

PARCO EOLICO PARMA A

Il Committente: **Duferco**
Sviluppo

Sede Legale DUFERCO Sviluppo S.p.A. :
via Armando Diaz n. 248
25010, San Zeno Naviglio (BS)
P.IVA e C.F. 03594850178

Oggetto:
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Titolo:
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il Progettista


Dott. Ing.
SILVIO MARIO
BAUDUCCO
n. 7141

Ing. Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
02/2026	MP	Emissione	02/2026	MP	02/2026	MP

SCALA: N.A.

FORMATO: A4

FEBBRAIO 2026

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
26009	EO	DE	SIA	R	08	0002	A

RICERCA, SVILUPPO E COORDINAMENTO IMPIANTI EOLICI E FOTOVOLTAICI A CURA DI:


EMME CONSULTING
S.p.A.
Unipersonale

Ing. Domenico Bresciano
Via S. Zeno Naviglio, 248
25010 San Zeno Naviglio (BS)
Tel. 035 94850178
Email: info@duferco.it

Geom. Domenico Bresciano

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA A CURA DI:

BAUTEL
S.R.L.

Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
tel 011.6052113 - 011.6059915 e-mail: amministrazione@bautel.it
Sede Operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
Sede Operativa Genova - via Banderali, 2/4 16121 Genova (GE)

I Tecnici:

Coord. gruppo di progettazione
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori

Geom. Benzoni Manuel
Per. Ind. Biasin Emanuele
Ing. Occhiuto Felice
Arch. Ostino Paolo
Arch. Pelleri Martina

File: testalini relazioni.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dallo stesso progettista.

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Motivazioni del progetto.....	4
3	Caratteristiche fisiche, dimensionali e localizzative	5
3.1	Piazzole e aerogeneratori	9
3.1.1	L'aerogeneratore.....	11
3.1.2	Posizione piazzole sopra i 1200 metri	13
3.2	Viabilità di accesso e collegamento.....	20
3.2.1	Viabilità di accesso	24
3.2.2	Strada di collegamento	34
3.3	Sottostazione elettrica e connessione.....	37
3.3.1	interventi afferenti al cluster A.....	37
3.3.2	interventi afferenti al cluster B	40
3.3.3	Stazione utente Cluster A e Cluster B	43
3.4	Aree temporanee di stoccaggio e cantiere	46
4	Modello funzionale e di esercizio	52
4.1	Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto.....	52
5	Modalità e tempi di realizzazione.....	55
6	Sistema di risorse	56
7	Analisi delle alternative	59
7.1	Alternativa "Zero"	59
7.1.1	<i>Scenari futuri</i>	60
7.2	Alternativa 01 – Ipotesi progetto Parma A	62
7.3	Alternativa 02: modifica potenza turbine da 6.2 Mw con turbine da 2 Mw di pari produzione complessiva	65
7.3	Alternativa 03: sostituzione impianto eolico da 291.4 Mw con impianto fotovoltaico di pari produzione.....	83
7.4	Comparazione tra soluzioni alternative	87
8	Misure di mitigazione	100
8.1	Aerogeneratori	100
8.2	Piazzole.....	104
8.3	Sottostazione elettrica	105
8.3.1	Sottostazione cluster A	105
8.3.2	Sottostazione cluster B	107
8.4	Adeguamenti viari e nuove piste.....	110
9	Piano di Monitoraggio Impianto	126

1 Premessa

Il quadro di riferimento progettuale è volto a “*descrivere il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l’inquadramento del territorio, inteso come sito e come area vasta*” (ex. DPCM 27.12.1988 ora LLGG SNPA n 28/2020), l’obiettivo della relazione sarà dunque quello di mettere in evidenza le motivazioni progettuali e i diversi profili derivanti dalle scelte operate.

2 Motivazioni del progetto

L'Unione Europea, già dai primi anni 2000, ha adottato una serie di nuove politiche energetiche basate sulla volontà di favorire una economia a basso consumo di energia più sicura, competitiva e sostenibile redando Piani strategici specifici e fissandosi ogni volta ambiziosi obiettivi.

I nuovi obiettivi europei al 2030 "Clean Energy for all Europeans Package", in continuità con il protocollo energia e clima 2020, puntano ad ottenere una Europa economicamente competitiva sotto il profilo delle risorse mediante:

- Riduzione del 55% delle emissioni di gas serra rispetto ai valori del 1990;
- Miglioramento del 32,5% dei consumi di energia primaria;
- Produzione del 32% dell'energia attraverso l'impiego di fonti rinnovabili (FER)

Per quanto riguarda gli obiettivi a lungo termine l'Unione Europea si pone quello di arrivare al 2050 alla neutralità climatica. Tale obiettivo diviene dunque il target di riferimento per la programmazione di investimenti e riforme in materia di Transizione verde contenuto nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Inoltre quanto sta avvenendo negli ultimi anni, ovvero la crisi energetica dettata dal rincaro del costo delle materie prime e dalla guerra in atto e i repentini cambiamenti climatici che portano a disastri ambientali ad ogni manifestarsi di fenomeni atmosferici sempre più frequenti e sempre più violenti, sta accelerando il processo di ricerca e messa in esercizio di nuove centrali elettriche capaci di sfruttare le fonti di energia rinnovabili.

Anche a livello Nazionale il tema della transizione ecologica viene affrontato al fine di intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio e minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente. La transizione ecologica diviene dunque uno strumento ad alto potenziale per accrescere la competitività del sistema produttivo nazionale, in linea con quello Europeo, incentivare l'avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile.

Per le ragioni sopra esposte e poiché ad oggi la produzione di energia eolica in Emilia rappresenta una quota residuale della produzione elettrica complessiva, quando sul territorio vi sarebbero le condizioni per poter sfruttare aree potenzialmente interessanti dal punto di vista anemologico, il progetto oggetto di valutazione si pone come precursore dello sviluppo eolico a livello regionale ma anche come nuova fonte di produzione energetica a livello Nazionale. L'energia prodotta verrebbe infatti immessa nella rete

elettrica nazionale andando a sommarsi alle azioni necessarie per il raggiungimento degli obiettivi Europei e aiutando il territorio con un contributo energetico non indifferente.

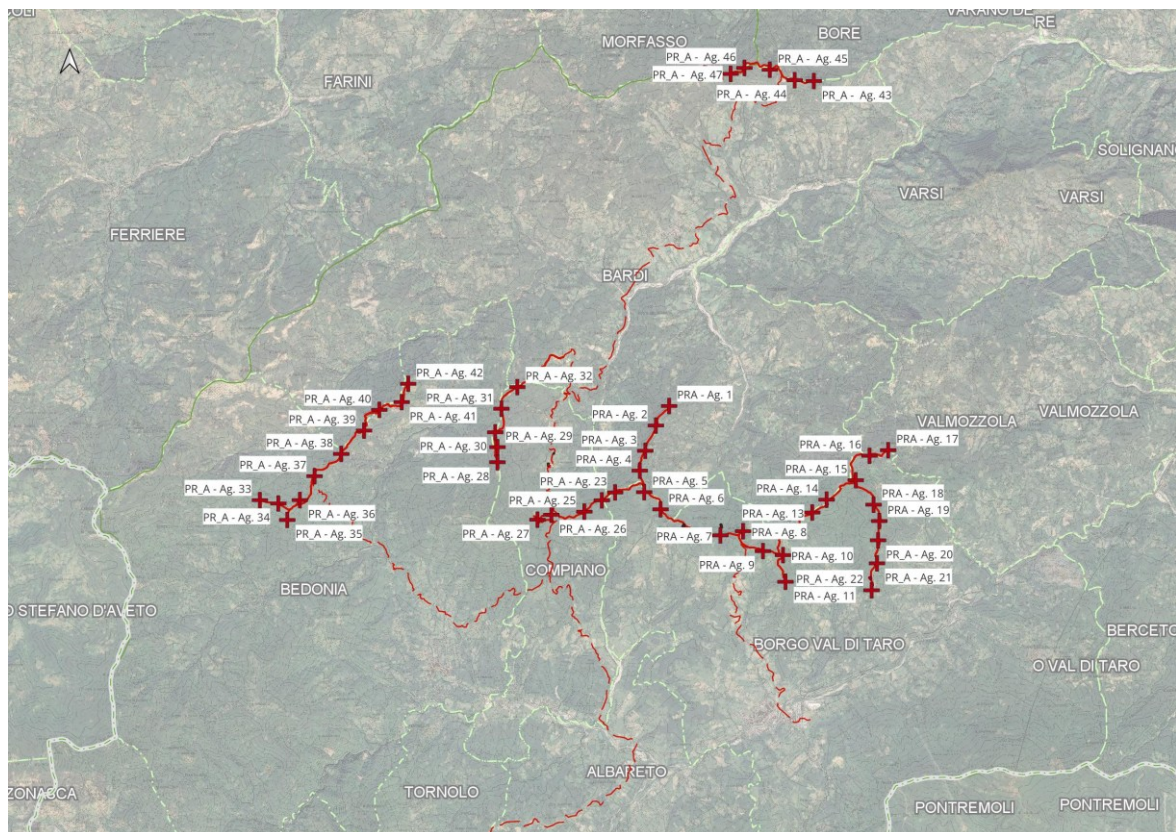
3 Caratteristiche fisiche, dimensionali e localizzative

