissione	LZU	FMO	GDS

Proponente



GR VALUE DEVELOPMENT S.r.l.

**c.so Venezia, 37
 20121 Milano**

Progettazione




F4 ingegneria srl
 Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Consulente esterno
 (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 del progetto	4
3	Inquadramento territoriale	7
3.1	Clima	7
3.2	Suolo e sottosuolo	8
3.2.1	Inquadramento geologico	8
3.2.2	Inquadramento pedologico	9
3.2.3	Uso del suolo	10
4	Analisi del consumo di suolo	17
5	Descrizione degli ecosistemi e degli elementi naturalistici e paesaggistici di pregio	19
5.1	Seminativi	19
5.2	Oliveti	20
5.3	Vegetazione arbustiva	21
5.4	Boschi	22
5.5	Filari e alberi isolati	24
6	Gestione del suolo agrario e del topsoil	25
6.1	Valutazioni ante operam	25
6.1.1	Analisi della Capacità di uso del suolo	25
6.1.2	Definizione del Suolo Obiettivo	27
6.1.3	Indagine delle caratteristiche topografiche	28
6.1.4	Gestione del suolo durante la fase di cantiere	30



6.1.5	Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere	32
7	Interventi di ripristino ambientale	33
7.1	Ripristino dei seminativi	33
7.2	Ripristino degli oliveti	34
7.3	Ripristino della macchia mediterranea	37
7.4	Ripristino dei filari alberati e alberi isolati	38
7.5	Ripristino dei boschi	39
7.6	Rinverdimento delle aree a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio	41
7.7	Interventi di compensazione	42
7.7.1	Seminativo compensativo	42
7.7.2	Rimboschimento compensativo	43
7.8	Monitoraggio	45
8	Bibliografia e sitografia	47



1 Introduzione

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza alle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS istituita presso il Ministero della Transizione Ecologica (MTE) con nota prot. m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0001196.09.03.2021, nell'ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico ambientale ai sensi dell'art.27 del d.lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii., relativo al progetto di impianto eolico denominato "Montagnola" composto da 6 aerogeneratori per una potenza complessiva di 34 MW, sito nel Comune di Ferrandina (MT) in loc. Montagnola, e del le relative opere di connessione site anche nel Comune di Salandra (MT) e Garaguso (MT) (ID_VIP: 5320].

Tali richieste sono state recepite dalla Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo – Sezione V – Sistemi di Valutazione Ambientale, e trasmesse al proponente con nota prot. m_ante. MATTM_.REGISTRO UFFICIALE.USCITA.0028500.18-03-2021.

In particolare, la descrizione degli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale è stata effettuata nel rispetto dei principi della *restoration ecology*.

2 Descrizione generale del progetto

2.1 Ubicazione del progetto

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i territori comunali di Ferrandina, Salandra e Garaguso, tutti appartenenti alla provincia di Matera. Nello specifico, il primo Comune sarà interessato dall'installazione di tutti e sei gli aerogeneratori costituenti il parco eolico e dalla realizzazione di parte del cavidotto di interconnessione; il secondo di buona parte del cavidotto esterno interamente su strada esistente mentre il terzo Comune ospiterà l'ultimo tratto del cavidotto di trasporto dell'energia prodotta oltre alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET) per la connessione dell'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), da realizzare in adiacenza ad una cabina primaria Terna, autorizzata nell'ambito di altro procedimento di AU, ai sensi dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003, in località "Vaccarizza" nel settore sud orientale del territorio comunale di Garaguso.

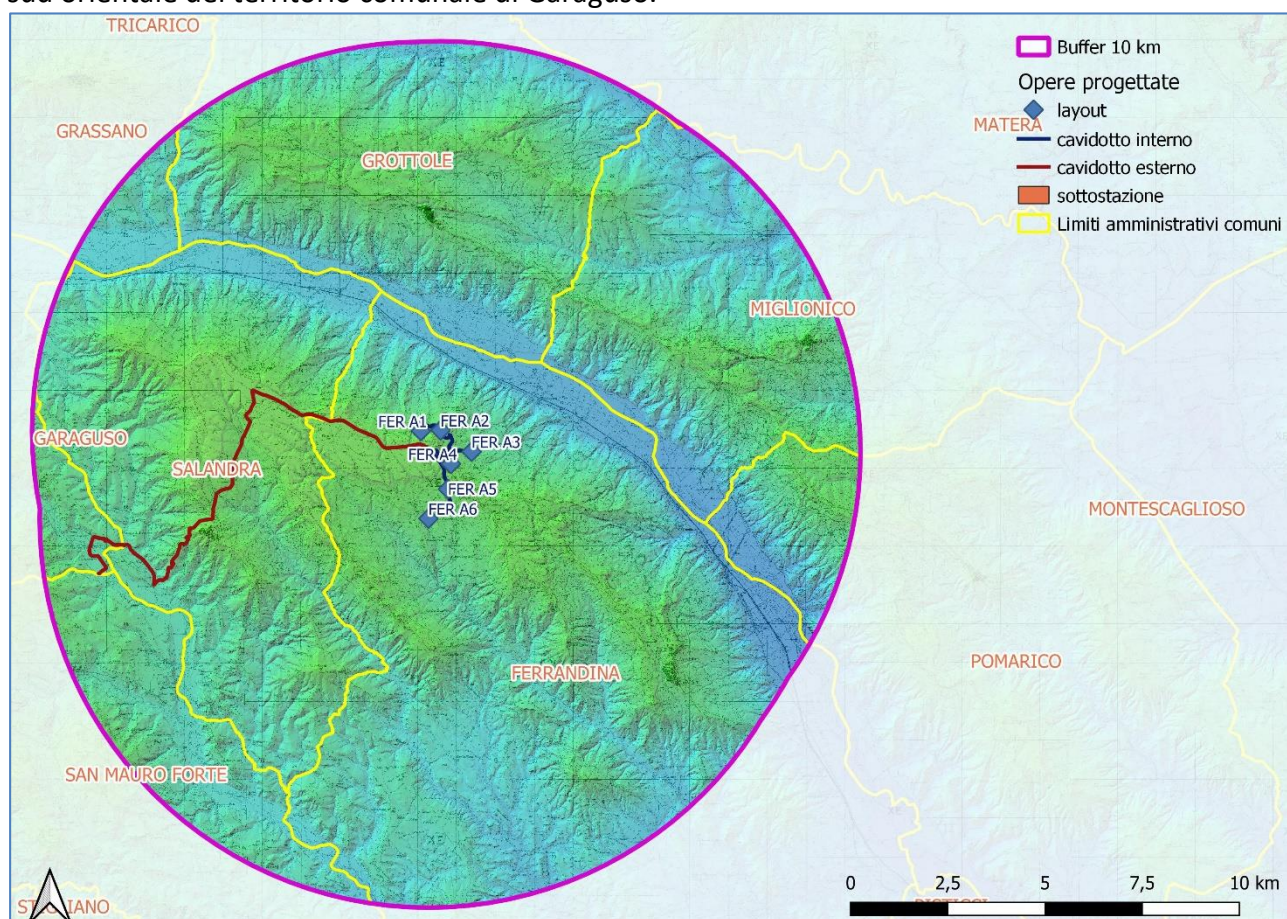


Figura 1 Localizzazione delle opere progettate su IGM

Il parco eolico, costituito da 4 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW (denominati FER A3, FER A4, FER A5 e FER A6) e due di potenza unitaria pari a 5 MW (denominati FER A1 e FER A2), per una potenza complessiva di 34 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 400 ed i 550 m s.l.m. nel settore nord occidentale del territorio comunale di Ferrandina, destinata principalmente a pascolo oltre che a colture cerealicole stagionali che conferiscono al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

I modelli di aerogeneratore attualmente previsti dalla proposta progettuale in esame sono il Siemens-Gamesa SG155 da 6 MW ed il Siemens-Gamesa SG145 da 5 MW, caratterizzati, rispettivamente, da un diametro massimo del rotore pari a 155 m e 145 m e da un'altezza della torre al mozzo di 122.5 m e 102.5 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia.

I comuni limitrofi a quello di Ferrandina sono i seguenti: Grottole (MT) e Miglionico (MT) a nord, Pomarico (MT) ad est, Pisticci (MT) a sud-est, Craco (MT) a sud, San Mauro Forte (MT) e Salandra (MT) ad ovest.

L'area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) del Piano Regolatore Generale del comune di Ferrandina ed insiste in una zona in cui non sono presenti agglomerati abitativi permanenti, se si escludono alcune masserie ed aziende agricole, tra cui alcune abitate, poste comunque ad una distanza di oltre 400 m dagli aerogeneratori previsti in progetto. Dal punto di vista della vegetazione, l'area interessata dagli aerogeneratori è costituita prevalentemente da terreni destinati a pascolo ed a seminativo, anche se in alcune zone presenta vegetazione arborea.

La scelta dell'ubicazione delle pale eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento piano - altimetrico. Naturalmente tale scelta è stata subordinata anche alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale interessato, oltre al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.

La disposizione degli aerogeneratori è stata scelta in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva" dai punti di osservazione principali. Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.

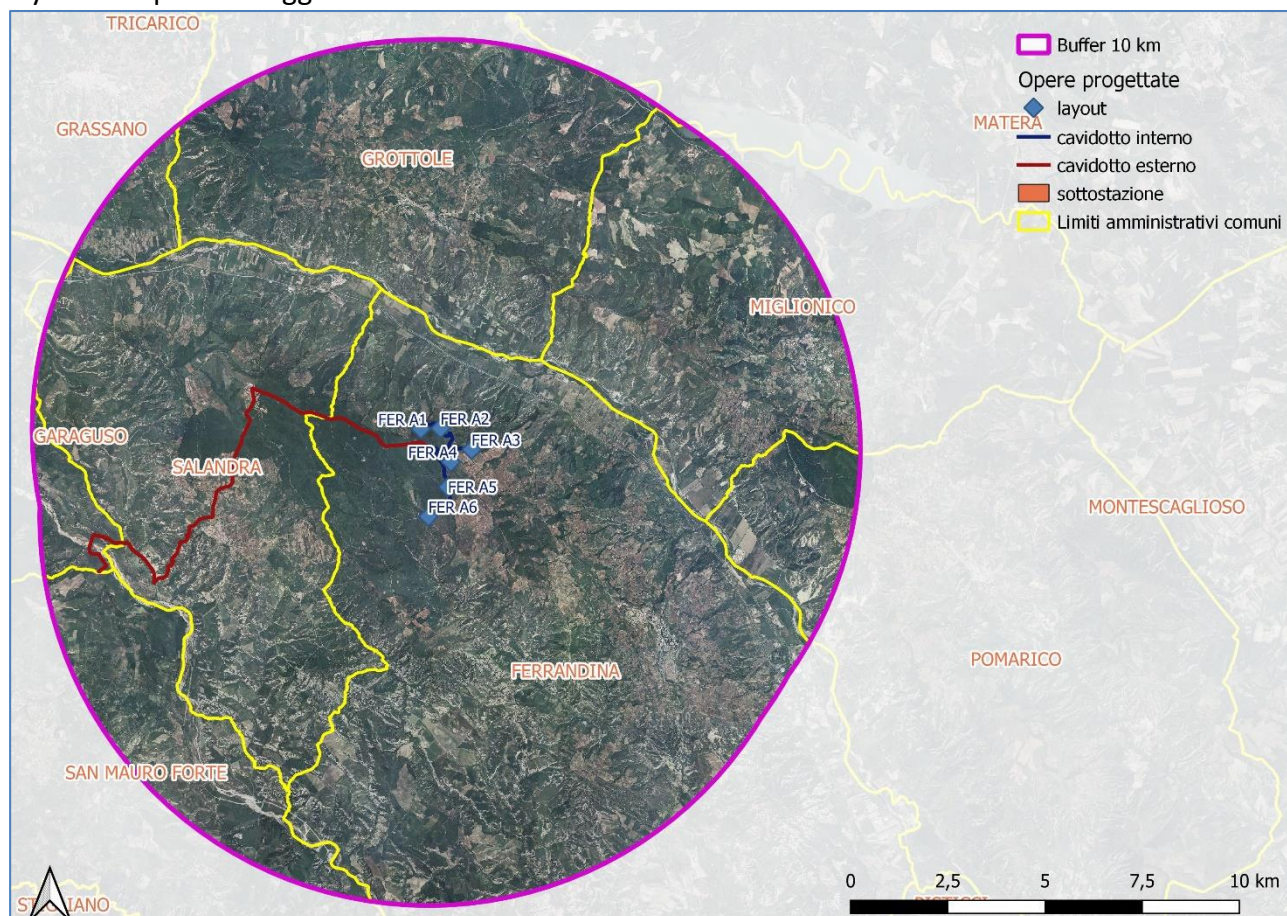


Figura 2 layout di impianto su base ortofoto



Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- di tipo viario: in particolare sono da annoverare la SS 407 Basentana a nord e la SP Ferrandina-Salandra che attraversa l'area del parco eolico, oltre a diverse strade comunali ed interpoderali;
- elettrodotti: le linee che transitano nell'area sono essenzialmente in BT ed MT;
- rete telefonica su palo.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavidotto interrato destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

3 Inquadramento territoriale

3.1 Clima

L'inquadramento climatico è stato effettuato prendendo in considerazione i dati della stazione termopluviometrica di Matera. Sulla base di tali dati si evince che il territorio in esame è caratterizzato da un clima a forte impronta mediterranea, con lievi segni di transizione verso un clima basale più tipico della parte pedemontana e montana della Basilicata (Cantore V. et al., 1987). In particolare, i dati climatici disponibili per la stazione di Matera evidenziano temperature mediamente miti anche in inverno, crescenti in estate, ed un ritmo di pioggia molto vicino al solstiziale invernale tipico del clima mediterraneo, con massimo nel mese di novembre e con leggero incremento nel mese di marzo.

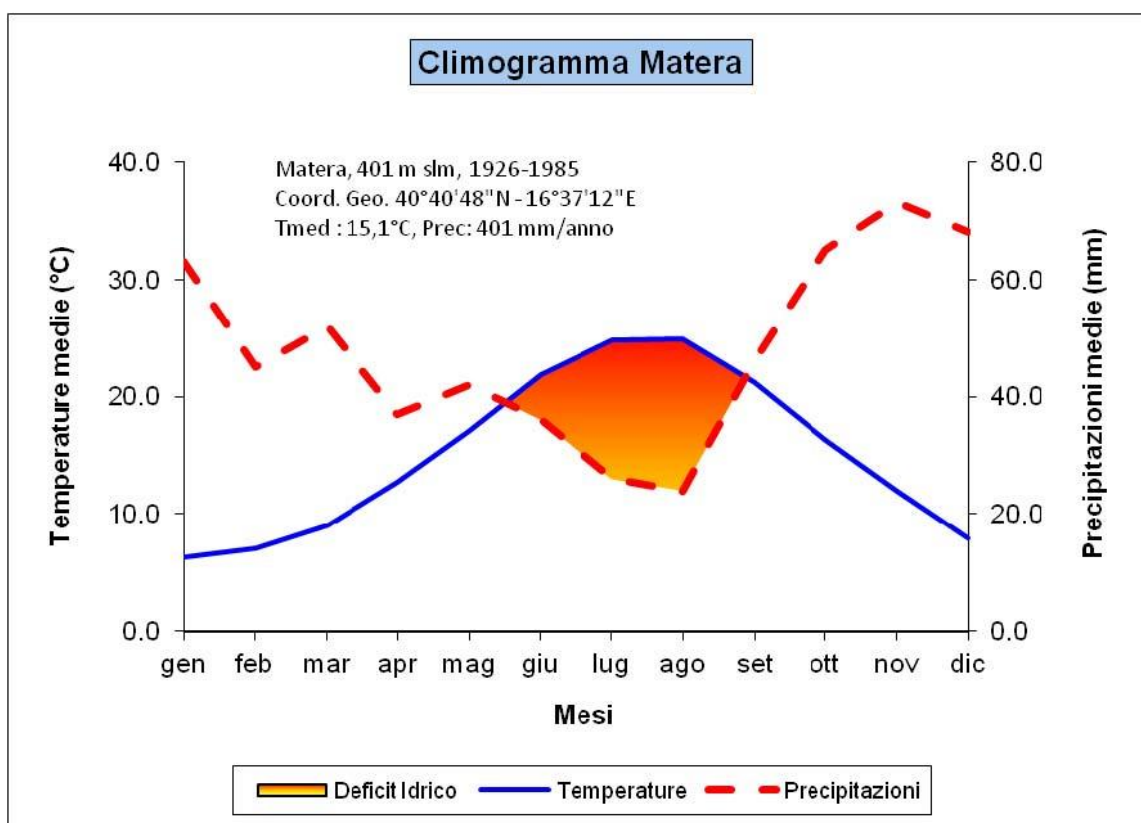


Figura 3 - Climogramma secondo Walter-Lieth di Matera (Fonte: Ns. elaborazione su dati Cantore V. et al., 1987).

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

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

Dal punto di vista fitoclimatico secondo la classificazione del Pavari, l'area in cui ricadono le opere in progetto è ascrivibile alla fascia del Lauretum sottozona media, caratterizzata da una temperatura media annua compresa fra i 15 e 19 °C, una temperatura media del mese più freddo maggiore di 5 °C, mentre la media delle temperature minime assolute non deve essere inferiori ai -7 °C.

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Inquadramento geologico

La geologia dell'Italia Meridionale è caratterizzata da tre principali domini: a sud-ovest è localizzata la Catena Appenninica, costituita da una complessa associazione di unità tettoniche; ad est si riconosce l'area di Avanfossa (Fossa Bradanica), depressione colmata da sedimenti argilloso-sabbioso-conglomeratici, mentre la porzione più orientale è costituita dai carbonati della Piattaforma Apula, che rappresenta l'avampaese della Catena Appenninica.