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 47 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2 MW con turbine aventi mozzo a 125 m dal piano campagna e altezza massima a pala verticale di 206m.

L'impianto è suddiviso in due cluster denominati A e B che si sviluppano rispettivamente:

- *cluster A*: al di sotto dei crinali che da Monte Scarria (1.082 m s.l.m.) giunge fino al passo Santa Donna (902 m s.l.m.), passando per il Bosco dei Frati (1.068 m s.l.m.), quello che dal Passo Santa Donna giunge in prossimità della cappella Maestà di Caffaraccia per poi dividersi verso sud, fino alla Costa del Lupo (1.004 m s.l.m.), e verso nord fino al Monte Corno di Bue (1.207 m s.l.m.);
- *cluster B*: diviso in 4 sotto impianti ubicati
 - 01: Il crinale che collega la punta denominata Colle dei Frati con Monte Zuccherò, arriva a passo Colla e prosegue sulla strada che conduce a Monte Pelpi nell'area definita Monte Pelpi per un totale di n. 5 turbine;
 - 02: il crinale che è posto sopra Farfanaro e Cereseto e che interessa i monti Ronchi, Campassi, Surlin fino a proseguire fino al crinale sopra Farfanaro per n.5 turbine;
 - 03: il crinale che interessa i monti Cassino, Bello, Trappa a est di passo dei Morti, mentre a ovest del passo interessa le cime denominate monte Cucco, Roncazzo ed il crinale che scende verso la frazione Porcile di Bedonia per un totale di 10 turbine;
 - 04: Monte Carameto (5 turbine) posto a nord di Bardi ai confini con la provincia di Piacenza ed interessa anche i comuni di Bore e Morfasso.

L'area è collocata nella porzione meridionale della Provincia di Parma tra le valli Ceno e Taro e a confine con le regioni Liguria e Toscana. Le valli sono prevalentemente caratterizzate da una buona copertura del territorio boscata e sono circondate da alte montagne, che le rendono un luogo isolato dalle vallate circostanti, poco toccate dall'industrializzazione e quindi con una natura ben conservata.



cartografia inquadramento territoriale

I Comuni sono raggiungibili: dalla Liguria, dalla Toscana e dalla stessa Regione Emilia-Romagna. Arrivando da Parma è possibile percorrere prima la A15 e, dopo aver preso l'uscita per Borgo val di Taro, percorrere prima la Strada Provinciale 308 direzione sud per giungere nei pressi del comune di Borgo Val Taro e successivamente la Strada provinciale 4 per arrivare a Compiano o proseguire fino a Bedonia. Sempre giungendo da Parma, dopo aver percorso la A15 uscendo però a Fornovo, è possibile raggiungere il comune di Bardi percorrendo la Strada provinciale 28, direzione sud. Arrivando invece dalla Toscana è possibile imboccare la Strada Provincia 39, scollinare al passo del Brattello e giungere nel comune di Borgo val di Taro da cui è possibile proseguire percorrendo la Strada Provinciale 21 per arrivare a Bardi, o deviare sulla Strada provinciale 4 per raggiungere Compiano e Bedonia. Infine, giungendo dalla Liguria è possibile scollinare al passo Cento Croci e proseguire sulla Strada Statale 523 fino a destinazione oppure seguendo la Strada Provinciale 359R fino a Bedonia.

Gli aerogeneratori verranno collocati alle seguenti coordinate:

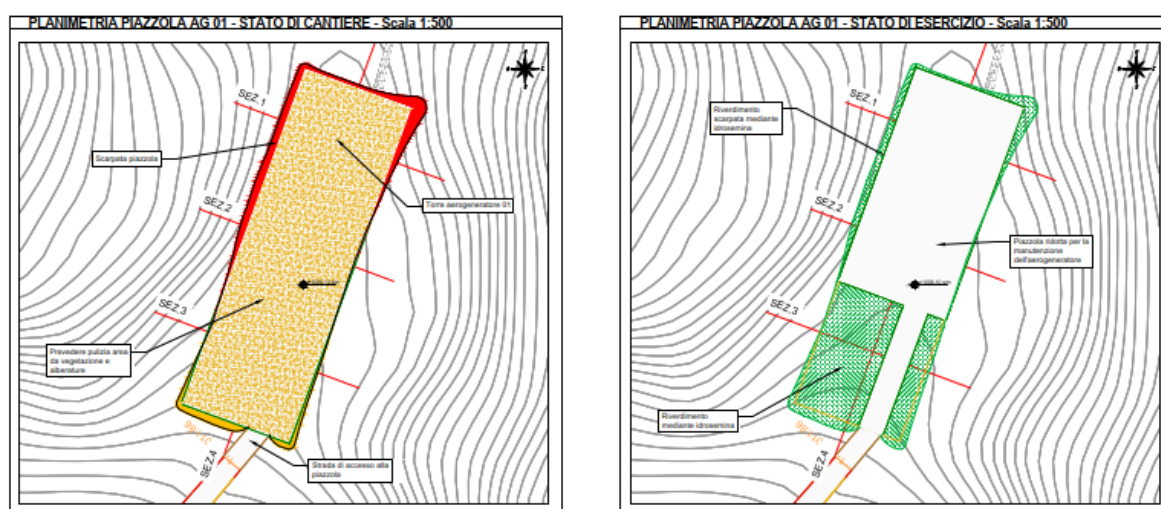
Numerazione AG	Latitudine	Longitudine	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	Elevazione z [m]	Codice catastale comune
PRA - Ag. 1	44,58004	9,72725	557735,852	4936557,308	1005,83	A646
PRA - Ag. 2	44,57428	9,72166	557297,777	4935913,699	1022,22	A646
PRA - Ag. 3	44,56681	9,71719	556949,648	4935080,038	1065,97	A646
PRA - Ag. 4	44,56093	9,71482	556767,126	4934425,279	1050,79	A646
PRA - Ag. 5	44,55454	9,71658	556913,044	4933717,217	1035,5	B042
PRA - Ag. 6	44,54939	9,7233	557452,193	4933150,055	969,57	B042
PRA - Ag. 7	44,54149	9,74805	559425,764	4932290,218	1011,76	B042
PRA - Ag. 8	44,54267	9,75749	560174,987	4932428,002	1025,76	B042
PRA - Ag. 9	44,53672	9,76566	560829,801	4931773,294	995,87	B042
PRA - Ag. 10	44,53546	9,77396	561491,197	4931639,803	1019,85	B042
PRA - Ag. 11	44,52755	9,77488	561572,312	4930761,352	993,24	B042
PRA - Ag. 12	44,54799	9,77672	561696,825	4933033,197	1122,64	A646
PRA - Ag. 13	44,54802	9,78628	562456,373	4933043,936	1085,44	A646
PRA - Ag. 14	44,5518	9,79228	562929	4933468	1125	A646
PRA - Ag. 15	44,557489	9,80446	563889,96	4934109,67	1195	A646
PRA - Ag. 16	44,56471	9,81028	564343,893	4934916,18	1206,51	L641
PRA - Ag. 17	44,56631	9,81806	564960,334	4935099,933	1226,87	L641
PRA - Ag. 18	44,55018	9,81176	564478,024	4933303,306	1185,78	B042
PRA - Ag. 19	44,54531	9,81407	564666,673	4932764,513	1158,55	B042
PRA - Ag. 20	44,53959	9,81348	564626	4932128	1090,79	B042
PRA - Ag. 21	44,53275	9,81295	564591,796	4931367,972	985,45	B042
PRA - Ag. 22	44,5248	9,81057	564411,559	4930482,873	961,67	B042
PRA - Ag. 23	44,554515	9,704488	555953	4933706	1054	A646
PRA - Ag. 24	44,552209	9,698958	555516	4933446	1015	C934
PRA - Ag. 25	44,548886	9,691654	554939	4933072	1026	C934
PRA - Ag. 26	44,54805	9,67796	553852	4932970	1009	C934
PRA - Ag. 27	44,546626	9,672165	553393	4932808	1043	C934
PRA - Ag. 28	44,563781	9,655752	552074	4934703	1113	A731