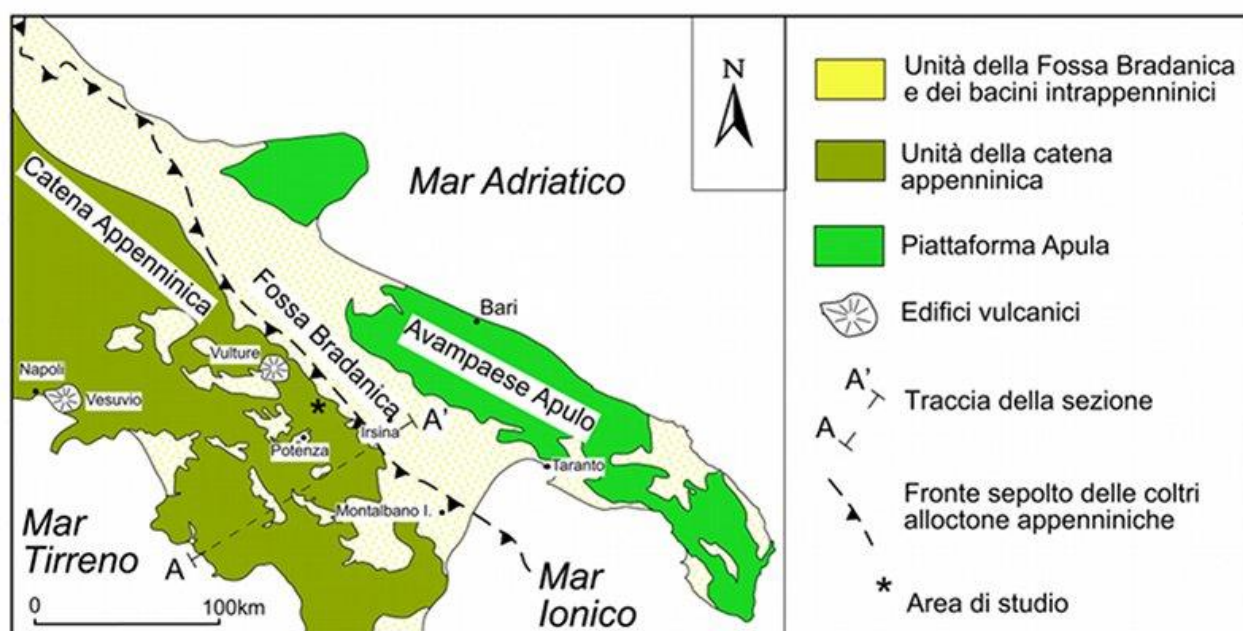


Figura 4: Schema geomorfologico e geologico-strutturale del sistema Catena (Appennino)-Fossa (Fossa Bradanica)-Avampaese (Murge e Gargano)(Fonte: Parco Nazionale Appennino Lucano)

L'area oggetto di intervento è situata a Sud-Ovest rispetto alla città di Matera, nel Foglio n.200 "Tricarico" della Carta Geologica dell'Italia in scala 1:100.000, di cui nel seguito si riporta uno stralcio.

Dal punto di vista geo-strutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa e bacini intrappenninici plio-pleistocenici. L'età della formazione geologica all'interno della quale ricade l'opera in progetto è riferibile al Pleistocene Inferiore. Si tratta di un conglomerato poligenico ad elementi di rocce cristalline, con intercalazioni sabbiose e argillose giallorossastre. Alla base, sabbie fini quarzoso micacee, bruno o rossastre, con lenti di conglomerato poligenico. La cartografia lo identifica come "Conglomerato di Irsina e sabbie dello Staturo".

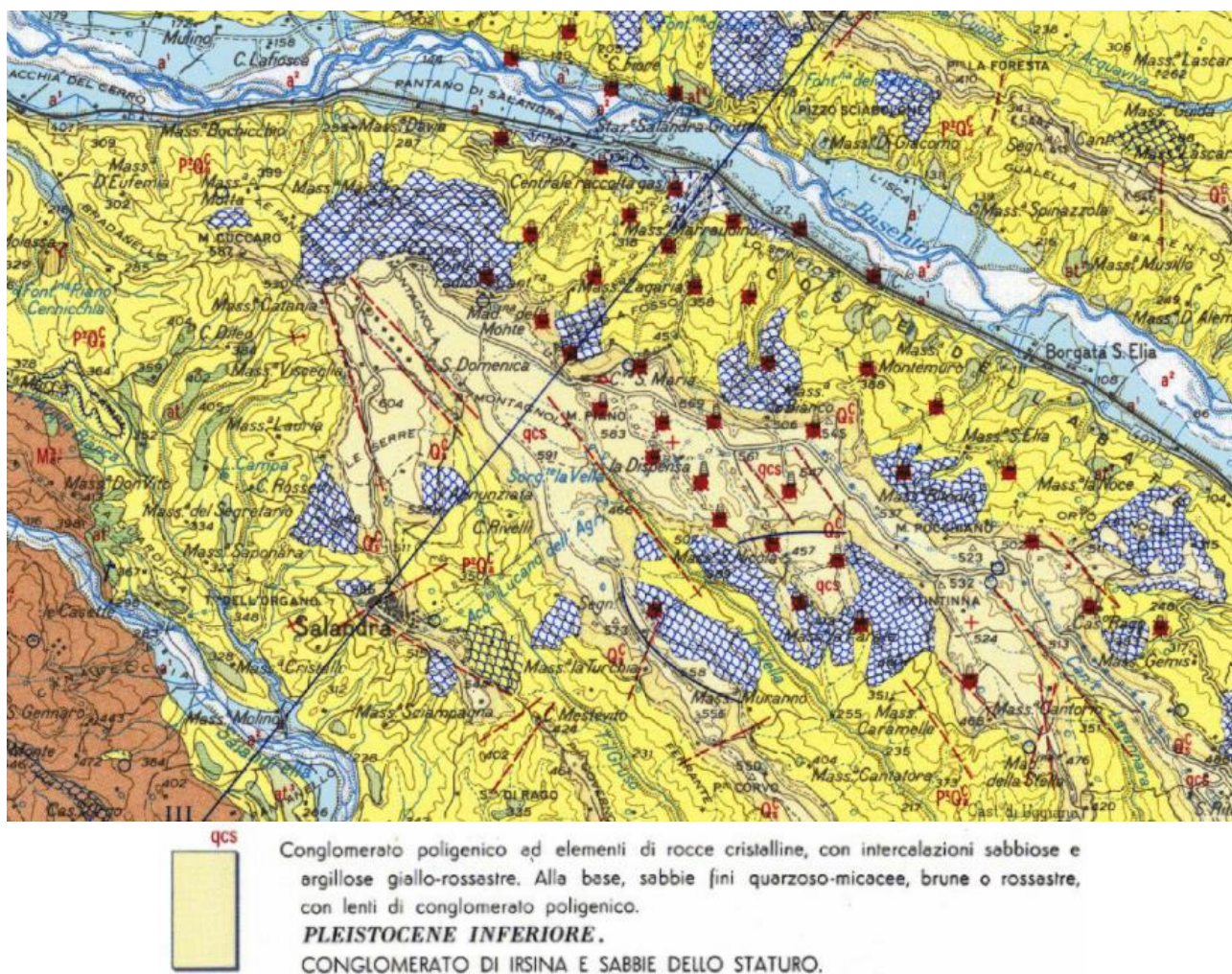


Figura 5: Stralcio Carta Geologica dell'Italia in scala 1:100.000 (Fonte: ISPRA).

3.2.2 Inquadramento pedologico

Secondo i dati della Carta Pedologica della Regione Basilicata (2006), nel buffer di analisi prevalgono i suoli delle colline argillose.

Si tratta di suoli sviluppati su depositi marini a granulometria fine, argillosa e limosa e, subordinatamente, su depositi alluvionali o lacustri. Sono a profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e brunificazione; sulle superfici più erose sono poco evoluti ed associati a calanchi. Le quote sono comprese tra i 20 e i 770 m s.l.m. e l'uso del suolo è prevalentemente seminativo.

Nella parte centrale, che comprende gran parte dell'area di progetto, e nelle zone nord e nord-est del buffer di analisi, si evidenzia la presenza di suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della Fossa Bradanica. Tale tipologia di suoli si sviluppa su depositi marini e continentali a granulometria grossolana e, secondariamente, su depositi sabbiosi e limosi di probabile origine fluvio-lacustre. Si trovano a quote comprese tra 100 e 860 m s.l.m. ed il loro uso è prevalentemente agricolo, a seminativi asciutti e oliveti.

Lungo i letti del Fiume Basento e del Torrente Salandrella sono presenti suoli delle colline alluvionali, tipici delle pianure, originatisi 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 elevate.

A sud-ovest dell'area sottoposta ad analisi, i rilievi si fanno più aspri, da moderatamente acclivi a molto acclivi, caratterizzati da un substrato di rocce sedimentarie terziarie flyscioidi (alternanza di arenarie con marne e argille). Questi suoli hanno in genere un buon drenaggio facilitato dalle condizioni morfologiche. Gli eventuali colori grigi e grigio-azzurri che talvolta vengono rilevati nei profili di ambiente collinare, sono quasi sempre di natura litocromica, e non sono collegati alla presenza di falde all'interno del suolo.

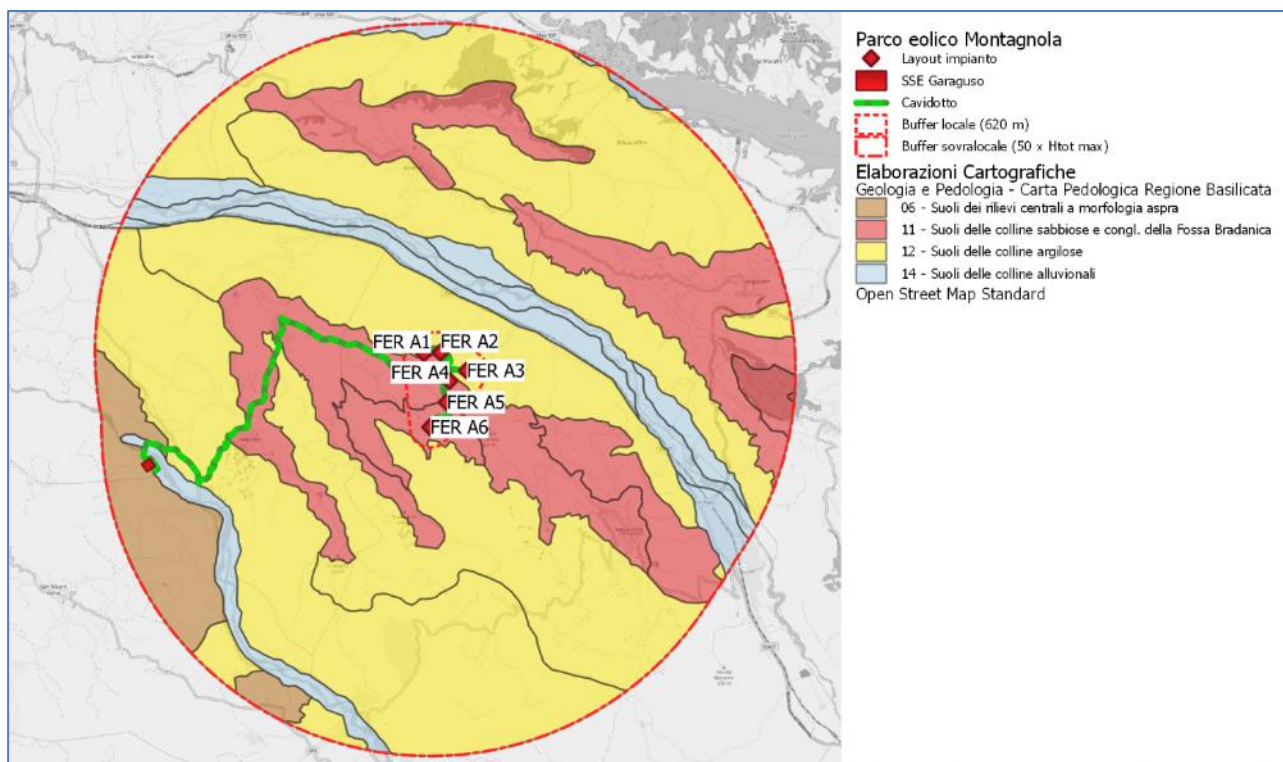


Figura 6: Stralcio della carta pedologica della Regione Basilicata entro il buffer di 10 km dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2006)

3.2.3 Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata nell'ambito del progetto Corine Land Cover (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018), nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori si evidenzia una prevalenza delle aree coltivate, che negli ultimi 30 anni si sono, tuttavia, ridotte dal 72% del 1990 al 66% del 2018. Al contrario, i territori boscati e gli ambienti semi-naturali, hanno subito un incremento di superficie, dal 27% del 1990 al 33% del 2018.

Tra le aree agricole prevalgono nettamente i seminativi non irrigui (43,8% dell'intero buffer di analisi, nel 2018), che hanno fatto registrare un netto incremento, pari a circa 1500 ettari, dal 1990. Fra le colture permanenti, si rileva la completa scomparsa dei vigneti, che nel 1990 e nel 2000 occupavano circa 29 ettari, l'incremento di 32 ettari della superficie destinata ai frutteti, ed una riduzione di circa 321 ettari dell'area occupata da oliveti. La superficie occupata dai prati stabili è quasi completamente scomparsa, passando dai circa 1800 ettari del 1990 ai 48 ettari del 2018.



Decremento verificatosi altresì per quanto concerne le zone agricole eterogenee, passate da circa 5800 ettari (1990) a circa 4000 ettari (2018).

Per quanto riguarda le aree naturali, i boschi sono quasi esclusivamente costituiti da latifoglie, che tuttavia registrano un calo di 1300 ettari circa nel periodo 1990-2018 (-24%), compensato dall'incremento delle aree a vegetazione boschiva ed arbustiva (+1600 ettari circa) e soprattutto delle aree a pascolo naturale e praterie (+2100 ettari circa). Subiscono, invece, una riduzione di oltre il 40% le zone aperte con vegetazione rada o assente.

I territori modellati artificialmente fanno registrare un deciso incremento tra il 1990 e il 2018, pari al 17,1%, ma la loro incidenza complessiva nel buffer di analisi rimane comunque molto bassa (minore dell'1,1%). Tra le varie classi di uso del suolo, si evidenzia la riduzione dei tessuti urbani discontinui (-67 ettari), in favore dell'incremento dei tessuti urbani continui (+109 ettari). Le aree industriali, commerciali ed infrastrutturali rimangono sostanzialmente stabili (-8 ettari), mentre le aree estrattive sono state completamente assenti nel corso di questo trentennio, fatto salvo per gli anni intorno al 2012, in cui hanno occupato 49 ettari di terreno.

Risultano piuttosto limitati i corpi idrici, riconducibili ad una piccola parte della superficie del Lago di San Giuliano, che occupa lo 0,05% del buffer di analisi. Lo stesso discorso vale per le zone umide interne, immediatamente adiacenti al Lago medesimo, che occupano una superficie di 11 ettari, in calo rispetto agli 14 ettari del 1990.

Nel raggio di 620 metri dagli aerogeneratori il territorio è in prevalenza occupato da suoli agricoli (51% della superficie), in calo rispetto al 1990. Nello specifico, la superficie destinata ai seminativi in aree non irrigue è aumentata da 170 ettari (1990) a 177 ettari (2018); le aree coperte da oliveti (85 ettari) non hanno subito variazioni; le aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti sono passate da 85 ettari (1990) a 63 ettari (2018).

Quasi il 49% del buffer locale è costituito dalla presenza di territori boscati ed ambienti semi-naturali, in aumento rispetto al 46,5% del 1990. Questo incremento è dovuto principalmente alla vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione (31 ettari nel 2018), del tutto assente nel 1990 e nel 2000. Si evidenziano, inoltre, la scomparsa di aree adibite al pascolo ed un leggero decremento della superficie di boschi di latifoglie (-5% dal 1990 al 2018).

Il percorso dei caviddotti attraversa, alternativamente, suoli occupati da oliveti, boschi di latifoglie, seminativi, aree adibite al pascolo e parte del centro abitato di Montagnola. La sottostazione elettrica, invece, si colloca interamente in un'area seminativa.

Tabella 1: - Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018)

Classificazione d'uso del suolo secondo Corine Land Cover	Superficie (ettari)				
	1990	2000	2006	2012	2018
1 - Superfici artificiali	347	364	392	455	407
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	205	205	257	272	273
111 - Zone residenziali a tessuto continuo			29	29	109
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	205	205	229	244	163
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	142	159	134	134	134
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	142	159	134	134	134
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati				49	
131 - Aree estrattive				49	
2 - Superfici agricole utilizzate	26895	26910	25256	24464	24525
21 - Seminativi	14878	14800	15695	15873	16372
211 - Seminativi in aree non irrigue	14878	14800	15695	15873	16372
22 - Colture permanenti	4366	4366	3763	4045	4048



Classificazione d'uso del suolo secondo Corine Land Cover	Superficie (ettari)				
	1990	2000	2006	2012	2018
221 - Vigneti	29	29			
222 - Frutteti e frutti minori	157	157	157	175	189
223 - Oliveti	4180	4180	3606	3870	3859
23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	1839	1839	1063	294	48
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	1839	1839	1063	294	48
24 - Zone agricole eterogenee	5813	5905	4735	4252	4057
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	2097	2125	2003	38	38
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	304	304	427	1393	1385
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3412	3476	2304	2821	2634
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	10095	10063	11681	12403	12391
31 - Zone boscate	5490	5768	5600	4963	4645
311 - Boschi di latifoglie	5490	5767	5250	4466	4192
312 - Boschi di conifere			134	228	189
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	1	1	216	269	264
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	2566	2257	3937	6587	6561
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	63	63	332	2790	2157
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	881	881	1140	1165	1162
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	1622	1313	2464	2631	3242
33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	2038	2038	2145	854	1185
331 - Spiagge, dune e sabbie	268	268	488	516	531
333 - Aree con vegetazione rada	1770	1770	1657	338	654
4 - Zone umide	14	14	22	6	11
41 - Zone umide interne	14	14	22	6	11
411 - Paludi interne	14	14	22	6	11
5 - Corpi idrici				22	17
51 - Acque continentali				22	17
512 - Bacini d'acqua				22	17
Totale complessivo	37351	37351	37351	37351	37351

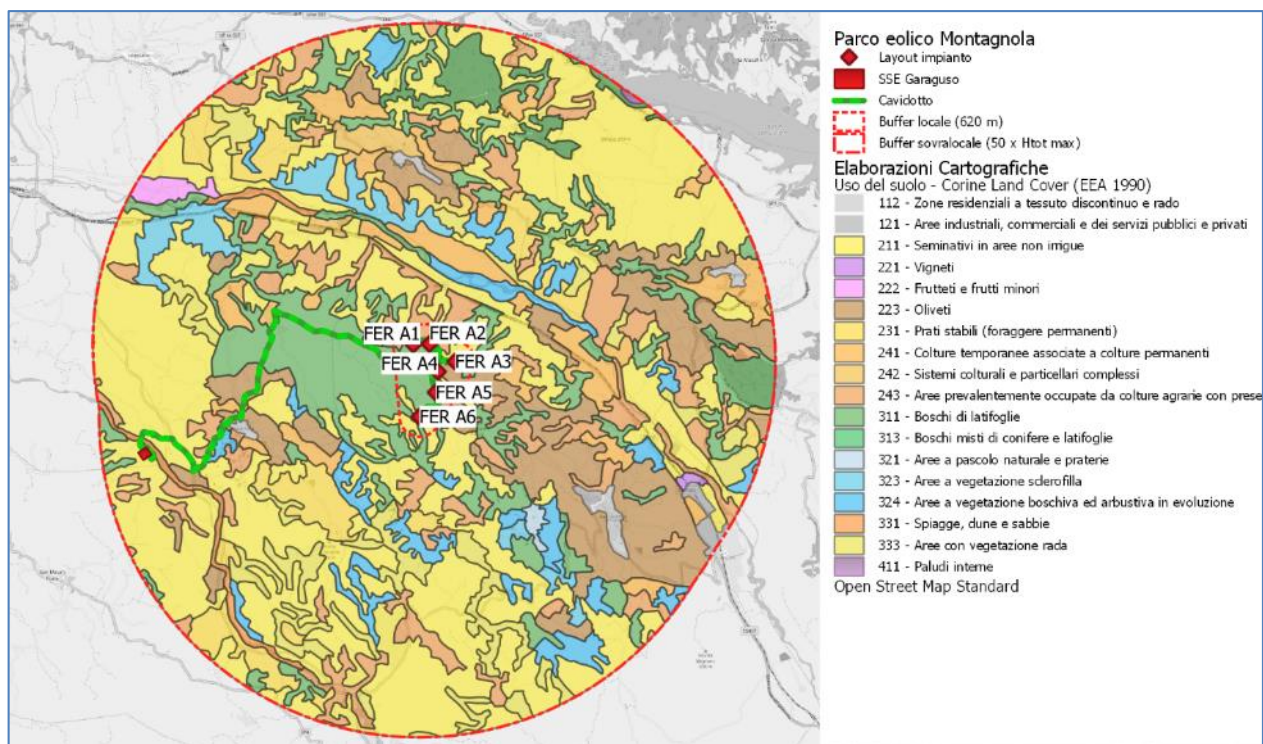


Figura 7: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 1990)

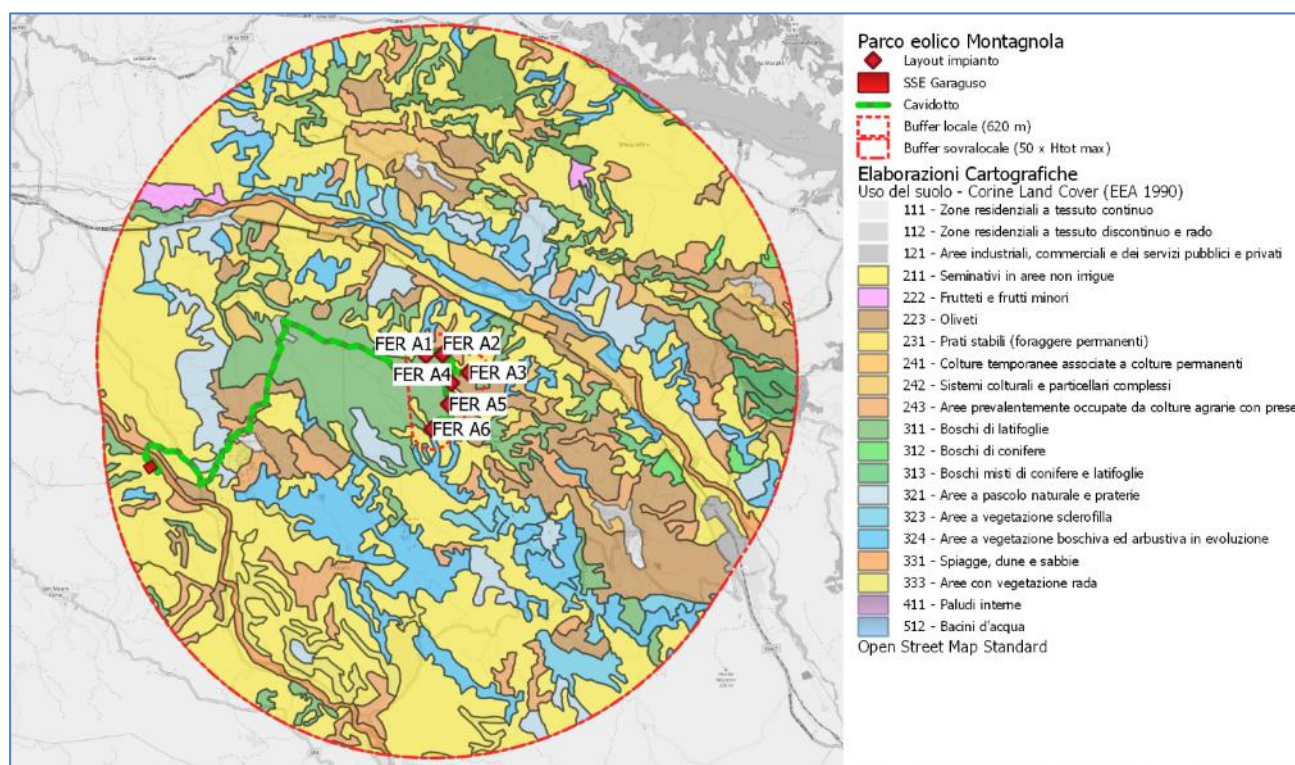


Figura 8: Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Un maggiore livello di accuratezza, tanto su scala macro territoriale, quanto su scala micro territoriale, è garantito dalla CTR (Regione Basilicata, 2015), perché realizzata in scala 1:5.000 (contro 1:10.000 della CLC).

In particolare, nel raggio di 10 km si rileva sempre un contributo maggiore dei territori agricoli (58,6%) rispetto alle aree naturali e seminaturali (38,8%). Tra le superfici agricole prevalgono ancora una volta i seminativi non irrigui (35,8% del buffer di analisi) a discapito delle colture permanenti, ascrivibili principalmente a frutteti (4,1%) e oliveti (5,8%). I prati stabili incidono sul 5,8% della superficie totale, mentre le zone agricole eterogenee occupano il 7,1% del buffer di analisi.

Relativamente ad ambienti naturali e semi-naturali, anche la CTR attribuisce la quasi totalità della superficie ai boschi di latifoglie (15,3%) rispetto a quelli a dominanza di conifere (0,5%). Le aree a vegetazione sclerofilla incidono per il 14,9%, le aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione per il 7,3% e le aree a pascolo naturale per lo 0,4%. Più marginale è il contributo delle zone aperte con vegetazione rada o assente (0,4%).

Poco significative sono le superfici occupate da corpi idrici (0,8%), di cui una parte irrisoria (<0,1%) associata ad una frazione del bacino di San Giuliano e la restante di cui fanno parte i corpi idrici del Fiume Basento e del Torrente Salandrella.

Le superfici artificiali incidono sul buffer di analisi per l'1,9%, così ripartito: 0,3% zone residenziali a tessuto continuo, 0,4% zone residenziali a tessuto discontinuo, 1,2% aree industriali, commerciali ed infrastrutturali, meno dello 0,1% aree estrattive.

**Tabella 2: 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)**

Classificazione d'uso suolo CTR	Ettari	Rip%
1 - Superfici artificiali	693	1,86
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	244	0,65
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	105,45	0,28
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	139,05	0,37
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	434	1,16
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	144,96	0,39
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	289,47	0,77
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	15	0,04
131 - Aree estrattive	14,52	0,04
2 - Superfici agricole utilizzate	21881	58,58
21 - Seminativi	13381	35,82
211 - Seminativi in aree non irrigue	13380,74	35,82
22 - Colture permanenti	3698	9,90
222 - Frutteti e frutti minori	1519,92	4,07
223 - Oliveti	2178,42	5,83
23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	2163	5,79
231 - Prati stabili	2162,61	5,79
24 - Zone agricole eterogenee	2639	7,07
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	1036,13	2,77
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	235,80	0,63
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	1367,30	3,66
3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	14462	38,72
31 - Zone boscate	5894	15,78
311 - Boschi di latifoglie	5719,70	15,31
312 - Boschi di conifere	174,13	0,47
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	0,25	0,00
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	8428	22,56
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	159,38	0,43
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	5549,15	14,86
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2719,68	7,28
33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	140	0,37
331 - Spiagge, dune e sabbie	12,14	0,03
333 - Aree con vegetazione rada	127,86	0,34
5 - Corpi idrici	315	0,84
51 - Acque continentali	315	0,84
511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie	292,32	0,78
512 - Bacini d'acqua	22,30	0,06
Totale complessivo	37351	

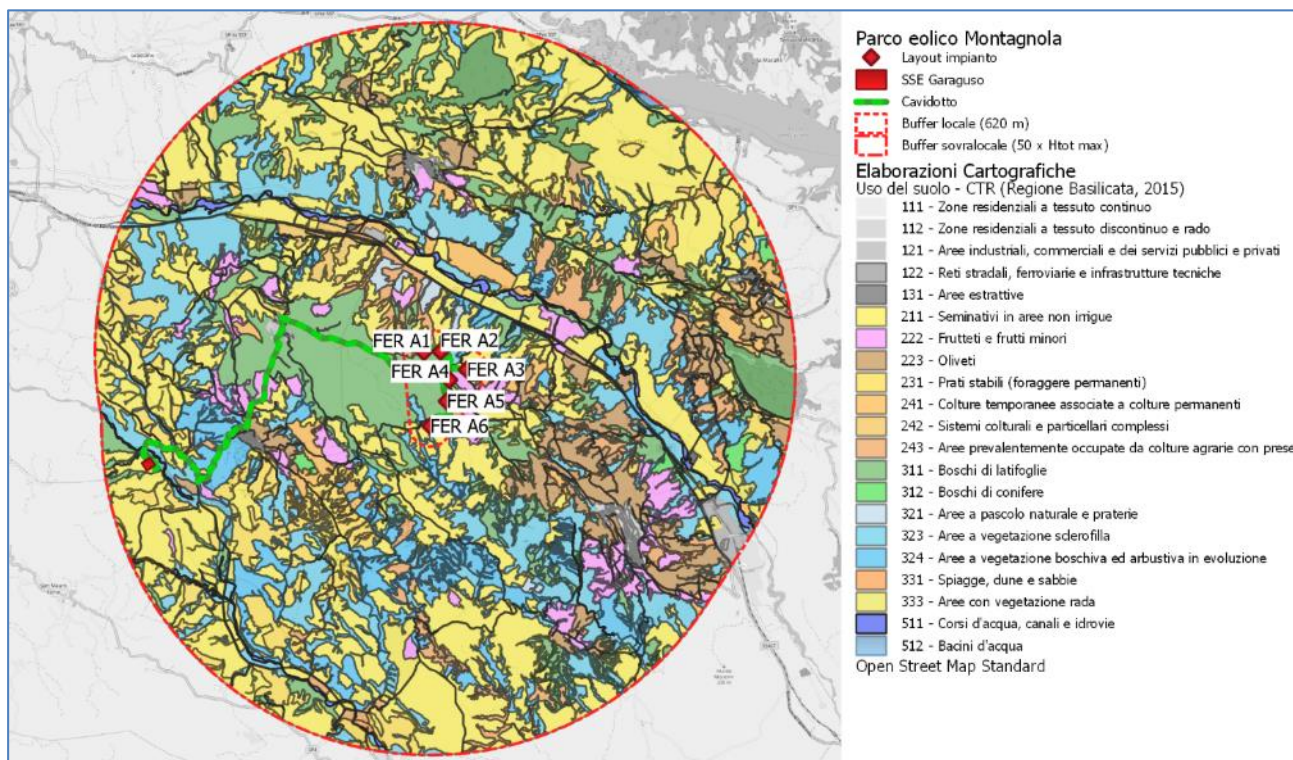


Figura 9: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 10 km dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)

Restringendo il buffer di analisi a 620 metri dall'impianto, i rapporti tra le diverse tipologie di uso del suolo cambiano sensibilmente. Le superfici agricole utilizzate scendono al 41,9%, facendo registrare comunque una prevalenza dei seminativi non irrigui (27,4%) rispetto a frutteti (7,9%), oliveti (2,2%) ed alle zone agricole eterogenee (4,3%).

Le aree naturali e seminaturali crescono fino al 57,7%, grazie soprattutto ai boschi di latifoglie (45,4%). Si rileva, altresì, la presenza di aree a vegetazione sclerofilla (10,7%) ed in minima parte di aree a vegetazione arbustiva (1,6%).

Quasi del tutto assenti sono le superfici artificiali (0,4%), ascrivibili esclusivamente alle reti infrastrutturali, come la Strada Provinciale Ferrandina-Salandra.

Tabella 3: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 620 m dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)

Classificazione d'uso suolo CTR	Ettari	Rip%
1 - Superfici artificiali	3	0,4
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	3	0,4
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	3	0,4
2 - Superfici agricole utilizzate	267	41,9
21 - Seminativi	175	27,4
211 - Seminativi in aree non irrigue	175	27,4
22 - Colture permanenti	64	10,1
222 - Frutteti e frutti minori	50	7,9
223 - Oliveti	14	2,2
24 - Zone agricole eterogenee	28	4,3
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	4	0,6
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	24	3,8
3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	368	57,7

Classificazione d'uso suolo CTR	Ettari	Rip%
31 - Zone boscate	289	45,4
311 - Boschi di latifoglie	289	45,4
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	79	12,3
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	68	10,7
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	10	1,6
Totale complessivo	637	

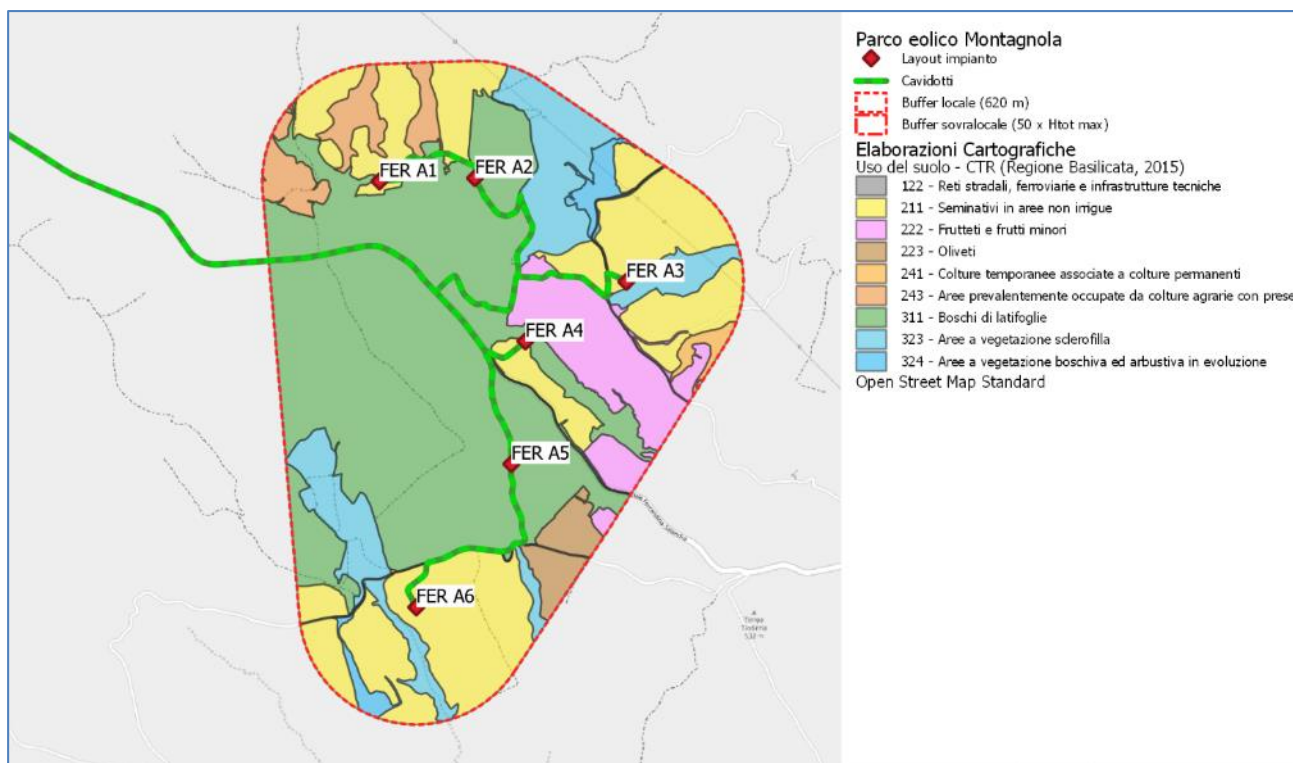


Figura 10: Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 620 m dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015)



4 Analisi del consumo di suolo

Nello studio di impatto ambientale, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio, la contabilizzazione delle aree occupate dalle attività in progetto è avvenuta tenendo 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 e trasbordo dei componenti degli aerogeneratori, considerando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate puntualmente da ortofoto utilizzando la codifica di 3^a livello della CTR regionale. In ossequio alle richieste della CTVA è stata contabilizzata, con la stessa metodologia, anche l'occupazione di suolo attribuibile al cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computate) ed alla stazione elettrica di utenza.

Nella relazione integrativa redatta, a cui si rimanda per maggior dettaglio (cfr. relazione F0302LR01A_Relazione sulle integrazioni richieste dal MTE), il calcolo dell'occupazione di suolo è stato affinato escludendo dal computo i tratti di viabilità esistente, eventualmente da adeguare, e le aree *ab origine* occupate da strade. Considerato che la CTVA ritiene utile valutare il consumo di suolo indotto dalla viabilità di servizio e dalle piazzole, per il cui fondo non è previsto l'utilizzo di materiali impermeabilizzanti e non naturali, sono state escluse dalla contabilizzazione anche le strade interpoderali a fondo sterrato o le piste di servizio interne ai poderi (poiché il terreno in tali aree è comunque sottoposto a costipamento). Di seguito i risultati.