PRA - Ag. 29	44,568255	9,655803	552074	4935200	1064	C934
PRA - Ag. 30	44,572681	9,65492	552000	4935691	1072	A731
PRA - Ag. 31	44,579651	9,657568	552204	4936467	1015	C934
PRA - Ag. 32	44,586032	9,664241	552728	4937180	1034	A646
PRA - Ag. 33	44,553043	9,556974	544238	4933452	1282	A731
PRA - Ag. 34	44,552025	9,564631	544847	4933343	1223	A731
PRA - Ag. 35	44,54711	9,568297	545142	4932799	1199	A731
PRA - Ag. 36	44,552979	9,57358	545557	4933454	1209	A731
PRA - Ag. 37	44,560051	9,579744	546041	4934243	1129	A731
PRA - Ag. 38	44,566602	9,590891	546921	4934977	1112	A731
PRA - Ag. 39	44,573475	9,600444	547674	4935746	1107	A731
PRA - Ag. 40	44,579599	9,606843	548177	4936430	1191	A646
PRA - Ag. 41	44,581854	9,616163	548915	4936686	1128	A731
PRA - Ag. 42	44,587277	9,618916	549129	4937290	1119	A731
PRA - Ag. 43	44,676102	9,788664	562508	4947273	1186	A646
PRA - Ag. 44	44,676403	9,780711	561877	4947300	1199	A987
PRA - Ag. 45	44,679594	9,770378	561055	4947647	1286	A646
PRA - Ag. 46	44,680187	9,759837	560219	4947705	1236	F724
PRA - Ag. 47	44,67847	9,754073	559764	4947510	1190	A646

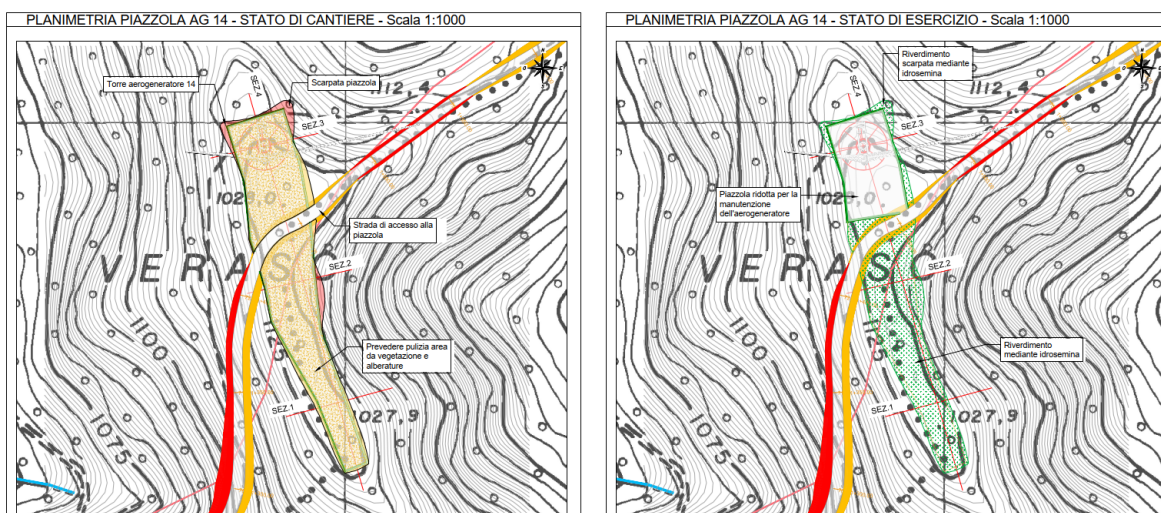
Il numero e la collocazione degli aerogeneratori è derivata dalla disponibilità del territorio di poter ospitare un numero specifico di macchine sia per la complessità normativa che grava sul territorio (vincoli PAI, geomorfologici, ambientali) che per le norme specifiche che regolamentano la loro collocazione sul posto, ponendo ad esempio specifiche distanze tra gli stessi e limitando automaticamente lo sfruttamento delle superfici libere. Per quanto concerne la collocazione del progetto su riferimenti catastali si rimanda agli elaborati grafici di progetto per una migliore comprensione.

3.1 Piazzole e aerogeneratori

Nel complesso si avranno n. 47 aerogeneratori totali aventi potenza unitaria pari a 6,20 MW l'uno, ogni aerogeneratore sarà collocato all'interno di spiazzi denominati piazzole che permetteranno, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, il raggiungimento di ogni singola macchina e lo stazionamento del mezzo contenente il materiale necessario per effettuare le opportune manutenzioni o, in fase di cantiere, procedere con il montaggio dei singoli componenti.



Estratto da tavole inerenti il progetto delle singole piazzole di forma rettangolare



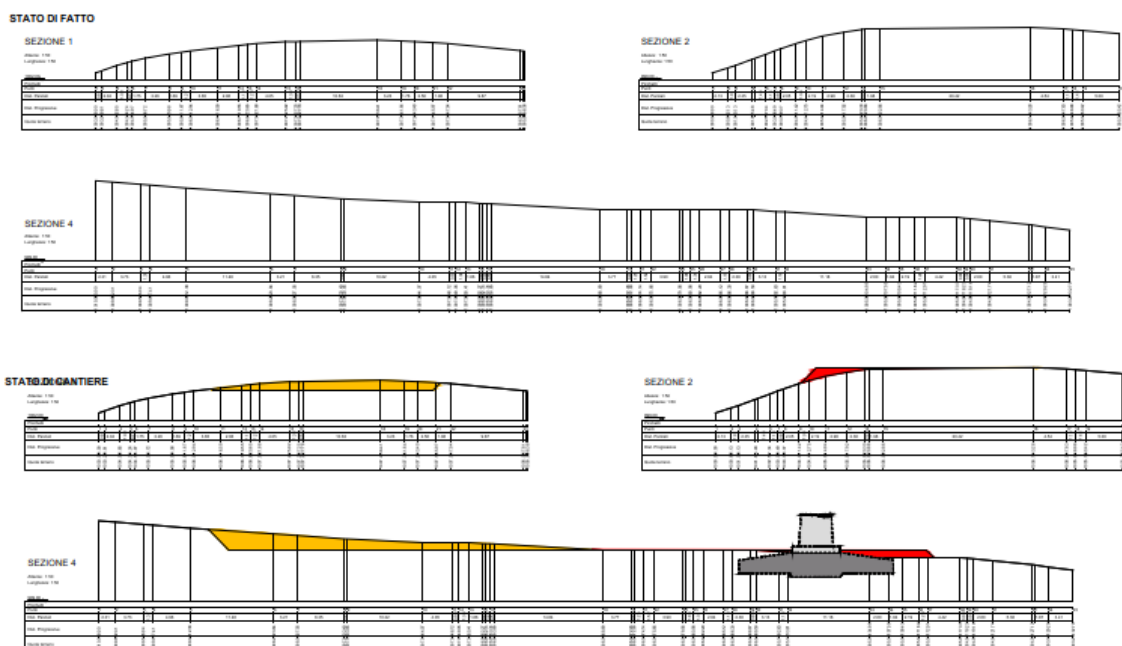
Estratto da tavole inerenti il progetto delle singole piazzole di forma allungata

Le piazzole saranno dimensionate in relazione agli standard minimi forniti dal produttore degli aerogeneratori o, se già noto, dall'azienda che provvederà al trasporto e montaggio;

per ogni aerogeneratore si prevede la realizzazione di una piazzola, dalla forma variabile a seconda dell'orografia del terreno, e avente una superficie totale media che varia tra circa 2850 mq, di quelle a forma rettangolare, a circa 4000 mq di quelle dalla forma più allungata.

Tale superficie non subirà opere di permeabilizzazione del terreno ma solamente un rimodellamento atto a mettere in piano l'area antistante la turbina eolica. Come già richiamato nelle altre relazioni specifiche, la superficie verrà inverdita e mantenuta sgombera da piante al fine di preservare la fauna locale. Inoltre, per quanto concerne il deflusso delle acque, non si prevedere alterazione delle stesse in quanto verrà posta idonea inclinazione affinché le acque possano defluire verso valle senza creare situazioni di ristagno e, laddove presenti compluvi naturali, verranno reindirizzate negli stessi.

Si precisa che benché le dimensioni da garantire siano importanti, ma tuttavia necessarie a garantire la sicurezza sul lavoro degli operai che verranno coinvolti nelle opere di realizzazione, in fase progettuale si è comunque posta particolare attenzione alla loro localizzazione sul territorio. Come infatti possibile vedere nelle planimetrie di layout, ogni singola piazzola, e conseguentemente ogni singola strada di accesso alle stesse, è stata posizionata affinché si riuscisse a contenere il rapporto scavi e riporti, limitando allo stretto necessario le opere di riporto, e adattandosi quanto più possibile alla morfologia del terreno prevedendo piazzole dalla forma non sempre geometrica.

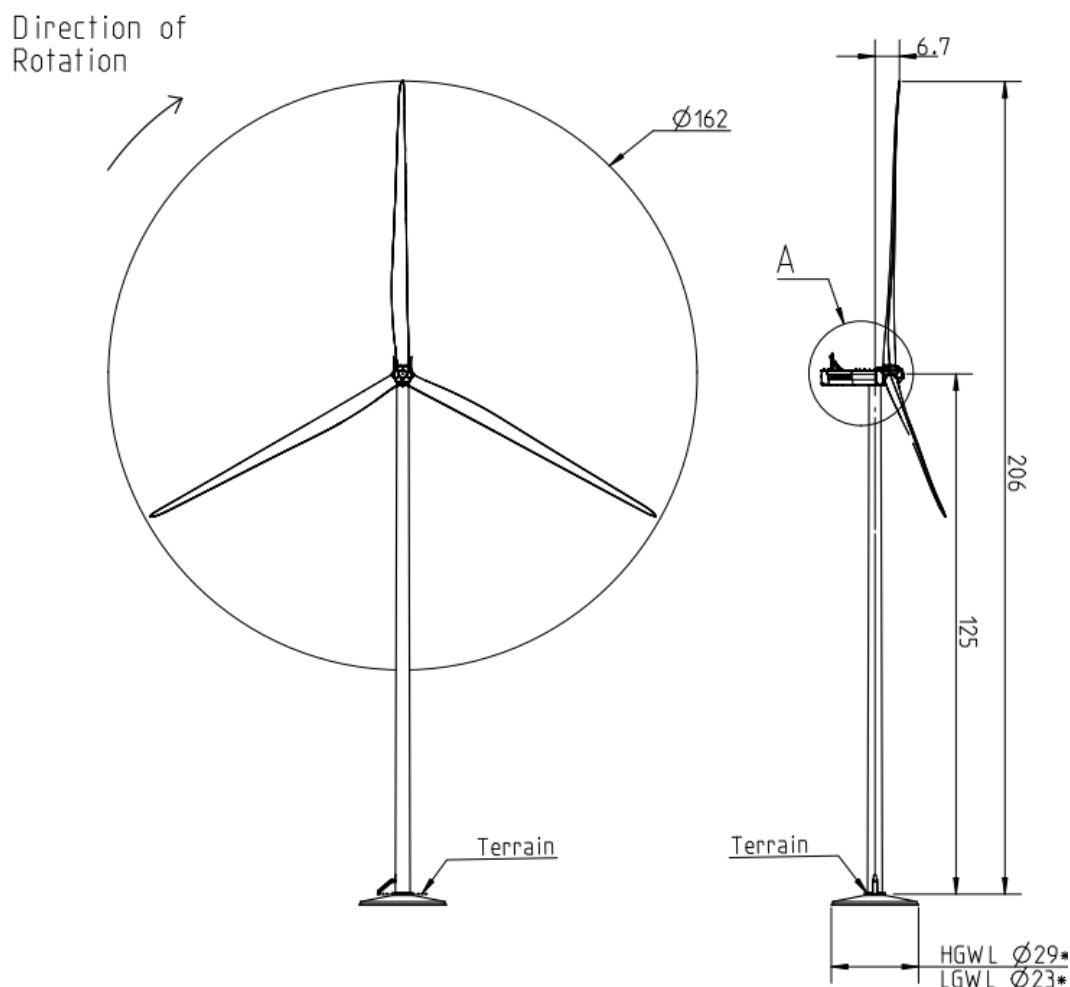


Estratto da tavole inerenti il progetto delle singole piazzole

3.1.1 L'aerogeneratore

Nella valutazione delle varie componenti ambientali e non che hanno determinato la forma del layout finale sono comprese anche le caratteristiche del tipo di aerogeneratore utilizzato. Nel caso specifico le analisi sono state svolte considerando il modello della VESTAS V162 avente potenza nominale di 6,20 MW, altezza al mozzo di 125 m e rotore pari a 162 m per una altezza complessiva di 206 metri.

Di norma gli aerogeneratori sono dimensionati affinché possano garantire la solidità della struttura e lo svolgimento delle sue funzioni, anche in rapporto alla potenza di energia che sono in grado di generare. Per tale motivo, nel caso specifico, le dimensioni del singolo aerogeneratore potrebbero risultare eccessive ma necessarie e non modificabili.

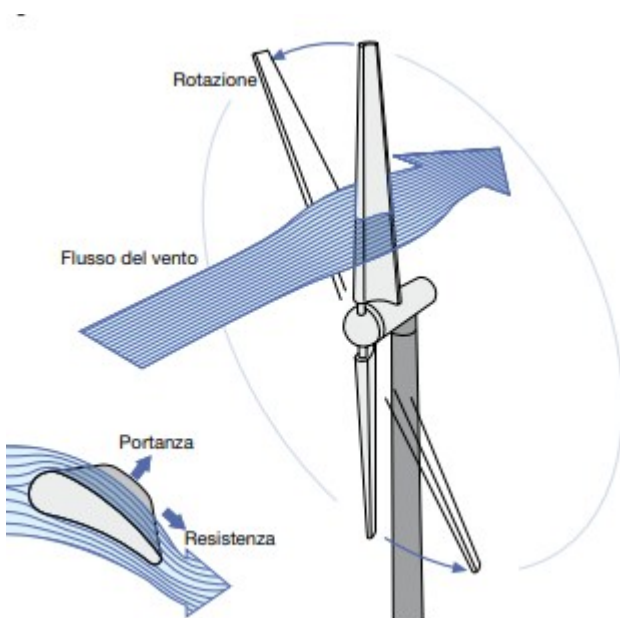


La tipologia di macchina prevista è un tripala che sia da un punto di vista strutturale che percettivo assume un carattere rilevante. Se dal punto di vista geometrico essa risulta essere più stabile e meno soggetta a instabilità rispetto alle tipologie a monopala o bipala, dal punto di vista percettivo, assume un significato importante se rapportato all'attenzione sull'osservatore che il singolo movimento può avere. Il movimento rotatorio di una turbina eolica composto da tre pale risulterà molto più lento e armonioso per l'occhio, fattore attenuante anche dal punto di vista del rumore prodotto nell'ambiente, rispetto alle turbine eoliche composte da una o due pale, motivo per il quale queste anche se più economiche vengono favorite nelle tipologie di impianti off-shore.