INGOMBRI SU BASE CTR (SIA)

Classificazione uso del suolo CTR	Piazzole	Viabilità	Aree di cantiere temporanee	Scarpate ed altre aree funzionali	Tot.
CANTIERE	2.72	1.85	1.99	1.02	7.59
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10
211 - Seminativi in aree non irrigue	2.68	0.63	1.83	0.71	5.85
222 - Frutteti e frutti minori		0.01	0.00	0.00	0.01
223 - Oliveti		0.21	0.01		0.21
311 - Boschi di latifoglie	0.04	0.36	0.12	0.23	0.75
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	0.00	0.21	0.01	0.01	0.22
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.34	0.02	0.08	0.45
ESERCIZIO	1.00	1.12		1.25	3.36
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche		0.01		0.00	0.01
211 - Seminativi in aree non irrigue	0.98	0.70		0.93	2.61
222 - Frutteti e frutti minori		0.01		0.00	0.01
311 - Boschi di latifoglie	0.02	0.17		0.23	0.41
323 - Aree a vegetazione sclerofilla		0.01		0.01	0.02
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.21		0.08	0.29

CAVIDOTTO EST. / EST

Cavidotto al di fuori di piazzole e nuova viabilità di servizio	Stazione utente + area condivisa
0.90	0.20
0.90	0.20
0.00	0.20
0.90	0.20



INGOMBRI SU BASE CTR INTEGRATI

Classificazione uso del suolo CTR	Piazzole	Viabilità	Aree di cantiere temporanee	Scarpate ed altre aree funzionali	Cavidotto al di fuori di piazz. e nuova viab. Serv.	Stazione utente + area condivisa	Tot.
CANTIERE	2.72	1.85	1.99	1.02	0.90	0.20	8.69
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0.00	0.10	0.00	0.00	0.90		1.00
211 - Seminativi in aree non irrigue	2.68	0.63	1.83	0.71		0.20	6.05
222 - Frutteti e frutti minori		0.01	0.00	0.00			0.01
223 - Oliveti		0.21	0.01				0.21
311 - Boschi di latifoglie	0.04	0.36	0.12	0.23			0.75
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	0.00	0.21	0.01	0.01			0.22
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.34	0.02	0.08			0.45
ESERCIZIO	1.00	1.12	0.00	1.25	0.90	0.20	4.46
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche		0.01		0.00	0.90		0.91
211 - Seminativi in aree non irrigue	0.98	0.70		0.93		0.20	2.81
222 - Frutteti e frutti minori		0.01		0.00			0.01
311 - Boschi di latifoglie	0.02	0.17		0.23			0.41
323 - Aree a vegetazione sclerofilla		0.01		0.01			0.02
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.21		0.08			0.29



Classificazione uso del suolo CTR	Piazzole	Viabilità esistente da adeguare	Viabilità ex novo	Aree di cantiere temporanee	Scarparte ed altre aree funzionali	Cavidotto al di fuori di piazzole e nuova viabilità di servizio	Stazione utente + area condivisa	Tot.
CANTIERE	2.72	0.00	0.74	1.99	1.02	0.00	0.20	6.68
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
211 - Seminativi in aree non irrigue	2.68	0.00	0.59	1.83	0.71		0.20	6.01
222 - Frutteti e frutti minori			0.01	0.00	0.00			0.01
223 - Oliveti		0.00		0.01				0.01
311 - Boschi di latifoglie	0.04	0.00	0.12	0.12	0.23			0.51
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01			0.03
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.00		0.02	0.08			0.10
ESERCIZIO	1.00	0.00	0.82	0.00	1.25	0.00	0.20	3.27
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche			0.00		0.00	0.00		0.00
211 - Seminativi in aree non irrigue	0.98	0.00	0.67		0.93		0.20	2.79
222 - Frutteti e frutti minori			0.01		0.00			0.01
311 - Boschi di latifoglie	0.02	0.00	0.12		0.23			0.37
323 - Aree a vegetazione sclerofilla			0.01		0.01			0.02
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		0.00			0.08			0.08

INGOMBRI

Totale complessivo	Piazzole	Viabilità esistente da adeguare	Viabilità ex novo	Aree di cantiere temporanee	Scarparte ed altre aree funzionali	Cavidotto al di fuori di piazzole e nuova viabilità di servizio	Stazione utente + area condivisa	Tot.
ESERCIZIO	1.00	0.00	0.82	0.00	1.25	0.00	0.20	3.27
<u>Area occupata dalle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio</u>	1.00		0.82				0.20	2.02
<u>Rinverdimenti delle aree a margine delle infrastrutture</u>					1.25			1.25

CONTABILIZZAZIONE FINALE INGOMBRI

Fase di cantiere: Le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere sono soggette a completo ripristino, pertanto non influiscono sul consumo di suolo.

Fase di esercizio: 2.02 ettari computabili ai fini del consumo di suolo (1.16% dei seminativi presenti nel raggio di 620 e 0.02% di quelli presenti nel raggio di 10 km).

Per quanto sopra, tenendo conto degli interventi di sistemazione a verde previsti sulle aree a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio, l'ingombro effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto va ridotto a 2.02 ettari, rispetto a quanto contabilizzato cautelativamente nello Studio di Impatto Ambientale.

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

5.1 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 (43,8% dell'intero buffer di analisi, nel 2018), che hanno fatto registrare un netto incremento. Questa categoria, infatti, occupa attualmente 16372 ha nel buffer di analisi.

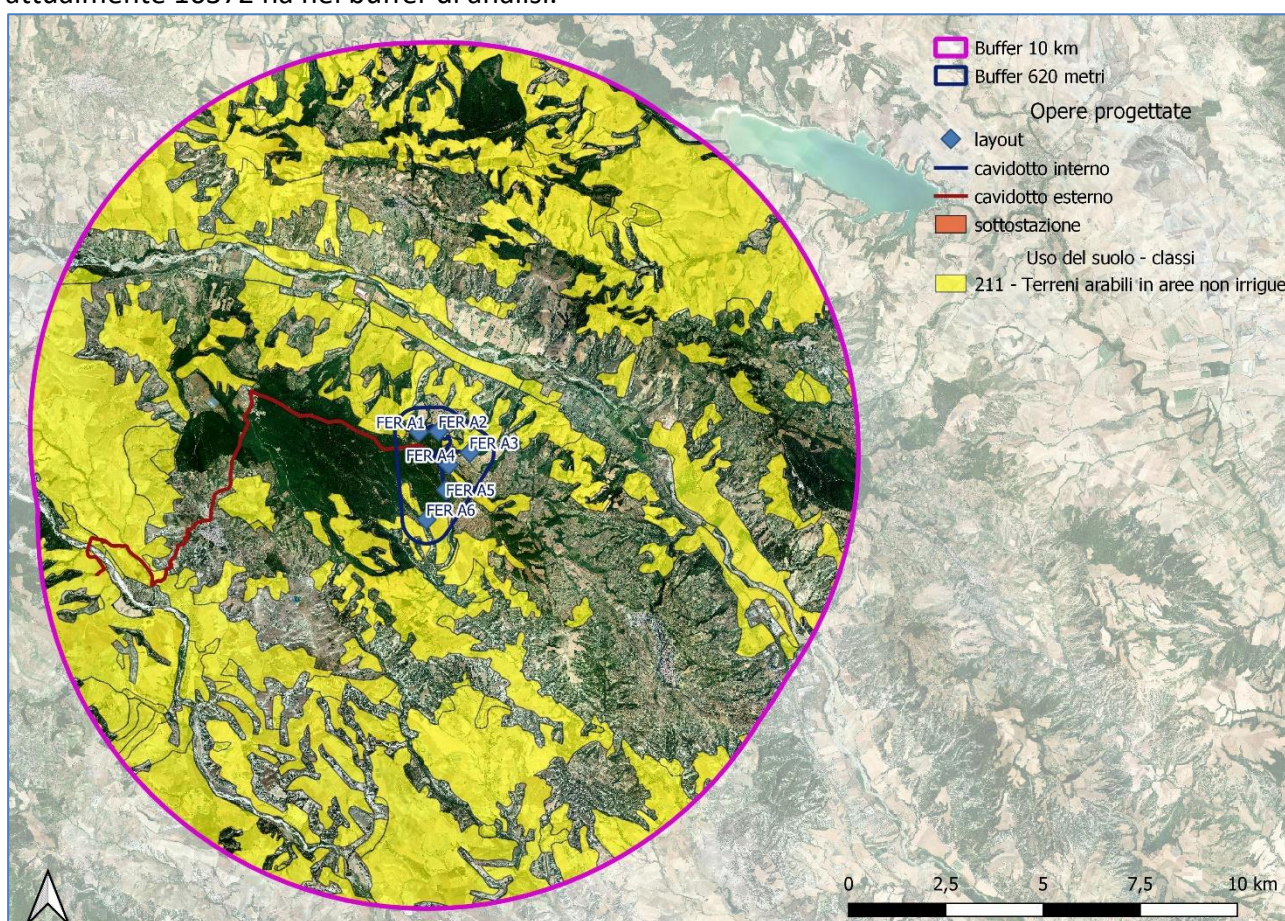


Figura 11 distribuzione della classe 211 - terreni arabili in aree non irrigue secondo il *Corine Land Cover* nel buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

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.

5.2 Oliveti

Questa tipologia di coltura permanente occupa, analizzando i dati riferiti al 2018, circa 3859 ha nel buffer di 10 km analizzato, con una diminuzione di 321 ha, pari al 7.7%, rispetto al 1990.

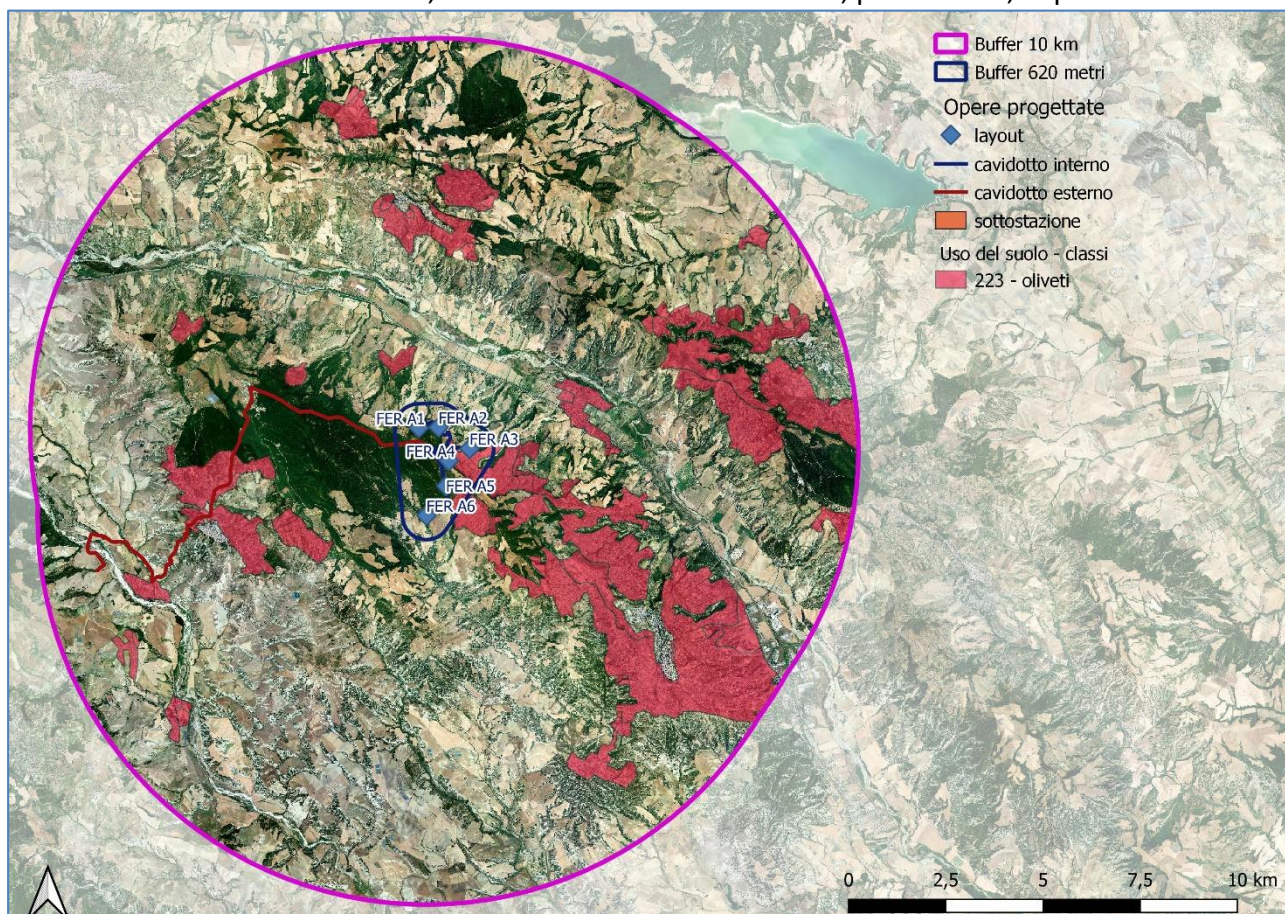


Figura 12 distribuzione della classe 223 - oliveti secondo il Corine Land Cover nel buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

In fase di progettazione è stata posta particolare attenzione alla vocazione del territorio nei confronti dell'olivicoltura, tanto che la localizzazione degli aerogeneratori e delle opere connesse è stata valutata in modo da ridurre il più possibile le interferenze con olivi. In particolare, l'impianto si trova ai margini dell'area maggiormente interessata dalla diffusione dell'olivicoltura, prevalentemente concentrata nella cintura di terreni attorno al centro abitato di Ferrandina, e le opere civili vi si sovrappongono solo per 2.100 m², pari al 2.77% dell'intera superficie utilizzata in fase di cantiere, ovvero lo 0.27% degli oliveti presenti nel buffer di 620 m dall'area dell'impianto e lo 0.005% di quelli presenti entro il raggio di 10 km dagli aerogeneratori. Peraltro l'occupazione di parte dell'unico oliveto interferente (piuttosto rado, oltre che occupato anche da altri alberi da frutto) risulta solo temporanea e avviene sfruttando il più possibile il tracciato di una pista di servizio esistente, riducendo in tal modo l'interferenza reale a 3 sole piante di olivo, non classificabili come monumentali. In fase esecutiva sarà peraltro possibile un'ulteriore ottimizzazione, riducendo l'impatto complessivo a **2 piante di olivo, un perastro ed un noce**. Per tali piante, in ogni caso, si prevede l'espianto ed il reimpianto nella stessa area, in posizione tale da non subire danni durante i lavori. Nessuna sovrapposizione si rileva con la stazione utente ed il cavidotto, che tra Ferrandina

e Salandra (anche in questo caso gli oliveti sono presenti con maggiore concentrazione intorno al centro abitato) si sviluppa interamente lungo la viabilità esistente.

5.3 Vegetazione arbustiva

In questa categoria rientrano, fondamentalmente, le classi di uso del suolo, secondo *Corine Land Cover*, 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla e 3.2.4 Vegetazione in evoluzione.

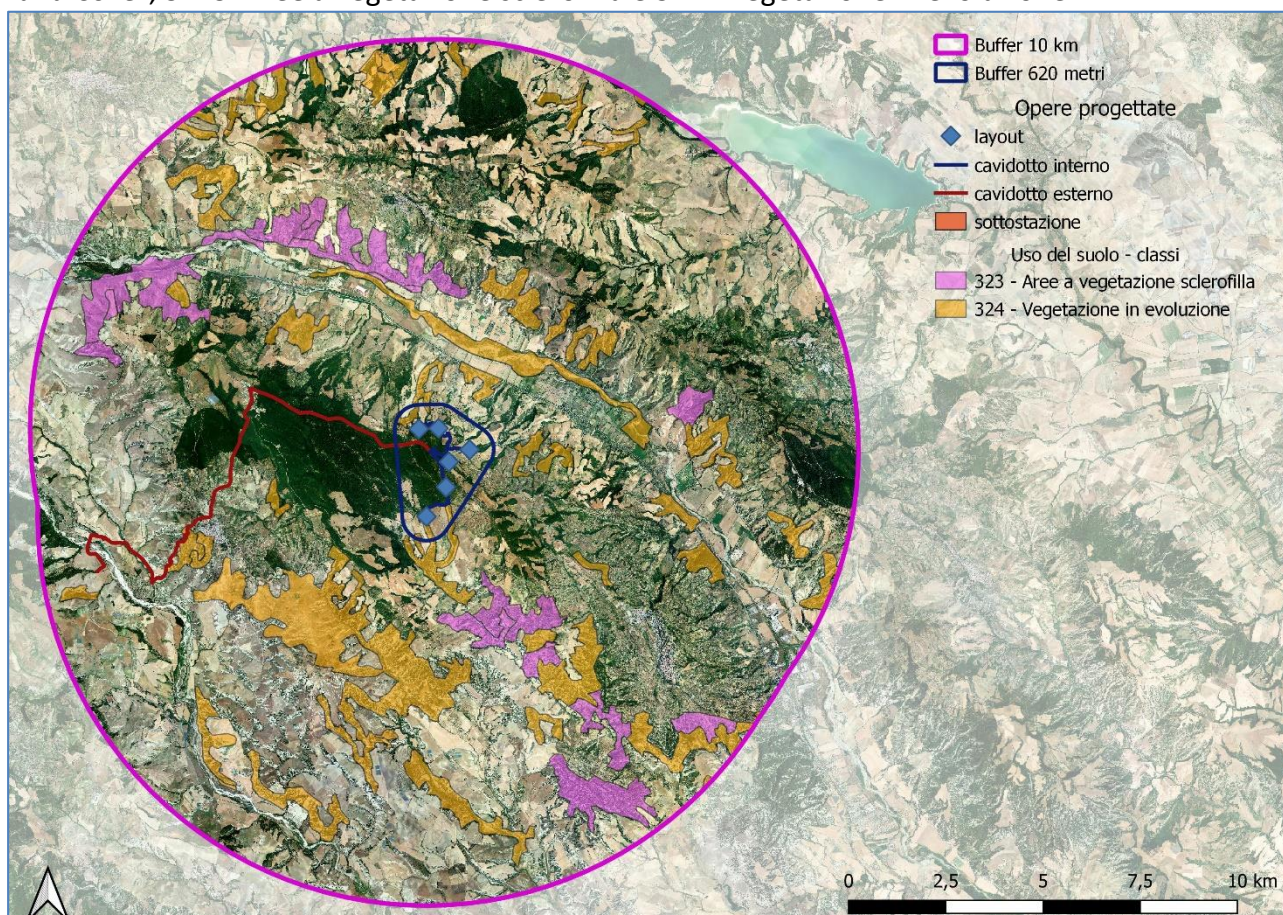


Figura 13 distribuzione delle classi 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla e 3.2.4 Vegetazione in evoluzione secondo il *Corine Land Cover* nel buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Nell'area di studio si rileva la presenza di circa 1162 ha riferiti alla vegetazione sclerofilla e, in buona sostanza, rappresentati da macchia mediterranea.