Il principio di funzionamento

Una turbina eolica o aerogeneratore trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale.

Nelle tipologie di turbine più diffuse, detta "a portanza", il vento scorre su entrambe le facce della pala, che presentano profili geometrici differenti, creando in corrispondenza della superficie superiore una zona di depressione rispetto alla pressione sulla faccia inferiore. Questa differenza di pressione produce, sulla superficie della pala eolica, una



forza chiamata portanza aerodinamica, analogamente a quanto accade per le ali degli aerei. Mentre la portanza sulle ali di un aereo è in grado di sollevarlo da terra e di sostenerlo in volo, in un aerogeneratore, poiché le pale sono vincolate a terra, determina la rotazione attorno all'asse mozzo.

Contemporaneamente si genera una forza di resistenza che si oppone al moto ed è perpendicolare alla portanza. Nelle turbine correttamente progettate, il rapporto portanza-resistenza è

elevato nel campo del normale funzionamento. Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento di 3-5 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 12-14 m/s. A velocità elevate, generalmente superiori a 25 m/s tuttavia la turbina viene

arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile, “nascondendo” le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a “bandiera”.

I principali vantaggi degli impianti eolici possono riassumersi in:

- a) generazione distribuita;
- b) conversione efficiente dell'energia eolica in energia elettrica (rendimento teorico del 59%);
- c) assenza di emissione di sostanze inquinanti;
- d) risparmio di combustibili fossili;
- e) ridotti costi di esercizio (non ci sono costi per l'approvvigionamento del combustibile) e di manutenzione;
- f) facile smantellamento degli aerogeneratori a fine vita (20/25 anni);

la capacità di produzione dell'aerogeneratore varia da poche centinaia di W ad alcuni MW, venendo incontro alle esigenze sia delle singole abitazioni, sia dell'uso industriale o dell'immissione in rete (tramite centrali eoliche).

3.1.2 Posizione piazzole sopra i 1200 metri

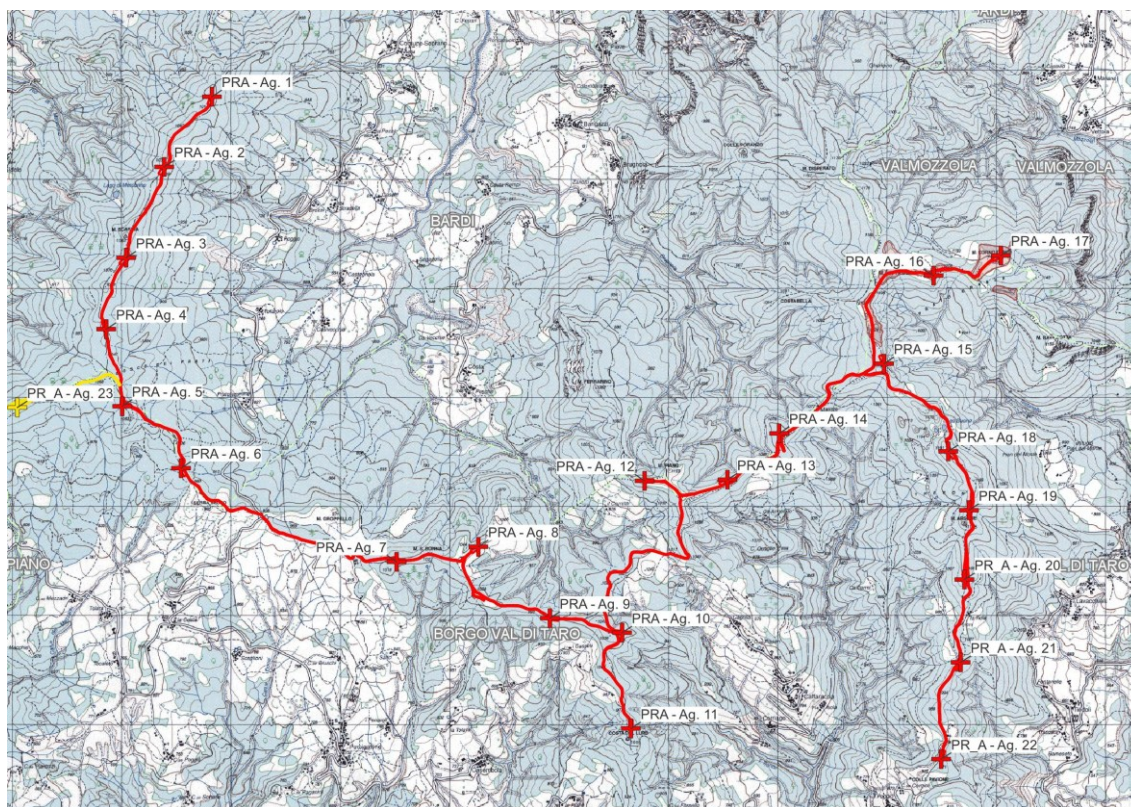
La Delibera dell'Assemblea Regionale del 26 luglio 2011 n. 51 individua le aree e i siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante utilizzo di fonti rinnovabili definendo *“idonee all'installazione di impianti di produzione di energia eolica le aree del sistema dei crinali e del sistema collinare ad altezze superiori ai 1200 metri (art. 9, comma 5, del PTPR), qualora gli impianti eolici risultino di elevata efficienza, in termini di alta produttività specifica, definita come numero di ore annue di funzionamento alla piena potenza nominale, comunque non inferiori a 1800 ore annue, e qualora gli impianti siano realizzati a servizio di attività ivi insediate, tra cui gli impianti di risalita e altre strutture ad essi funzionali, in regime di autoproduzione.”*

Considerando che la produzione stimata dell'interno impianto, in termini di ore equivalenti è pari a circa 2178, la sua posizione anche sopra i 1200 metri risulta essere assolta. Tuttavia, nel tentativo di limitare la modifica sostanziale dei crinali e volendo comunque cercare di preservare il vincolo delle aree montane, laddove è stato possibile, è stato

cambiato il layout spostando alcune piazzole al di sotto di questa fascia altimetrica, e nello specifico sono state spostate le seguenti piazzole: AG15, AG35 e AG44.

Consapevoli che rispetto al numero complessi degli aerogeneratori previsti a quelle quote la modifica non risulta essere sostanziale, si provvede di seguito ad esplicitare le motivazioni che hanno impedito la modifica di posizione dei seguenti altri: AG16, AG17, AG33, AG34, AG36, AG45 e AG 46.

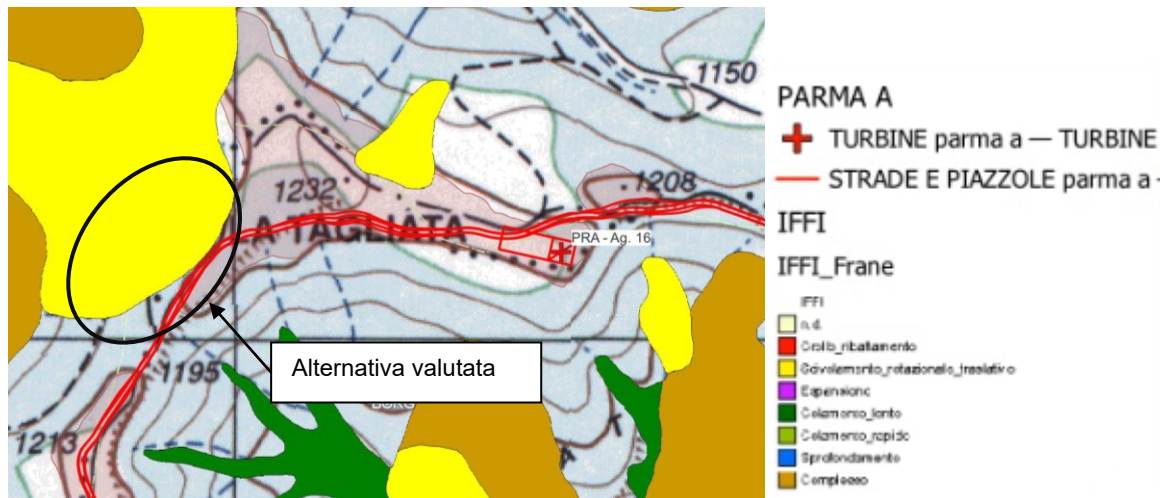
Rispetto al cluster A, ovvero a quella parte di impianto che interessa gli aerogeneratori dall'01 al 22, solamente la porzione posta a nord-est risulta ricadere in territori vincolati ai sensi della lettera d) del D.Lgs 42/04 e nello specifico solamente gli aerogeneratori 15, 16 e 17 risultavano critici.



Vista dell'area afferente le turbine eoliche numerate da 01 a 22

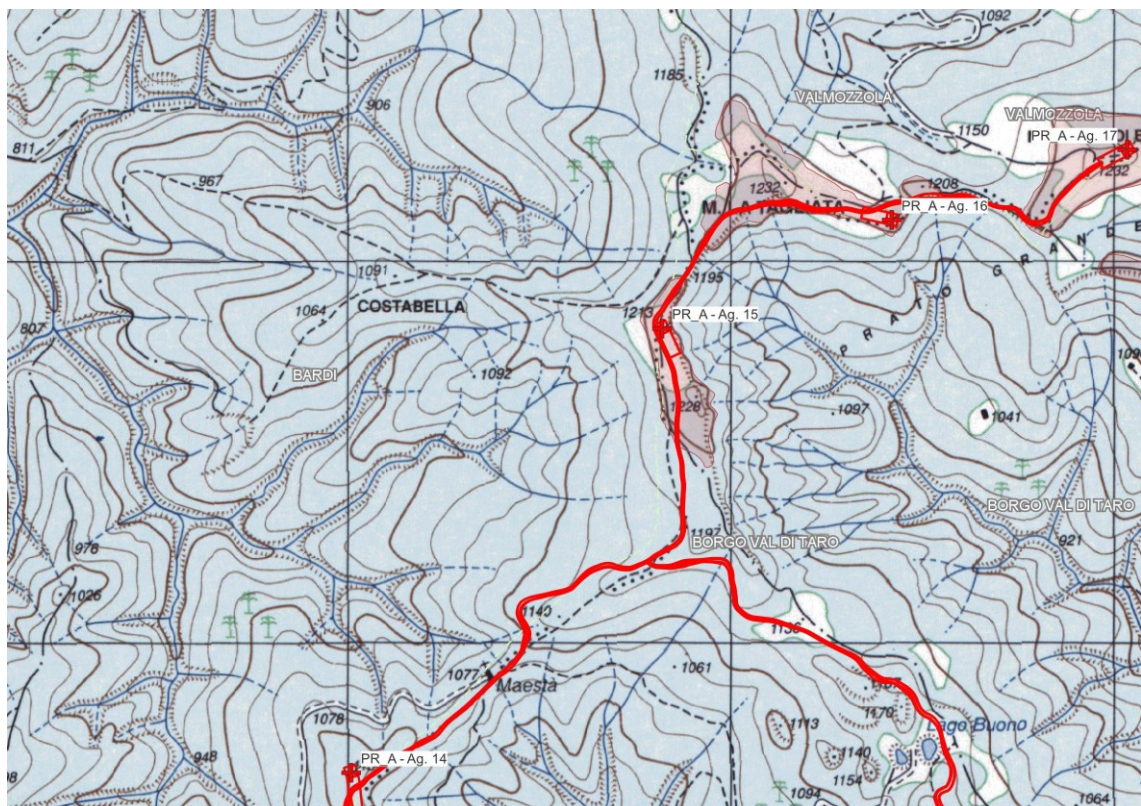
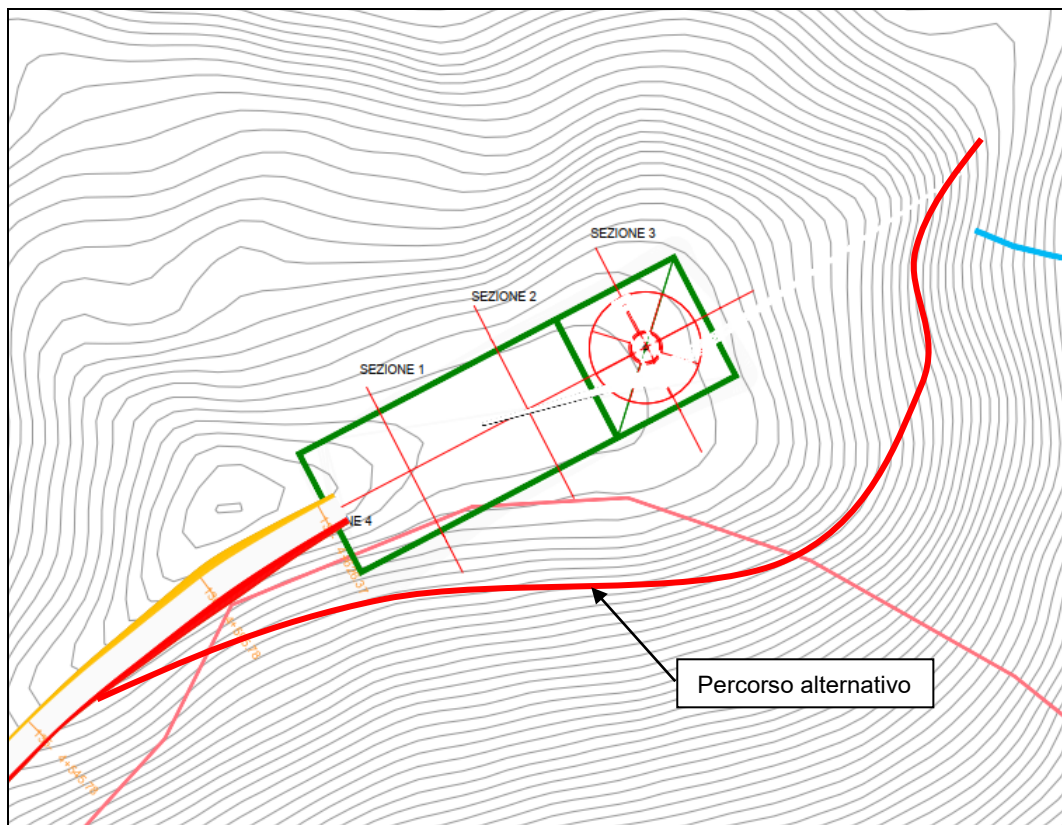
Mente la posizione dell'aerogeneratore 15 ha subito una variazione localizzativa, collocandosi a circa 500 metri in direzione sud rispetto alle coordinate originarie, ovvero in prossimità del bivio che porta verso l'aerogeneratore 22, l'unica area disponibile per poter delocalizzare l'aerogeneratore 16 risulta essere assoggettata a fenomeni franosi e pertanto non idonea ad ospitare un intervento di tale portata. Per tale motivo, si è ritenuto più opportuno non provvedere ad alternative localizzative anche perché diverse

destinazioni comporterebbero in primis un aumento delle sezioni di scavo e in *secundis* l'interferenza con aree destinate a funzione di compluvio.