La specie più significativa di tali formazioni è il leccio (*Quercus ilex* L.) a cui si accompagna una flora tipica sempreverde, caratterizzata dalla presenza di *Pistacia lentiscus* e *Phyllirea angustifolia*. Le eccessive utilizzazioni, il sovrappascolo e gli incendi determinano spesso la regressione della lecceta a favore di formazioni di macchia in cui sono diffuse le sclerofille sempreverdi e altre specie arbustive dotate di grande capacità di ricaccio (nelle formazioni più degradate, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus* spp, *Lavandula* sp.).

Alle formazioni a leccio e fillirea, si intercalano spesso formazioni minori che rappresentano stadi regressivi come la macchia bassa ad erica arborea (*Erica arborea*) e nelle situazioni di maggior degrado il cisto (*Cistus* sp.), la lavanda (*Lavandula* sp.), la ginestra odorosa (*Spartium junceum*) ed il lentisco (*Pistacia lentiscus*).



La vegetazione arbustiva nelle zone marginali, invece, è data 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 colturale di aree meno accessibili. Sui popolamenti arbustivi dei margini esterni dei boschi, specialmente in zone più fresche vicino ai canali, si osservano le tipiche formazioni a mantello, con specie rampicanti quali *Calystegia sepium*, *Clematis viticella*, *Lonicera caprifolium*, *Tamus communis* e *Smilax aspera* ed erbacee come *Alliaria petiolata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Symphytum officinale*, *Lamium* sp. Dall'analisi della carta di uso del suolo elaborata per le classi di interesse (cfr. Figura 13 distribuzione delle classi 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla e 3.2.4 Vegetazione in evoluzione secondo il *Corine Land Cover* nel buffer di analisi), si evince la presenza di circa 3242 ha afferenti nel buffer di 10 km.

5.4 Boschi

La formazione più diffusa, tra i boschi presenti nell'area di studio, è la fustaia mista a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Q. gr. pubescens*) che in genere si presenta rada e costituita da individui maturi e stramaturi, il più delle volte affetti da grave deperienza, fattore confermato anche dagli accrescimenti molto ridotti. Le chiome sono spesso caratterizzate da grandi branche che in occasione eventi meteorici di particolare intensità o forti venti tendono a spezzarsi, creando le condizioni favorevoli per il ricovero dell'avifauna. Non di rado si associa, alle querce citate, il farnetto (*Q. frainetto*)

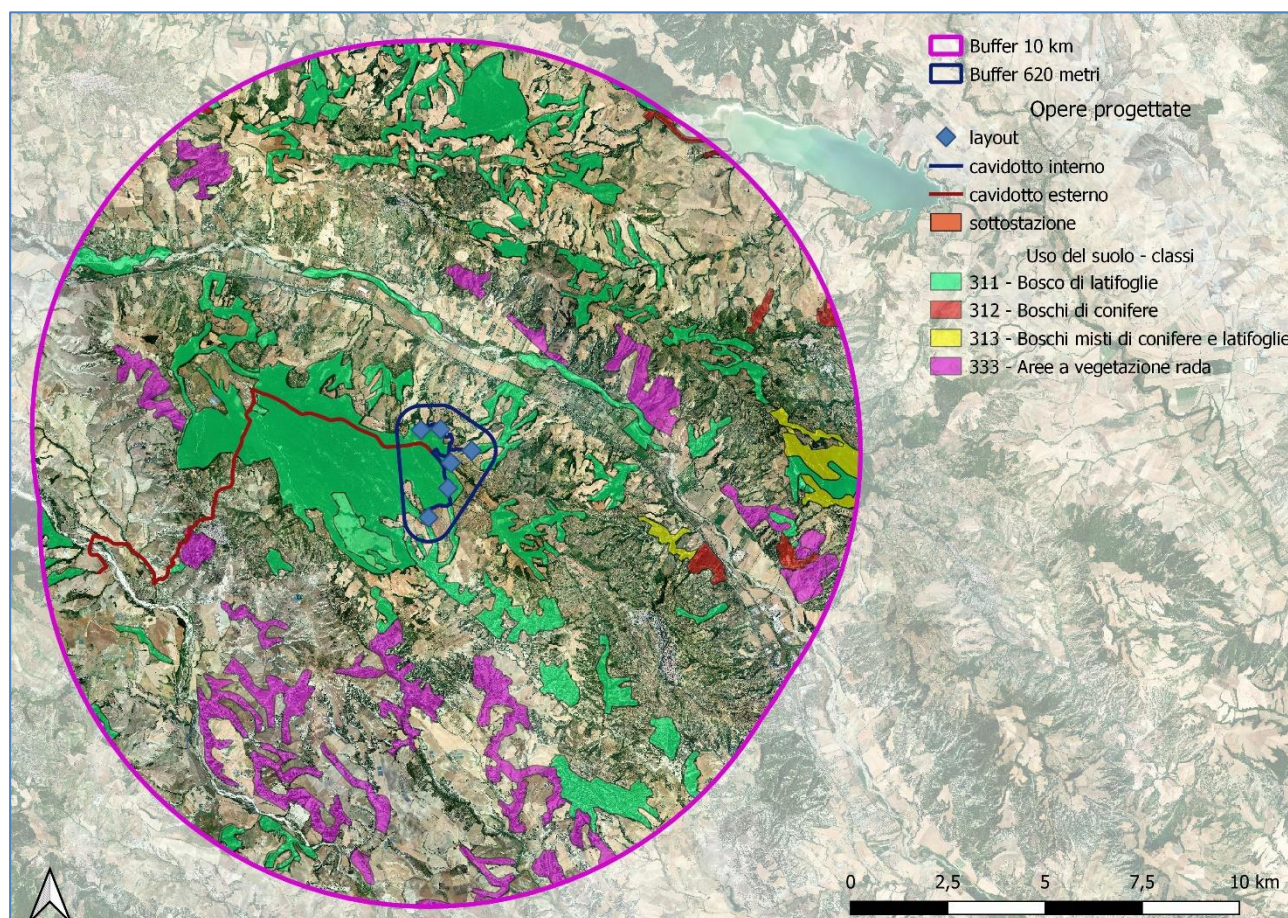


Figura 14 distribuzione delle classi 3.1.1. Boschi di latifoglie, 3.1.2 boschi di conifere, 3.1.3 boschi misti e 3.3.3 aree a Vegetazione rada, secondo il *Corine Land Cover* nel buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Lo strato arbustivo che invece rappresenta la componente più importante della copertura vegetale presente, 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 velebeticum*, *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*.

Tali osservazioni vengono in buona sostanza confermate anche dall'analisi della Carta Forestale, di cui si riporta di seguito uno stralcio elaborato per il buffer di 10 km, ottenuta mediante rielaborazione di quanto realizzato da I.N.E.A. per la Regione Basilicata (Costantini et al., 2006).

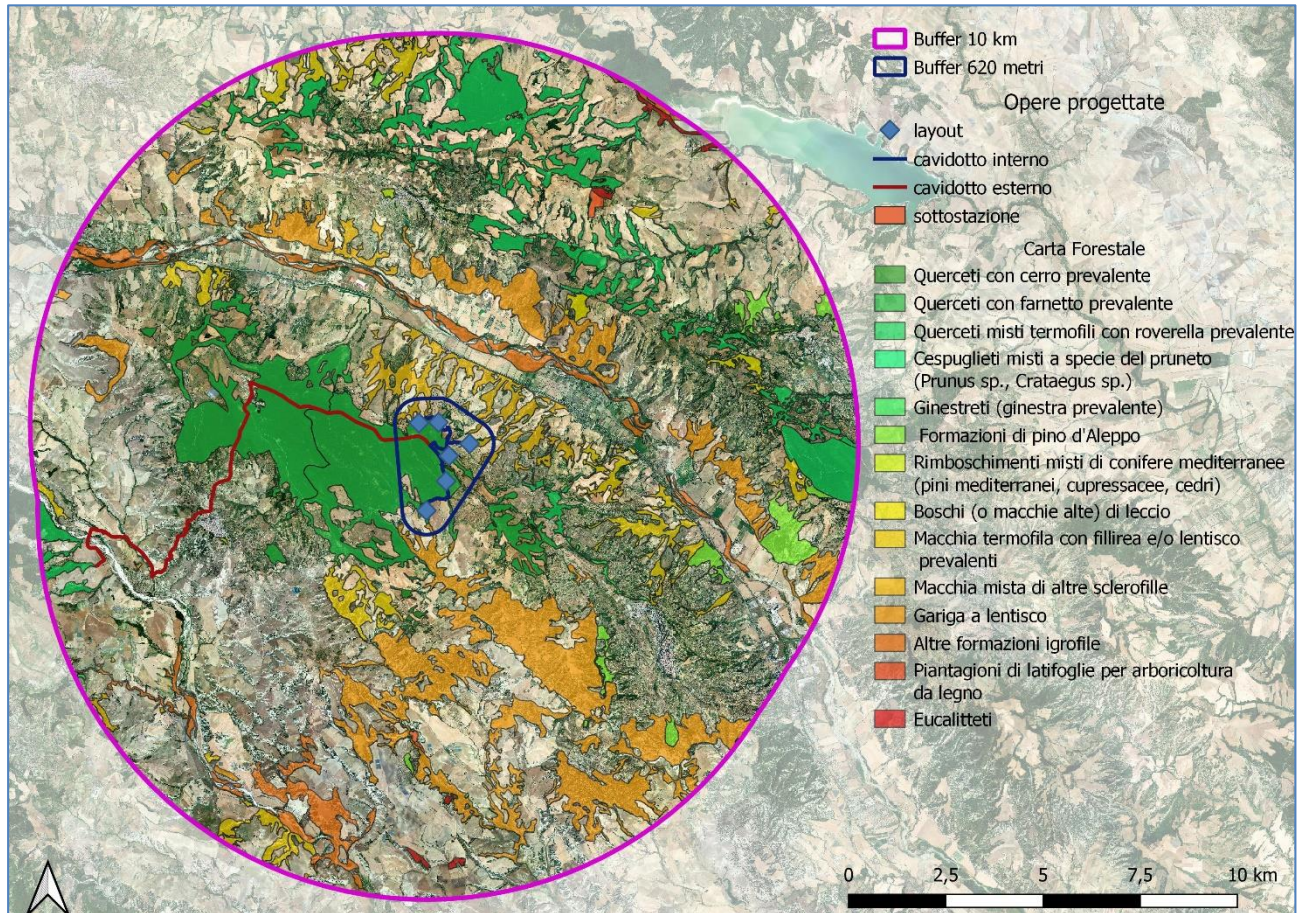


Figura 15 Stralcio della Carta Forestale dell'area buffer di 10 km dall'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, Costantini et al., 2006)

5.5 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. L'interesse per il presente studio risiede nella necessità di "compensare" la sottrazione di una porzione posta a ridosso del coltivo interessato dall'impianto, come sottolineato in apposito elaborato redatto. Si tratta fundamentalmente di specie quercine, prevalentemente roverella e farnetto.

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



6 Gestione del suolo agrario e del topsoil

6.1 Valutazioni ante operam

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

Il sistema prevede la classificazione dei suoli in 8 classi, che presentano limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'utilizzo sia agricolo che forestale e per il pascolo, oltre che per scopi naturalistici. Le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo, mentre nelle aree appartenenti all'ottava classe non è compatibile alcuna forma di utilizzazione produttiva. Il gruppo di lavoro redattore della Carta Pedologica ha elaborato un modello di interpretazione della capacità d'uso dei suoli regionali, che traduce i principi di questa classificazione nella realtà pedologica e ambientale lucana. Lo schema utilizzato, di cui si riporta una sintesi, considera le limitazioni pedologiche e ambientali considerate ai fini della valutazione, e le soglie identificate.

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, che viene riportata di seguito. Lo scopo di questa elaborazione è la valutazione preliminare del suolo asportabile a seguito della realizzazione delle opere a progetto, sia in maniera reversibile che irreversibile, come meglio specificato di seguito. Ciò al fine

di poterne valutare opportunamente un eventuale reimpiego nello stesso luogo al termine delle operazioni di cantiere, o in altro luogo a fini di restauro ambientale (Meloni et al., 2019).

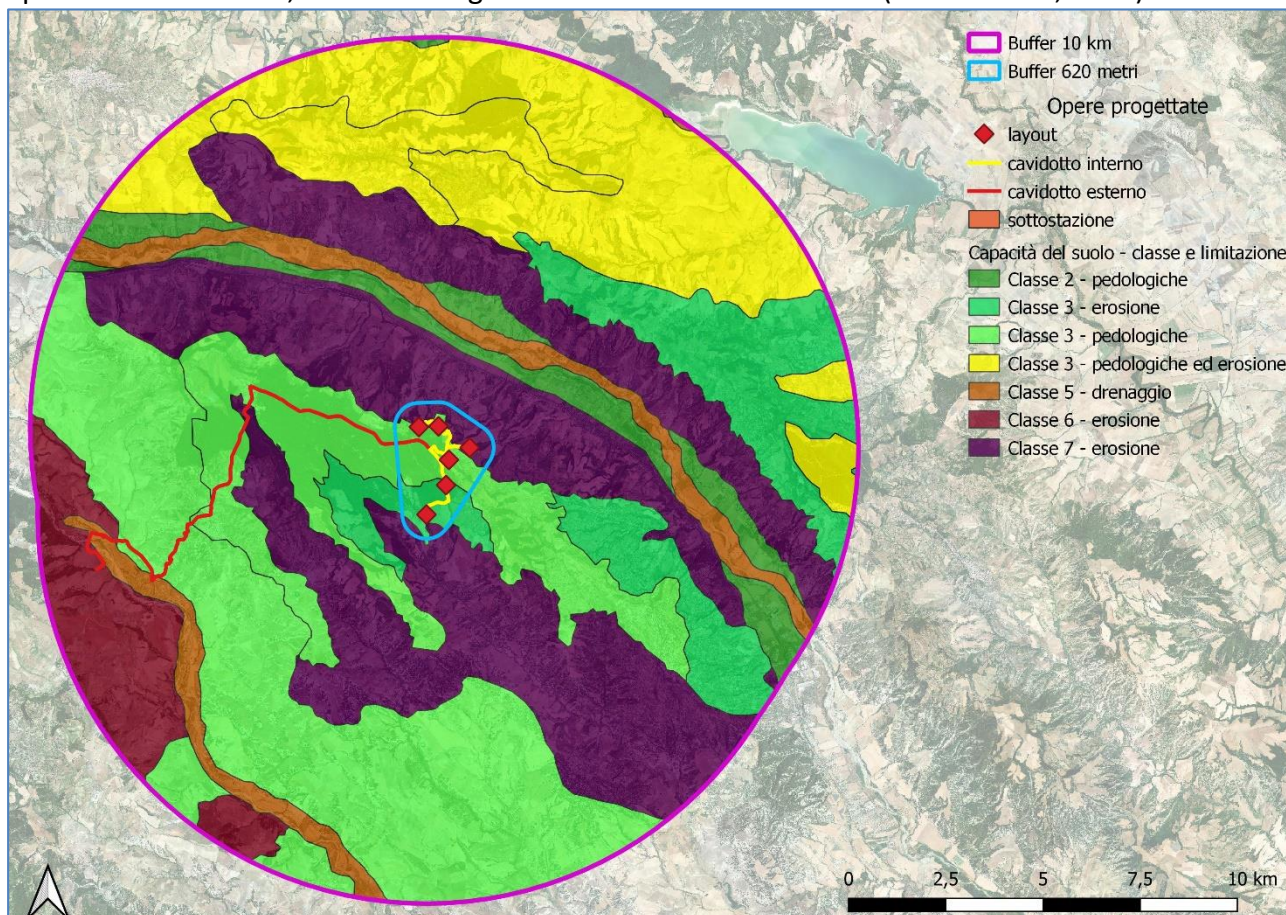


Figura 16 Carta della Capacità d'uso del suolo dell'area buffer di 10 km (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2006)

La carta restituisce la suddivisione dell'area secondo 5 classi, caratterizzate da 3 tipologie di limitazioni. In tabella sono sintetizzate le superfici e le percentuali riferite a ciascuna classe e le limitazioni presenti.

Tabella 4 suddivisione della superficie in classi e limitazioni presenti

Classe e limitazione	superficie ha	sup. %
Classe 2 - pedologiche	1655	4,43
Classe 3 - erosione	3697	9,90
Classe 3 - pedologiche	10588	28,36
Classe 3 - pedologiche ed erosione	6780	18,16
Classe 5 - drenaggio	1756	4,70
Classe 6 - erosione	1994	5,34
Classe 7 - erosione	10864	29,10
TOTALE	37334	100

Vale la pena evidenziare che circa il 61% dei suoli analizzati appartiene a classi comprese tra 1 e 4, quindi di interesse dal punto di vista agrario e forestale. Tale rapporto, se riferito all'area

buffer di 620 m dalle opere progettate sale al 71% per le classi tra 1 e 4. Ne deriva, di conseguenza, che la maggior parte del suolo asportato, anche temporaneamente, ha valore agro-forestale secondo la carta in parola. Ciò comporta la necessità di prevederne il reimpiego. Tuttavia la valutazione sin ora effettuata verrà necessariamente verificata in fase di cantiere, allorquando si opererà la scelta definitiva in base ad apposite verifiche non operabili in maniera aprioristica.

6.1.2 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 17 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.

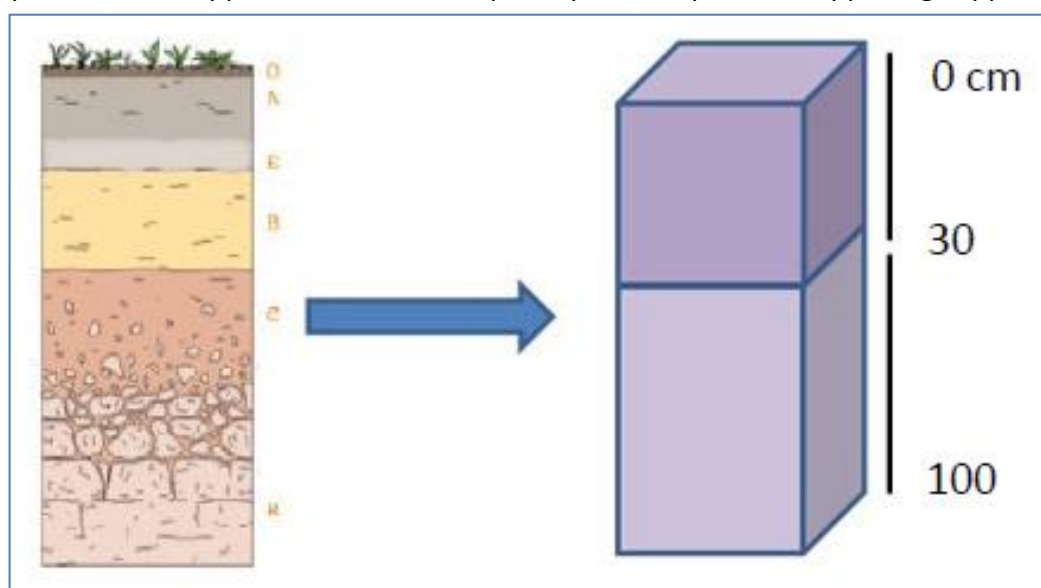


Figura 17 Schema semplificato per la ricostituzione del suolo. (in Meloni et al., 2019)

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..).