Sovrapposizione progetto piazzola 16 con aree montane e mappa IFFI

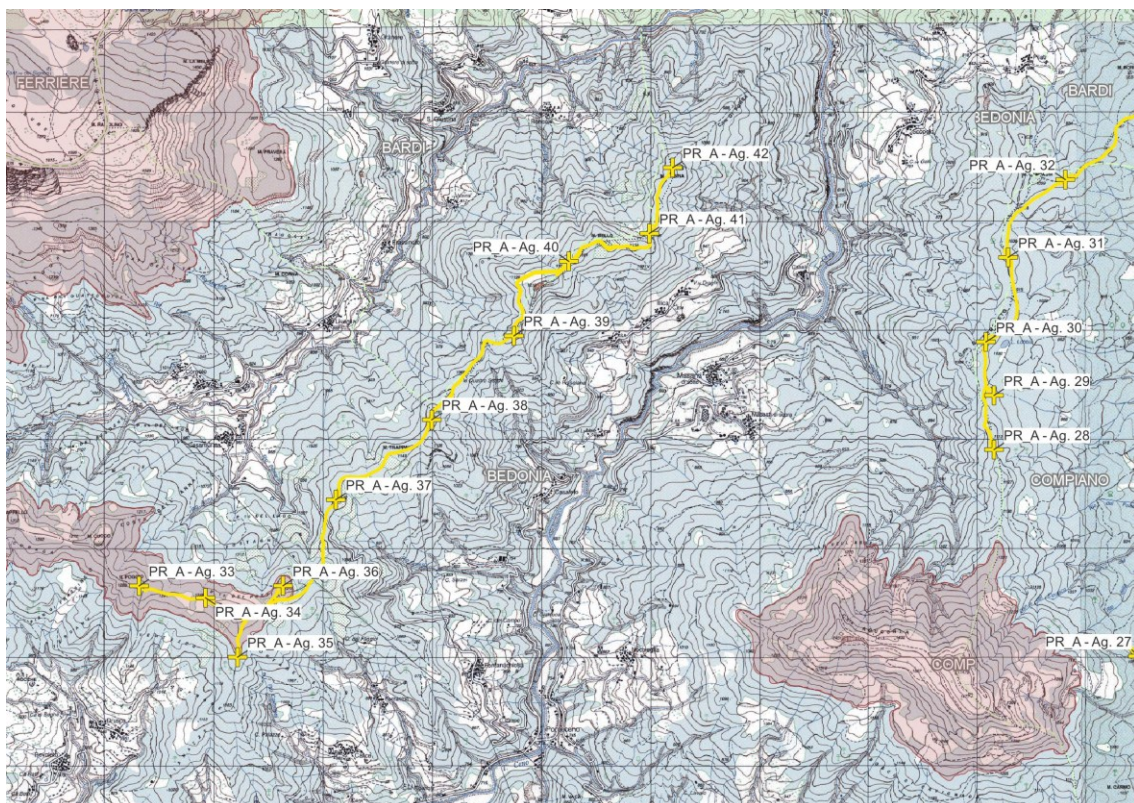
Per quanto concerne invece la piazzola e l'aerogeneratore 17 non si è provveduto a delocalizzarli per problemi legati al conseguente accesso all'area. Nello specifico, spostando la piazzola al di sotto dell'area perimetrata dei 1200 metri si renderebbe necessario realizzare una pista di accesso che comporterebbe importanti sbancamenti e modifiche del versante per ottenere una pista comunque non idonea e avente una pendenza del 20%.



Posizione AG15 presentata in prima istanza, all'interno delle aree sopra i 1200 metri.



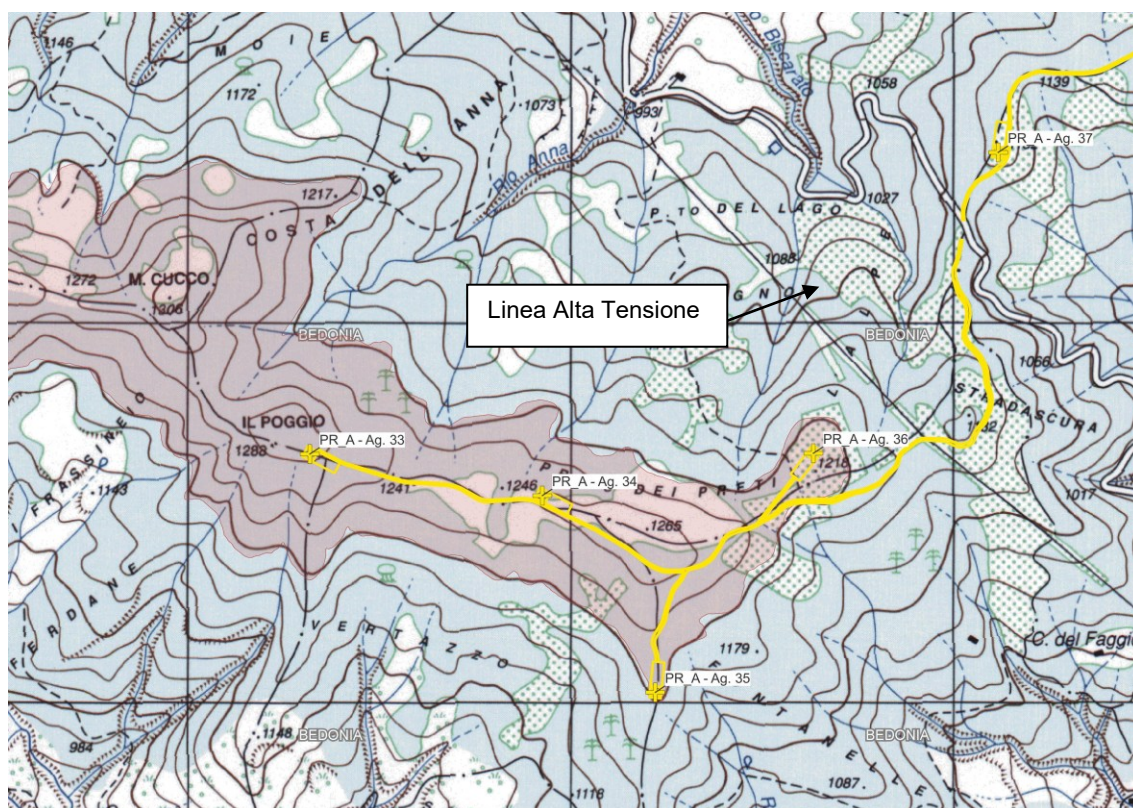
Revisione della posizione AG15 fuori dal perimetro dei 1200 m, in direzione sud



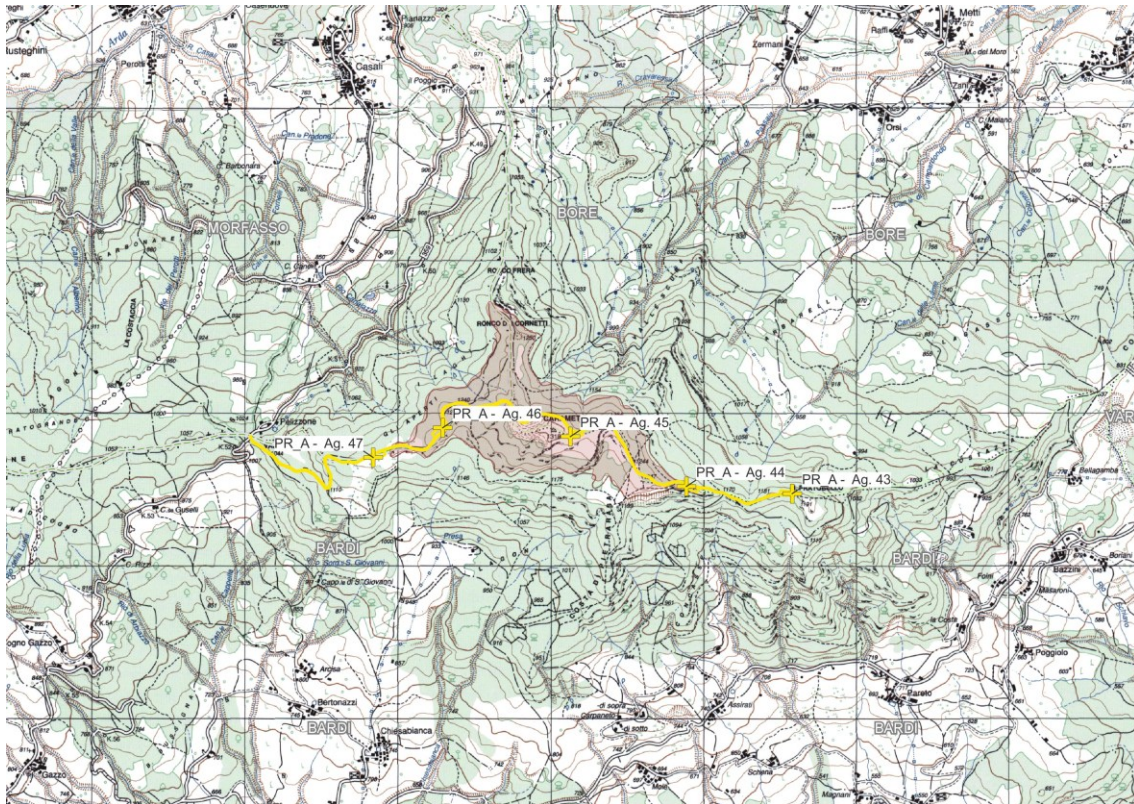
La seconda area interessata da zone sopra i 1200 metri e dunque vincolate, è quella afferente al gruppo di aerogeneratori compreso tra il 33 e il 42 e nello specifico la parte posta più a sud del crinale, in prossimità di Monte Roncazzo. Per quanto concerne le turbine denominate 33 e 34 non è stato possibile valutare alternative localizzative in quanto i versanti risultano essere troppo acclivi comportando di conseguenza sia la realizzazione di piste di collegamento incassate nel versante che la generazione di volumi di sbancamento per la collocazione delle piazzole anche raddoppiati.