6.1.3 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.

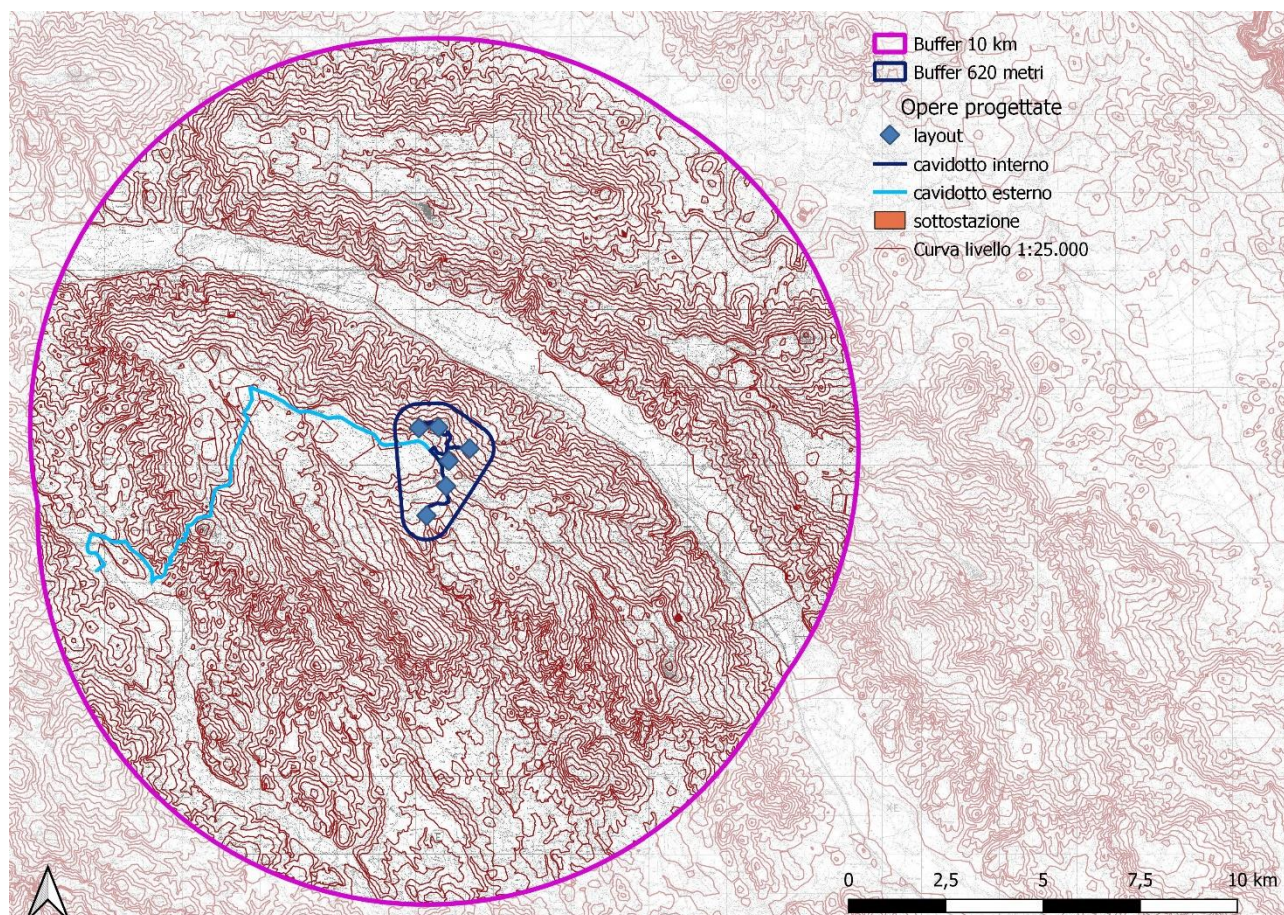


Figura 18 curve di livello in scala 1:25000 dell'area buffer di 10 km dalle opere a progetto

Dall'analisi delle curve di livello e del Modello Digitale del Terreno (DTM) 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 – sede Basilicata. Dalle elaborazioni cartografiche (cfr. Figura 21 Carta della pericolosità delle frane - PAI (Fonte: ns. elaborazioni su dati <http://www.adb.basilicata.it>), infatti, si evince che l'impianto è progettato in aree non interessate da perimetrazione del PAI – rischio frane, ad eccezione del cavidotto esterno che congiunge l'impianto alla sottostazione che, tuttavia, verrà realizzato seguendo la viabilità esistente.

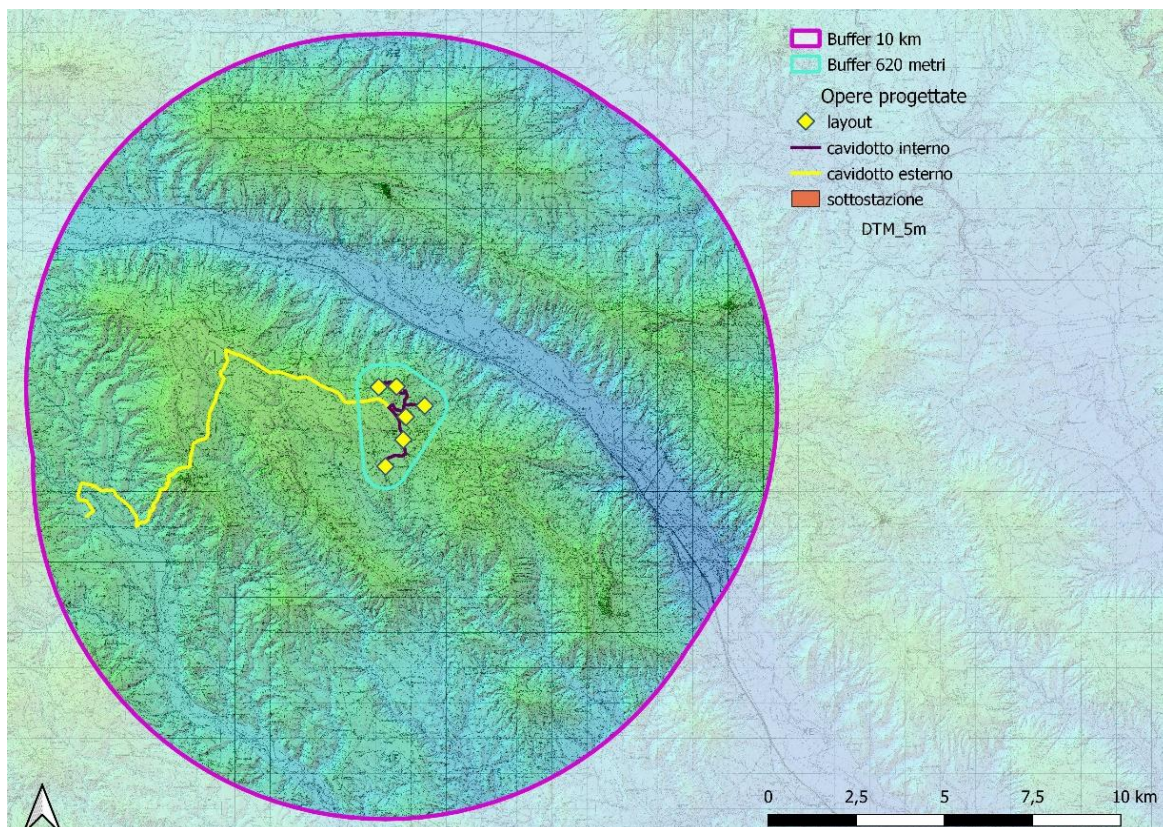


Figura 19 Modello Digitale del Terreno (DTM) dell'area buffer di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, [Catalogo Dati | Modello Digitale del Terreno \(DTM\) risoluzione 5m \(dataset\) \(regione.basilicata.it\)](#))

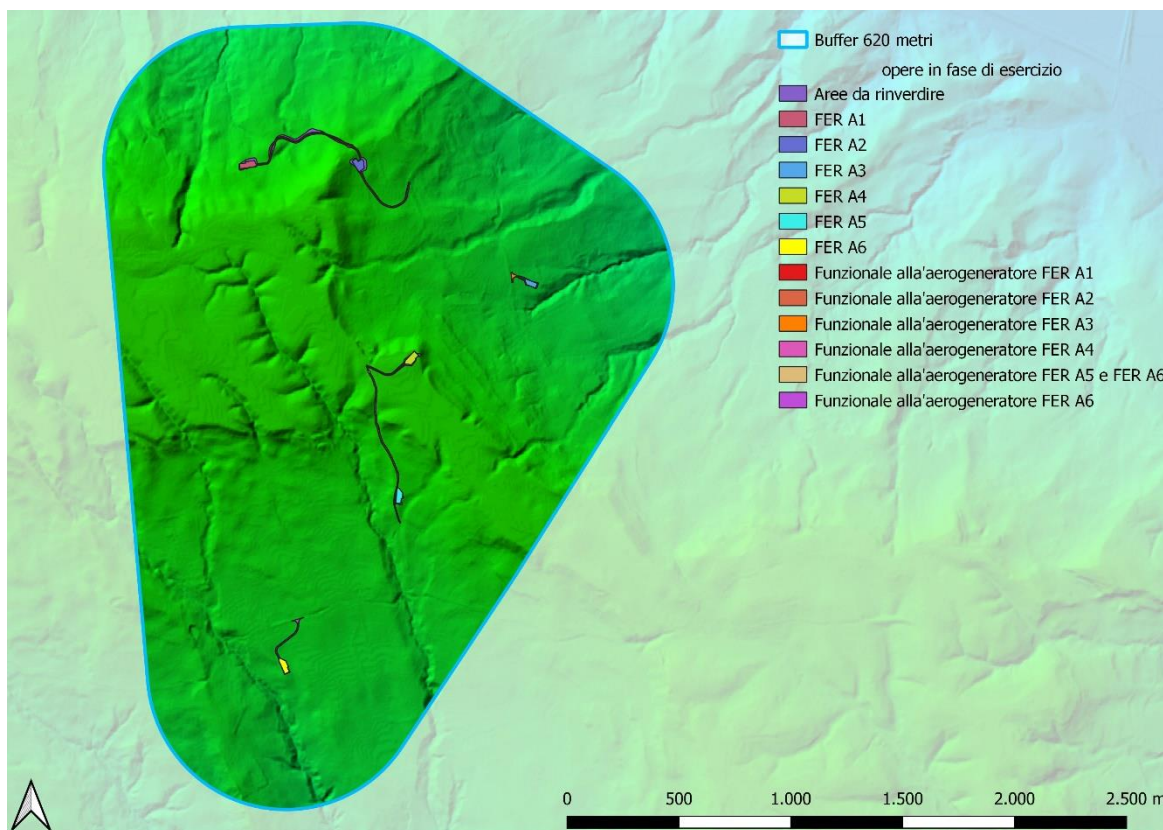


Figura 20 particolare del Modello Digitale del Terreno riferito alle opere presenti in fase di esercizio

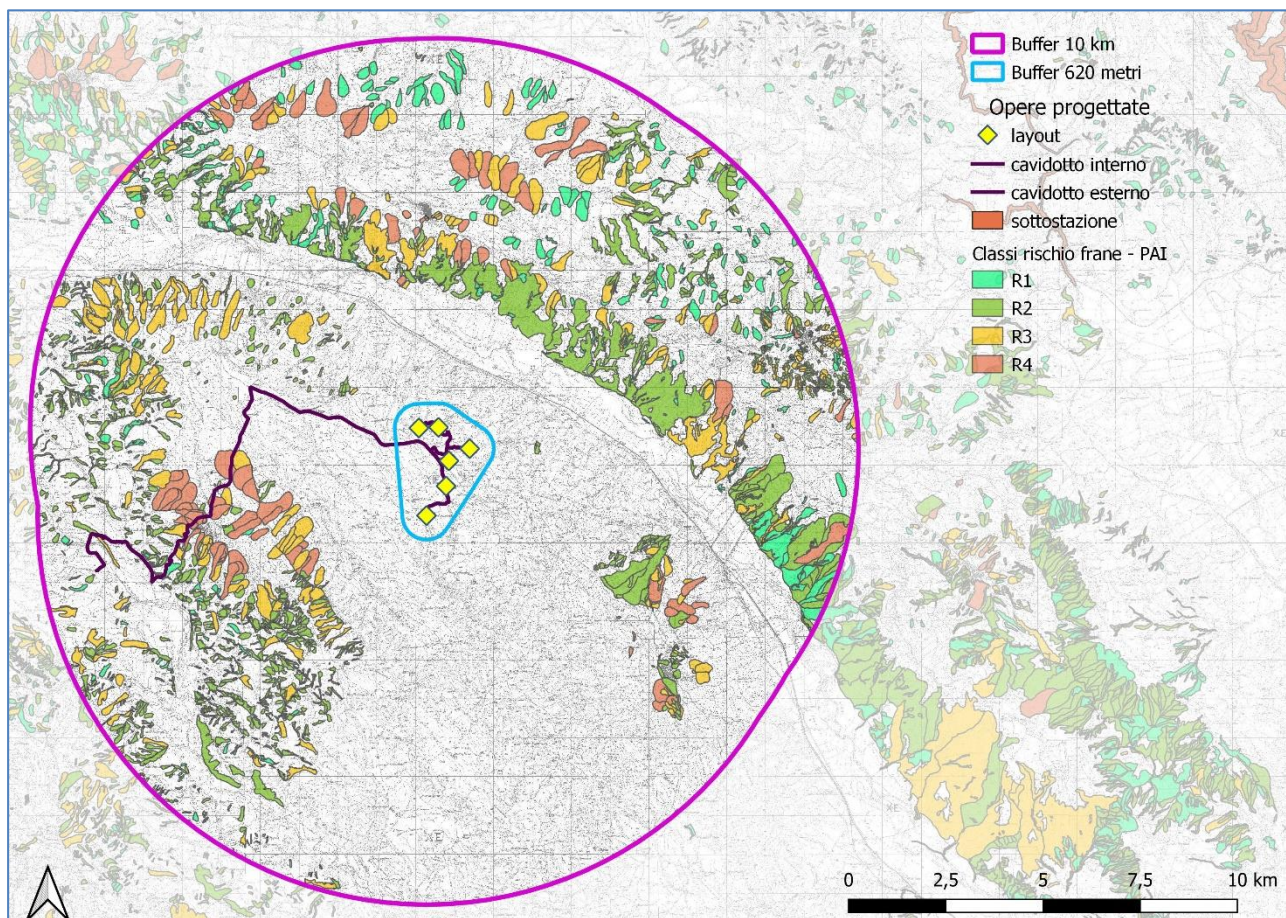


Figura 21 Carta della pericolosità delle frane - PAI (Fonte: ns. elaborazioni su dati <http://www.adb.basilicata.it>)

6.1.4 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 gestire il suolo, 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, fondamentalmente, delle condizioni di umidità del suolo per non degradarne la struttura e quindi alterarne, in senso negativo, le caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche 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.

Da dati bibliografici, in realtà, risulta che per l'area di Ferrandina l'orizzonte A si spinge fino a 50 cm (http://www.carbonfarm.eu/doc/manuale_autovalutazione_suolo.pdf) come evidenziato nell'immagine estrapolata dal Manuale di autovalutazione del suolo (Celano et al., 2018) realizzata nel comune di Ferrandina.

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.

Per il suolo da riutilizzare nei ripristini lo stoccaggio avverrà in aree attigue. Il suolo in surplus, in base alle prime ipotesi fatte, potrebbe essere impiegato per il ripristino di una cava dismessa (ad es. l'ex cava Ierace in



Figura 22 analisi del suolo condotta a Ferrandina (fonte: Manuale di autovalutazione del suolo - Celano et al., 2018)



agro di Garaguso¹), come meglio specificato nei successivi paragrafi (cfr. par. 7.7 . Interventi di compensazione).

6.1.5 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**. In questa fase è fondamentale creare uno strato drenante di base utilizzando la frazione più grossolana, eventualmente utilizzando 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.

¹ La cava si trova in località Macchia del Cerro nel Comune di Garaguso (MT) ed è stata esercita con provvedimento autorizzatorio (D.G.R. 930 del 20.04.2000) scaduto in data 15.08.2004.

7 Interventi di ripristino ambientale

Gli interventi di ripristino fanno fundamentalmente riferimento alle aree occupate temporaneamente durante la fase di cantiere. 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. Nella trattazione non verrà compresa la realizzazione del cavidotto esterno che porta alla sottostazione in quanto quest'ultimo sarà realizzato lungo le strade esistenti e, di conseguenza, non comporterà alcuna alterazione dell'uso del suolo. La restante parte si sviluppa su viabilità di servizio funzionale all'esercizio dell'impianto e pertanto il suo ingombro è già stato contabilizzato all'interno del consumo di suolo dell'impianto.

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 oggettivo miglioramento qualitativo.

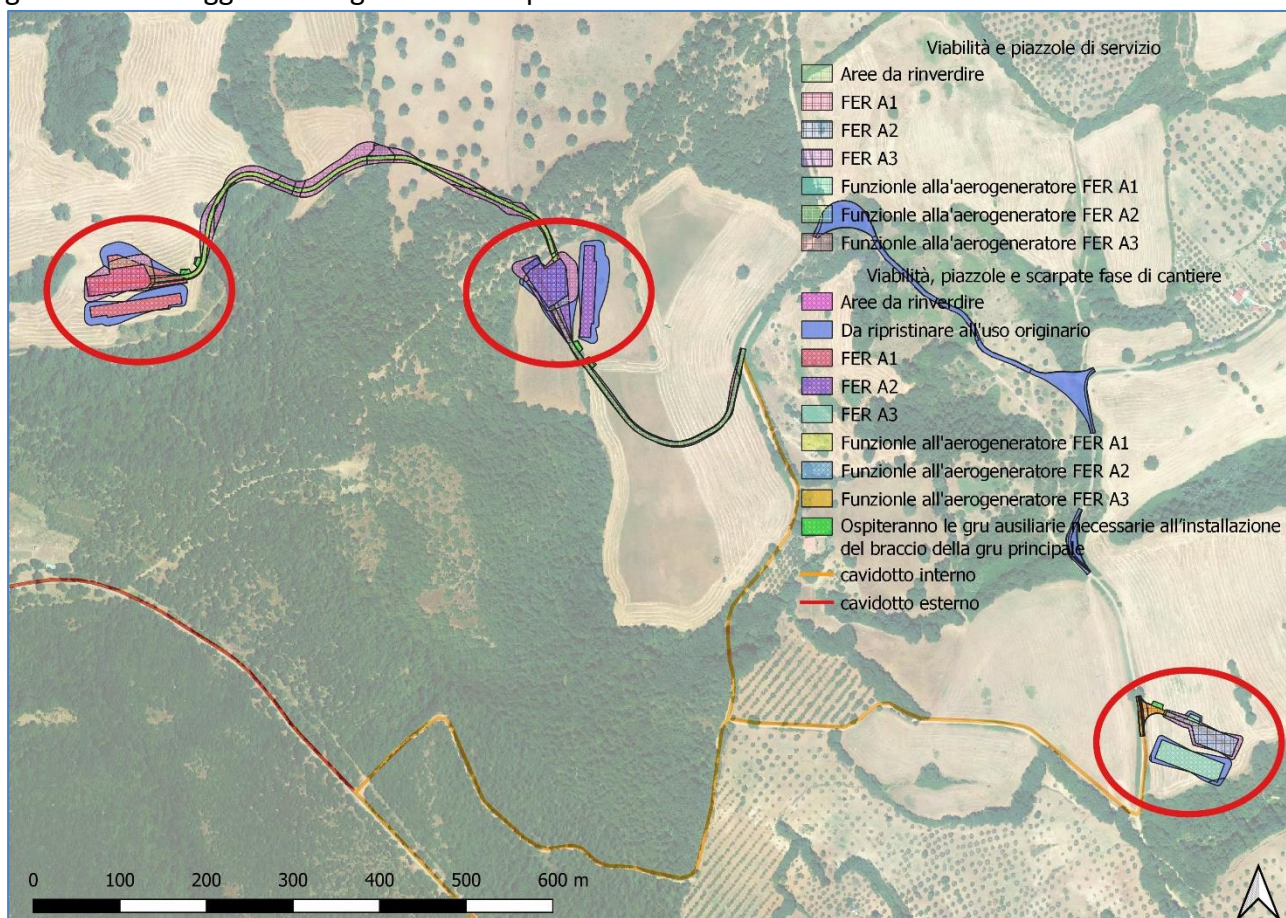


Figura 23 esempio di individuazione porzione di seminativo da ripristinare

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 Ripristino degli oliveti

Durante la fase di cantiere si provvederà, tra le altre cose, ad adeguare una pista esistente che attraversa un oliveto, come riportato nello stralcio cartografico successivo. In questo caso si potranno in essere tutte le misure di salvaguardia delle piante esistenti poste a ridosso della pista, al fine di ridurre il rischio di eventuali danneggiamenti.

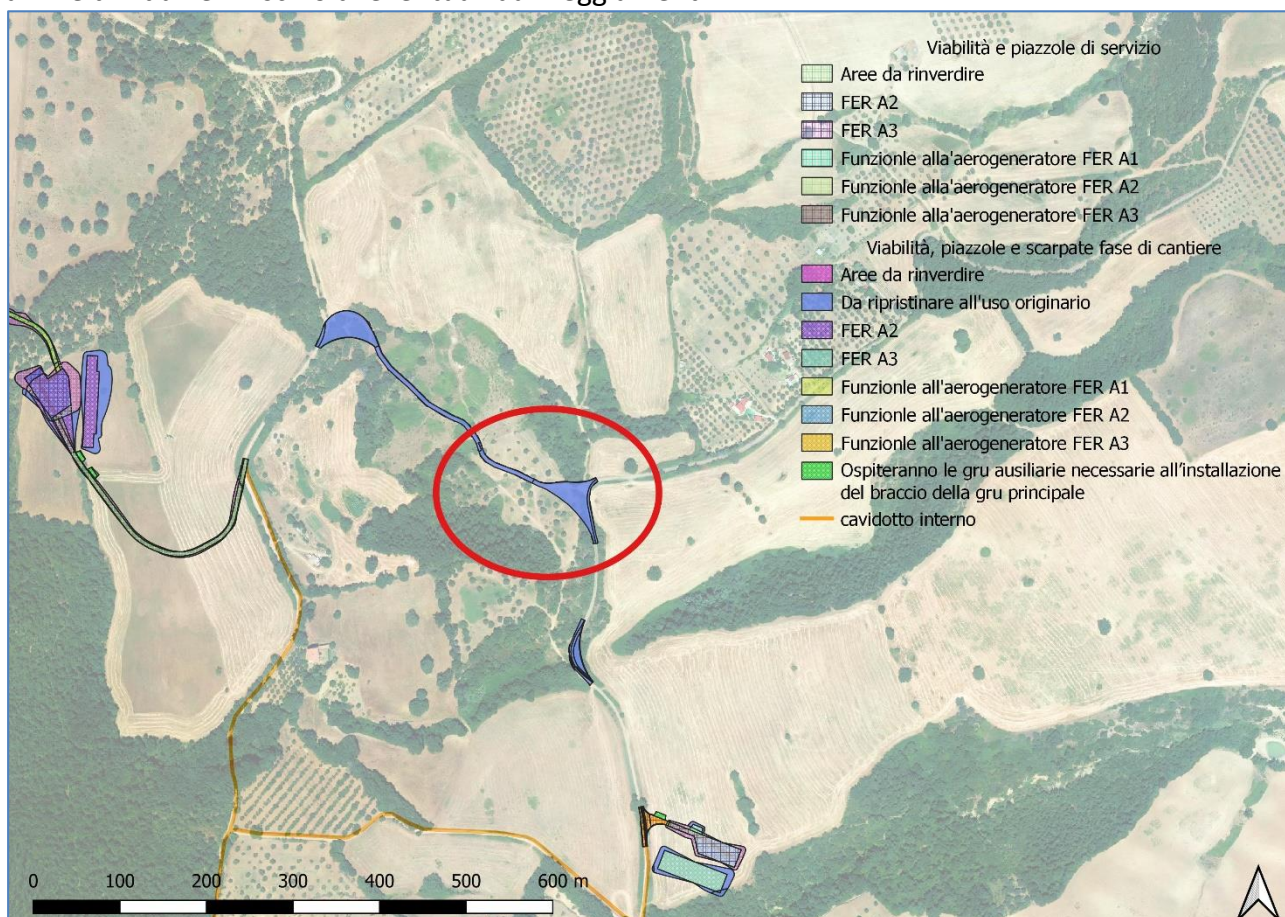


Figura 24 particolare cartografico dell'oliveto interessato dall'adeguamento della pista esistente in seguito oggetto di ripristino

In particolare si provvederà ad evitare o perlomeno a ridurre al minimo il transito dei macchinari a meno di 1 metro, e a valutare l'area di protezione dei singoli alberi calcolata in 6 cm dal tronco per ogni cm di diametro del fusto, ove si provvederà ad effettuare: (cfr. https://www.conservationhalton.ca/uploads/preserving_and_restoring_healthy_soil_trca_2012.pdf):



- potatura di ricostituzione delle chiome, finalizzata a ridurne altezza e dimensioni, favorirne l'areazione, eliminare rami e branche sovrannumerari o malati, stimolarne l'attività vegetativa, modificarne la forma di allevamento (potatura di riforma). Le potature devono essere drastiche ma non eccessive al fine di conservare la struttura fondamentale e devono ricostituire nel più breve tempo possibile l'aspetto che aveva precedentemente la pianta oggetto di intervento. In particolare: Le branche non potranno essere tagliate al di sotto di 1 m dall'inserzione sul tronco e le cicatrici verranno trattate con mastice disinfettante; **in alcun caso si provvederà alla "capitozzatura" come taglio delle branche o "stroncatura" come taglio del tronco;**
- posa in opera di materiale protettivo geotessile per proteggere il suolo, a ridosso della pianta, da erosione e compattamento;
- apporto di 2-3 cm di compost seguito da uno strato di 5 cm di pacciamatura,

Inoltre si provvederà al ripristino del suolo posto ai margini della pista, con le modalità previste nel precedente paragrafo.

Per le piante attualmente presenti lungo il tracciato, valutate in e piante di ulivo, si provvederà sostanzialmente al trapianto onde prevederne il reimpiego.

In particolare si provvederà a:

- potatura della chioma funzionale al trapianto, consistente nella disinfezione mediante fungicidi delle branche sottoposte al taglio ed eventuale legatura della chioma al fine di facilitare le successive operazioni;
- scelta del sito di stoccaggio o definitivo. Dall'analisi del fondo oggetto di intervento, si è notata la presenza di un sesto di impianto molto ampio (circa 12mx14m). Ciò rende possibile sia l'impiego dello stesso fondo quale sito di stoccaggio, che possibile sito di reimpiego delle piante esistenti che, in questo modo, verrebbero solo spostate di poche centinaia di metri. Tale scelta potrà essere, nel caso, valutata in seguito;
- realizzazione della buca per il trapianto e preparazione del fondo mediante miscela composta da terreno di medio impasto e torba;
- espianto mediante realizzazione di una zolla unica di dimensioni tali da garantire l'integrità dell'apparato radicale della pianta. Trapianto in un'unica operazione con un idoneo mezzo meccanico, ad esempio trapiantatrice meccanica Opitz (modelli Optimal 3.000 e Optimal 2.500 o Opitz Optimal 1.700 o minori) correttamente dimensionati in riferimento alle piante da trapiantare. Tale metodica consente di prelevare alberi con la formazione di una zolla compatta che comprenda la maggior parte possibile dell'apparato radicale e sono immediatamente trasferiti nelle nuove sedi di impianto, dove in precedenza la stessa macchina ha predisposto la buca di nuovo impianto;
- trasferimento e messa a dimora della pianta oggetto di intervento.

Vale la pena sottolineare che, in caso di trapianto, l'area eventualmente privata della presenza di ulivi potrà essere reintegrata mediante inserimento di giovani piante. In ogni caso gli ulivi trapiantati o impiantati ex-novo dovranno avere cure colturali per almeno tre anni successivi alla definitiva collocazione. Le cure colturali dovranno prevedere irrigazione di soccorso nei periodi siccitosi, pulizia, ripristino periodici della conca di compluvio, controllo e ripristino dell'ancoraggio e/o eventuale ricollocamento dei pali tutori, concimazioni e trattamenti fitosanitari.

Inoltre nell'ultimo sopralluogo effettuato in data 10.04.2021, nell'area interessata dall'aerogeneratore FER-A4 e dall'area di cantiere, è stata rilevata la presenza di un impianto di olivicoltura realizzato che ha da pochi mesi sostituito il precedente seminativo e risulta al momento



ancora improduttivo. Da precedenti accordi con il proprietario dei terreni il layout delle opere è stato ottimizzato per ridurre il più possibile l'incidenza. Lo stadio di sviluppo delle piante è in ogni caso tale da rendere agevoli le operazioni di espianto e reimpianto in altra area (per le piante in sovrapposizione con le opere funzionali all'esercizio dell'impianto) o nella stessa area a fine lavori (per le piante in sovrapposizione con aree temporaneamente occupate durante i lavori).





7.3 Ripristino della macchia mediterranea

I lembi di macchia mediterranea esistenti ed interessati dalla rimozione per adeguamento della viabilità presente, come evidenziato nell'immagine successiva, verranno ripristinati mediante:

- ripristino del suolo con le modalità espresse in precedenza (cfr. par. 6.1.5 - Gestione del suolo al termine delle operazioni di cantiere);
- piantumazione di arbusti appartenenti alla macchia mediterranea, scelti tra specie autoctone rinvenibili nell'area (ad esempio *Crategus monogyna*, *Berberis vulgaris*, *Cytisus sessifolius*, *Genista tinctoria*, *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*), L'origine delle piante dovrà essere certificata e, ove possibile, locale.
- trasemina di miscuglio di sementi di specie erbacee scelte tra quelle rinvenibili nell'area in esame. Anche in questo caso il materiale vegetale dovrà essere certificata e, ove possibile, locale (cfr. quanto riportato successivamente al par. 7.6 Rinverdimento delle aree a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio).

Eventuali piante d'alto fusto, la cui eliminazione si valuterà inevitabile, verranno ricomprese nella valutazione per la realizzazione del rimboschimento compensativo (cfr. par. 7.7.2 Rimboschimento compensativo), adeguatamente dimensionato.

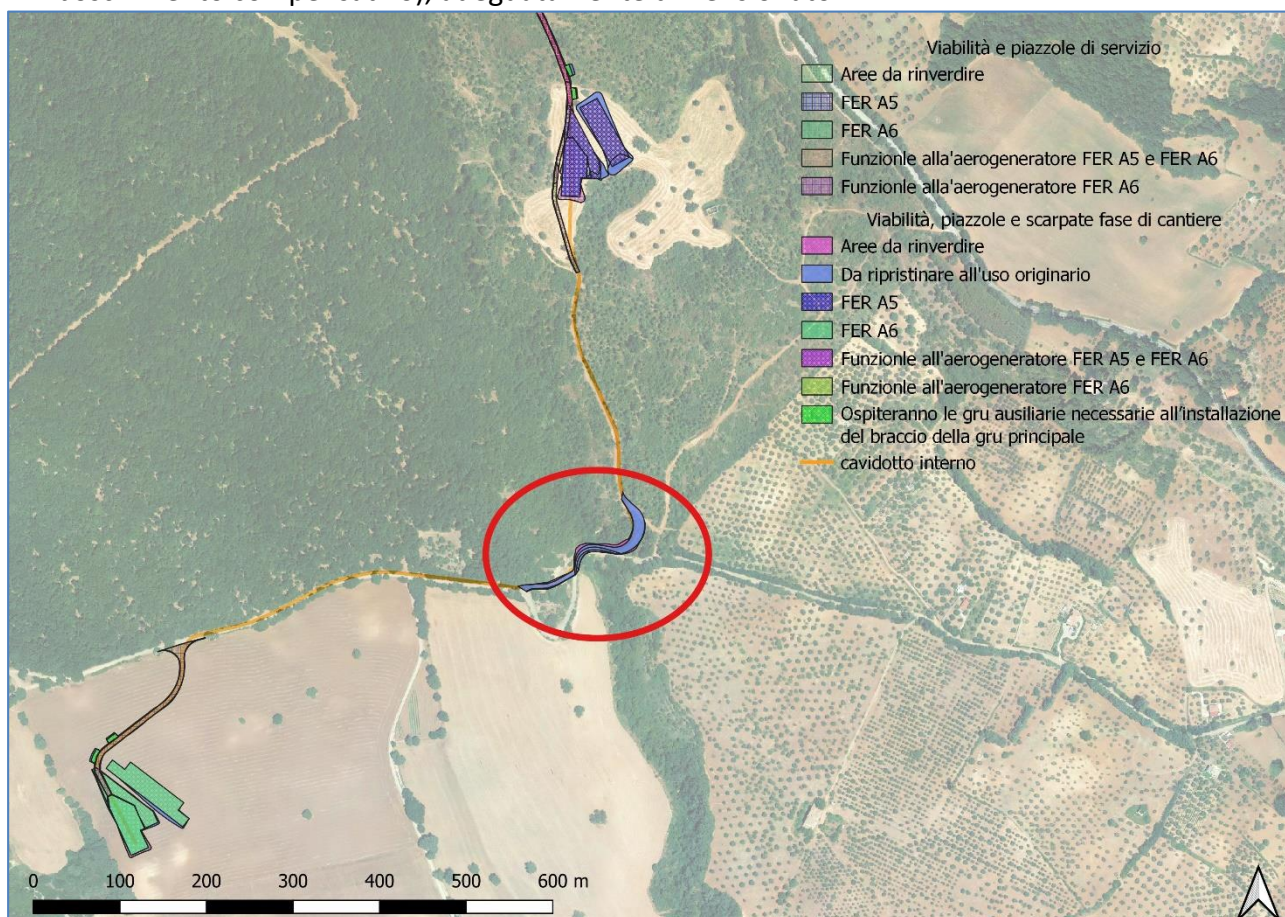


Figura 25 Particolare di area a macchia mediterranea da ripristinare

7.4 Ripristino dei filari alberati e alberi isolati

Durante la realizzazione delle opere a servizio dell'impianto si renderà necessario eliminare alcune piante isolate poste all'interno dei seminativi e un filare di alberi a ridosso dell'area di trasbordo delle pale degli aerogeneratori. In questo caso si valuterà la possibilità di ridurre l'intervento realizzandolo a carico di solo 2 piante poste in corrispondenza dell'accesso all'area.

Infine per l'adeguamento del tratto di pista che collega l'aerogeneratore FER A3 al FER A2, ovvero l'ampliamento di una curva esistente, si provvederà in fase di esecuzione a realizzare il tracciato in maniera da ridurre al minimo indispensabile l'intervento di taglio degli alberi, cercando di porlo in essere a carico del tratto di seminativo adiacente.

Le piante in parola sono state computate all'interno delle superfici da compensare. Di conseguenza il ripristino si atterrà, in questo caso, prima al recupero del suolo, adottato con la metodica già trattata in precedenza, e poi all'impianto di nuove piante di specie quercina.

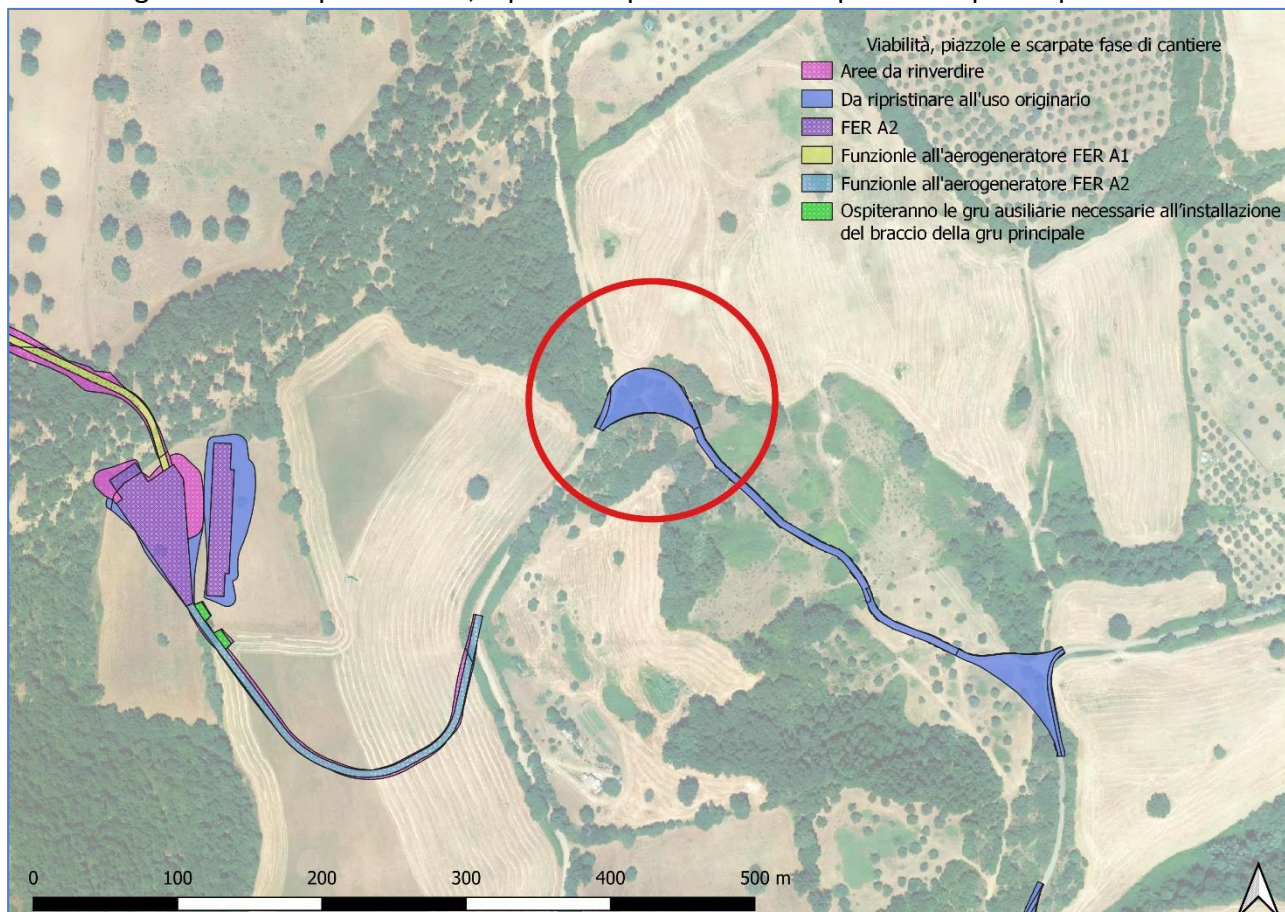


Figura 26 localizzazione della curva della pista oggetto di intervento

7.5 Ripristino dei boschi

Le aree boscate oggetto di intervento sono riferibili fondamentalmente a tre porzioni distinte, come meglio specificato nell'immagine cartografica riportata di seguito.

Durante i sopralluoghi effettuati si è provveduto al rilievo dei dati dendrometrici di tutte le piante ricadenti in due transetti rispettivamente di circa 500 e 1500 m², sovrapposti a due aree oggetto di intervento (evidenziate in blu e in rosso nella successiva immagine cartografica), all'interno del quale si è provveduto alla misura del diametro a petto d'uomo, con cavalletto dendrometrico, e delle altezze, mediante ipsometro di Leiss.

Allo stato attuale si è operata una stima delle piante presenti, mentre la puntuale individuazione dei singoli da sottoporre al taglio verrà effettuata successivamente, mediante redazione di relazione di taglio come da normativa vigente.

Il primo tratto, evidenziato con l'ovale blu in cartografia, è caratterizzato da un **bosco degradato di querce** (*Quercus gr. pubescens* e *Q. cerris* in prevalenza) con caratteristiche di pascolo arborato, a causa dell'esigua densità presente. Si tratta, infatti, di una porzione recante circa **140/160 individui ad ettaro, con diametro medio di 34 cm e altezza compensata di 8.20 m**. Le piante si presentano scarsamente sviluppate, probabilmente a causa del suolo poco profondo e con evidente costipazione per calpestio continuo da pascolo, e per la distanza tra le piante che, di conseguenza, non hanno competizione tra loro. Da segnalare, nel transetto di rilievo, la presenza di 3 perastri (*Pyrus pyrastrer*) e di un nucleo di carpiniella (*Ostrya carpinifolia*).

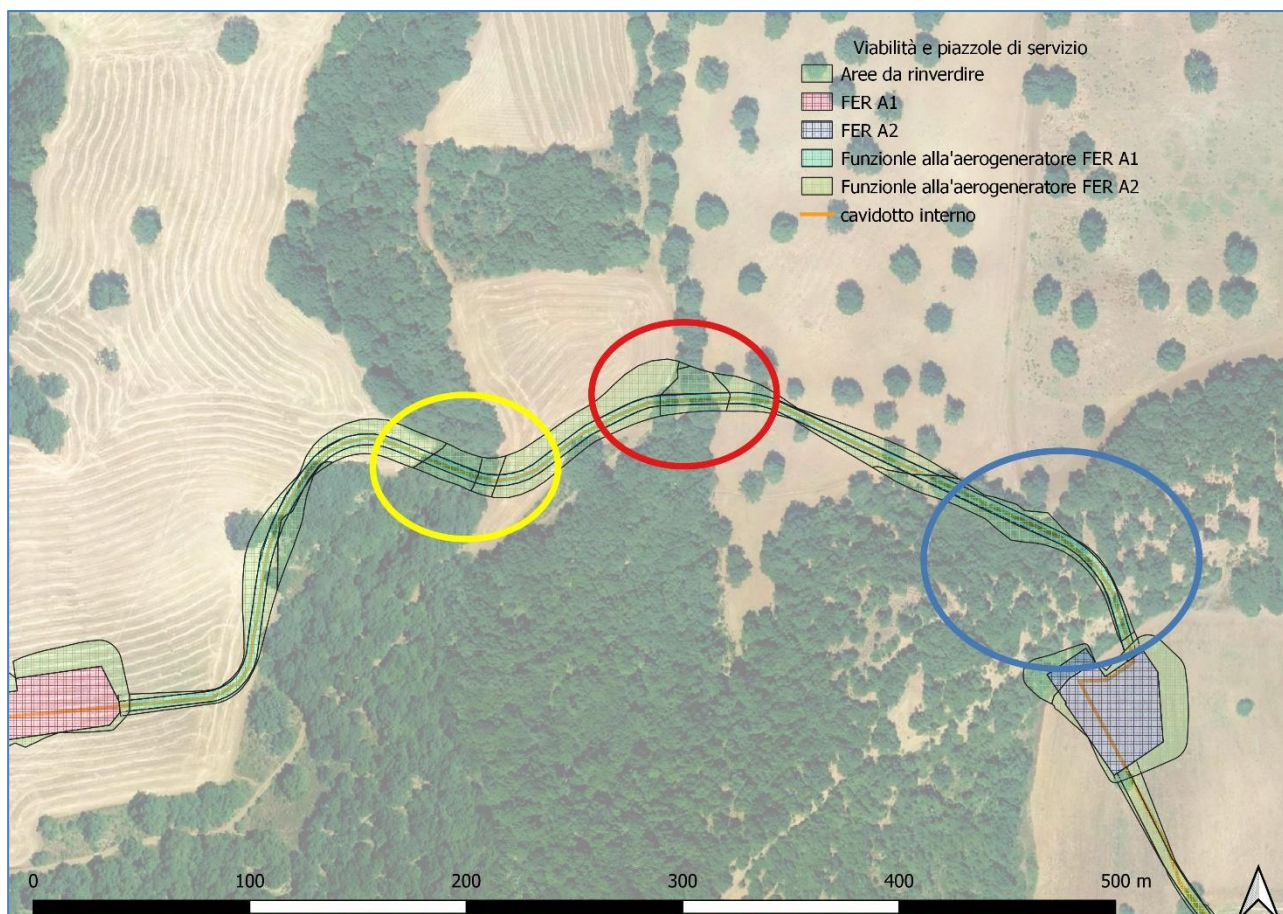


Figura 27 Individuazione delle aree boscate oggetto di intervento

Il secondo tratto (con campitura rossa) è caratterizzato da una **giovane fustaia transitoria**, probabilmente derivante da avviamento all'alto fusto di un tratto di ceduo invecchiato, di roverella e cerro, (*Quercus gr. pubescens* e *Q. cerris*) con **diametro medio di 12 cm ed altezza compensata calcolata in 7.6 m**. Anche in questo caso il rilievo restituisce le caratteristiche di un bosco piuttosto rado, considerato lo stadio evolutivo del tratto in esame, ottenendo un valore che si aggira sulle 180/200 piante/ha.

Il terzo tratto, evidenziato in giallo, vede la **presenza di pochi alberi, anche in questo caso cerro e roverella, di dimensioni maggiori, probabilmente per la presenza di suolo più profondo e minore pascolamento**. Su questo tratto non è stato eseguito transetto, stante l'esigua superficie interessata dall'intervento.

All'interno di queste limitate porzioni di bosco può essere effettuato un adeguamento del tracciato in virtù della presenza di alcune piste esistenti e dall'integrazione del tracciato mediante



realizzazione di un nuovo tratto, al fine di collegare gli aerogeneratori individuati con la sigla FER A1 e FER A2. Le aree a margine della pista verranno rinverdite seguendo le indicazioni riportate nel successivo paragrafo. Le ceppaie interessate dal taglio, per le quali non sarà riscontrata la necessità di asportazione, verranno protette in fase di cantiere. In particolare il taglio verrà eseguito a regola d'arte, nella porzione più vicina possibile al colletto, rilasciano la ceppaia "a schiena d'asino" al fine di evitare ristagni d'acqua, possibili cause di marciume. Inoltre verranno rivestite con biostuoie, atte a ridurre danni legati ad eventuali urti accidentali. Al termine delle operazioni di cantiere si opererà su tutte le ceppaie una tramarratura, il cui scopo è quello di stimolare i ricacci laterali presenti.

Il suolo asportato per la realizzazione dell'opera e non reimpiegabile nello stesso luogo sarà trattato come descritto in precedenza e successivamente utilizzato per la realizzazione del seminativo compensativo, come meglio analizzato nei successivi paragrafi (cfr. par. 7.7.1Seminativo compensativo).

7.6 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'insorgere di fenomeni di erosione del suolo e di ruscellamento superficiale dell'acqua. Tale azione si esplica particolarmente a vantaggio delle infrastrutture realizzate. L'azione antiersiva 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 e riducendo quindi il ruscellamento superficiale. Vale la pena sottolineare che l'azione antiersiva 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. 6 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.

7.7 Interventi di compensazione

Allo scopo di compensare l'occupazione di suolo permanente, la frammentazione indotta e le emissioni di CO₂ in atmosfera, si provvederà a realizzare un **rimboschimento compensativo su una superficie valutata in 2.83.40 attualmente caratterizzata dalla presenza di seminativo** (cfr. relazione F0302LR01A_Relazione sulle integrazioni richieste dal MTE per analisi dimensioni e localizzazione sito rimboschimento). Il suolo rinveniente dalla realizzazione delle opere non verrà impiegato nella realizzazione del rimboschimento che, venendo impiantato su area seminativa ha già adeguate caratteristiche, ma utilizzato per il ripristino di una delle cave dismesse limitrofe, tra le quali sarà valutata la possibilità di intervenire sull'ex cava lerace sita in località Macchia del Cerro nel Comune di Garaguso (MT), con provvedimento autorizzatorio (d.g.r. 930 del 20.04.2000) scaduto in data 15.08.2004.

7.7.1 Seminativo compensativo

La porzione di suolo asportata durante le fasi di cantiere e non riutilizzabile in seguito, verrà impiegata per il recupero della cava dismessa cui si faceva cenno pocanzi.



In particolare si provvederà dapprima ad allontanare eventuali residui di lavorazione e/o residui presenti di qualsiasi natura mediante conferimento in discarica e, subito dopo, si procederà alla decompattazione eventuale del terreno e, quindi, a distribuire la porzione meno pregiata del suolo, asportato durante l'esecuzione delle opere a progetto, ovvero lo scheletro posto più in basso del *topsoil* che, nel nostro caso, corrisponde all'incirca alla porzione più profonda dei 50 cm. Questo aspetto consentirà maggiore struttura e migliore drenaggio, importante fattore per le prossime considerazioni.

Ultimata la fase precedente, si provvederà a riportare il *topsoil* rinveniente dalla realizzazione delle opere in parola opportunamente accantonato. Quindi si provvederà al pareggiamento e sminuzzamento del suolo superficiale ed alla semina di foraggiere da sovescio, al fine di rendere più fertile il terreno appena apportato. Nelle successive semine, una volta operato il sovescio, si potrà inserire la superficie recuperata nelle normali rotazioni colturali dei seminativi.

7.7.2 Rimboschimento compensativo

Il terreno attualmente valutato come possibile sede per tale opera è un seminativo sito tra due lembi boscati. Tale scelta comporta una diminuzione della frammentazione presente poiché rende possibile la creazione di un corridoio ecologico verde. Nella realtà, quindi, si tratterebbe piuttosto di un **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 aria. Resta, ovviamente, ferma la possibilità di godere delle molteplici esternalità 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 sestri 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 risulta 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 sestri di impianto più complessi, dove viene attenuato l'impatto negativo dal punto di vista visivo della geometria 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 sestri 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).

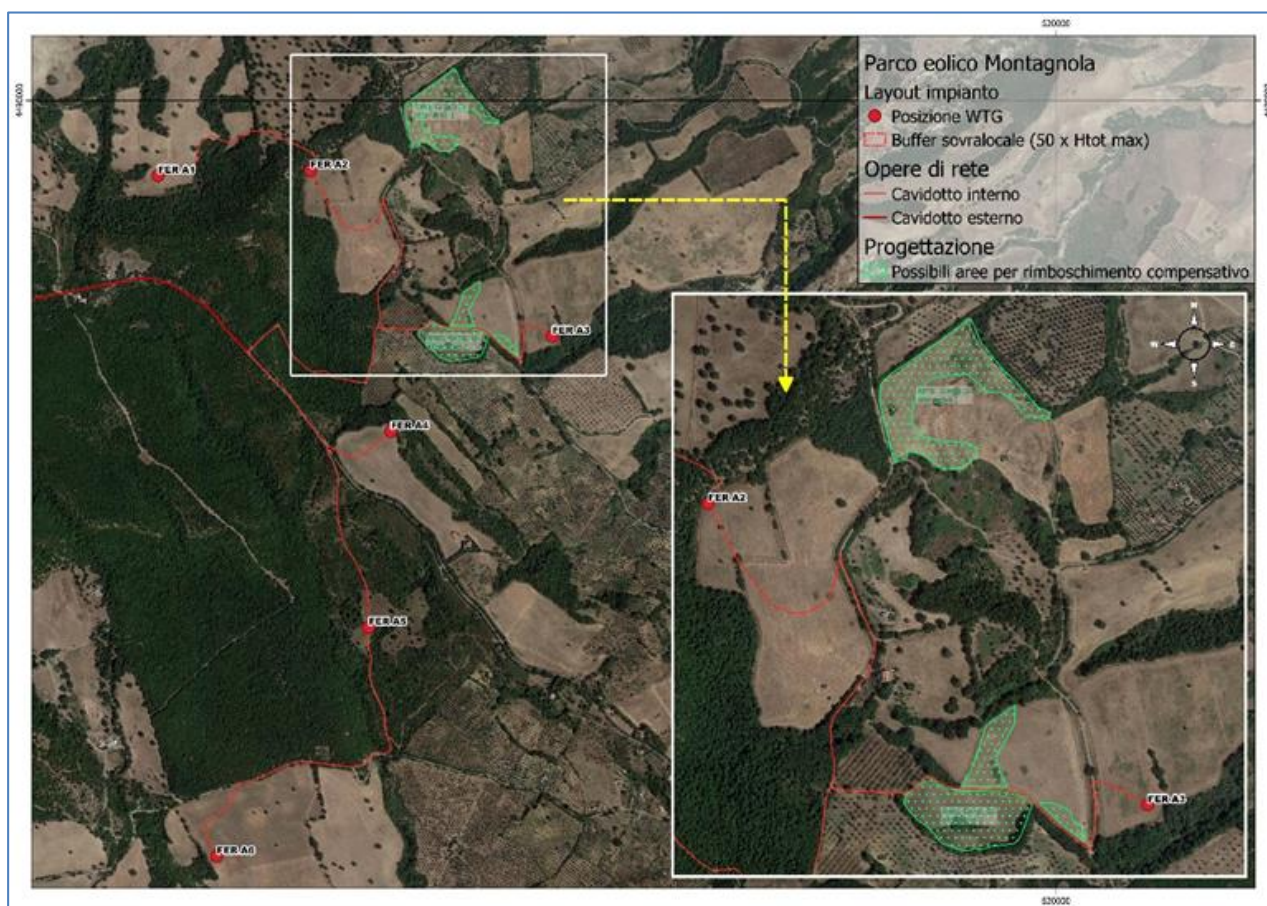


Figura 28 possibile ubicazione dell'opera di rimboscimento

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 mescolanza 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.

7.8 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;
- 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, per almeno i primi tre anni della fase di esercizio dell'impianto eolico progettato, onde valutare ulteriori misure a supporto del pieno successo degli interventi.



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. & SCANDONE P., (1973) – Schema geologico dell'Appennino meridionale. Atti del Conv. "Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino". Acc. Naz. Lincei, 183, 49-72. 23.
8. KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
9. MELONI F., LONATI M., MARTELLETTI S., PINTALDI E., RAVETTO ENRI S., FREPPAZ M., (2019) - Manuale per il restauro ecologico di aree planiziali interessate da infrastrutture lineari, ISBN: 978-88-96046-02-9. Regione Piemonte.
10. PIGNATTI S. (1982) – Flora d'Italia. Edagricole.
11. PIGNATTI S., (1985) - Ecologia vegetale. UTET. Torino
12. PIUSSI P. (1984) – Selvicoltura generale. U.T.E.T., Torino.
13. RIVAS-MARTINEZ, S. (1995) – Clasificación bioclimática de la tierra. – *Folia Botanica Matritensis* 16.
14. 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.
15. 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>
16. 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.
17. VALDUGA A., (1973) – Fossa Bradanica. *Geologia dell'Italia* a cura di A. Desio. Ed. UTET, 692-695.
18. WOLYNSKI A., 2009 – Selvicoltura Naturalistica e Sistemica. Quali analogie e quali differenze. *Sherwood*, n. 149: 14-16.