Per quanto concerne invece la turbina 35 è stata traslata di qualche metro in direzione sud affinché l'aerogeneratore uscisse dall'area vincolata, tuttavia, per gli stessi motivi che hanno vincolato le due precedenti turbine, non è stato possibile effettuare spostamenti più percepibili.

Infine, l'aerogeneratore e la piazzola n. 36 non hanno visto modifiche localizzative in quanto l'unica area potenzialmente adatta ad ospitare la struttura risulta essere attraversata da una linea di alta tensione e da cui, per motivi legati alla sicurezza, si tiene una distanza pari a quella del ribaltamento della turbina, ovvero 210 metri circa.

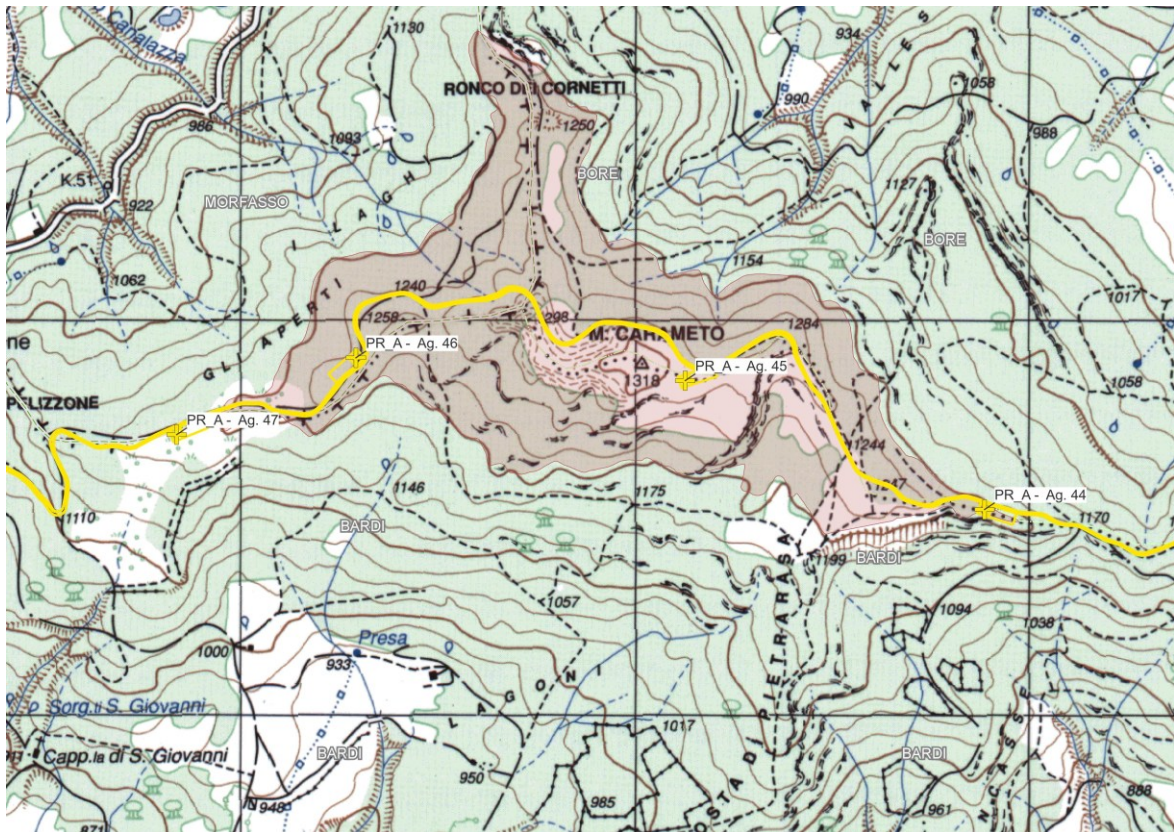


L'ultimo gruppo di aerogeneratori che interferisce con le aree montane poste sopra i 1200 m è quello che va dal numero 43 al numero 46.



Per quanto riguarda gli aerogeneratori 46 e 47 non sono state individuate localizzazioni alternative in quanto tutta l'area di Monte Carameto risulta essere sopra i 1200 e, considerando che le ore equivalenti sono superiori alle 1800 richieste dal DAL 58/2011 non si ritiene possano essere in contrasto con la normativa.

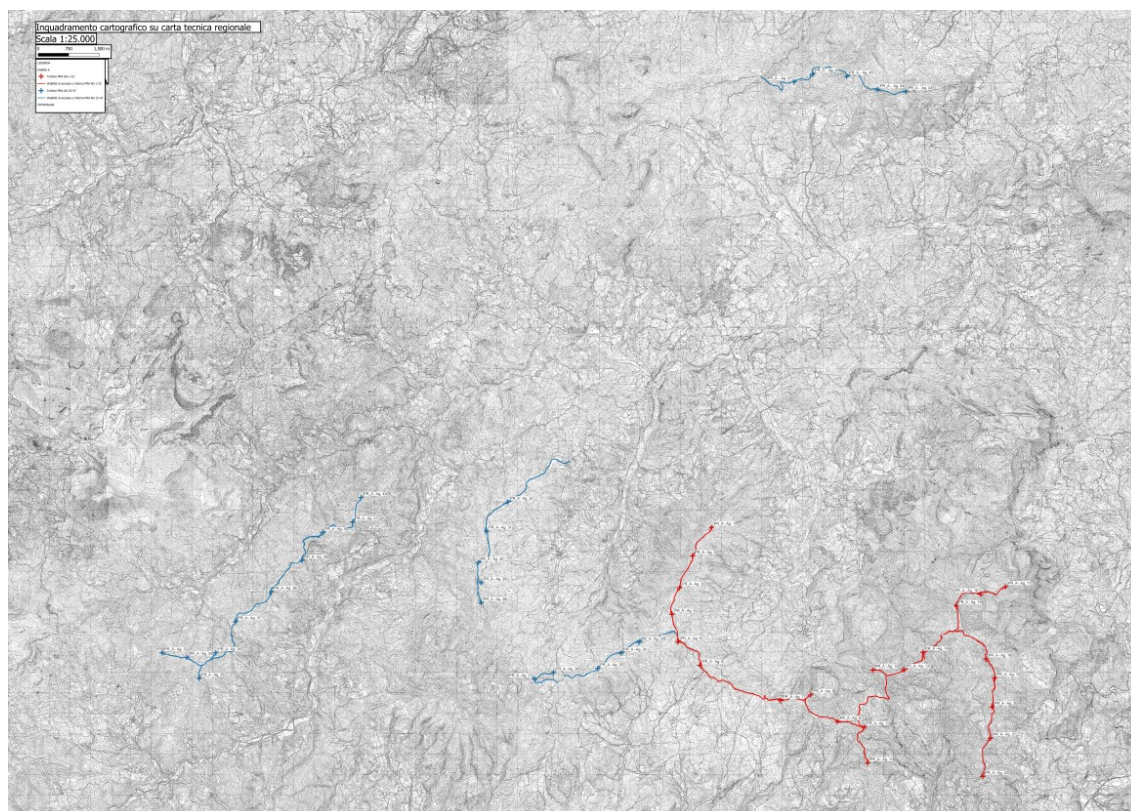
Per quanto riguarda invece la turbina 44 l'unica alternativa per limitare la presenza della macchina nell'area vincolata è stata quella di specchiare la piazzola su se stessa scendendo a 1199 m s.l.m.



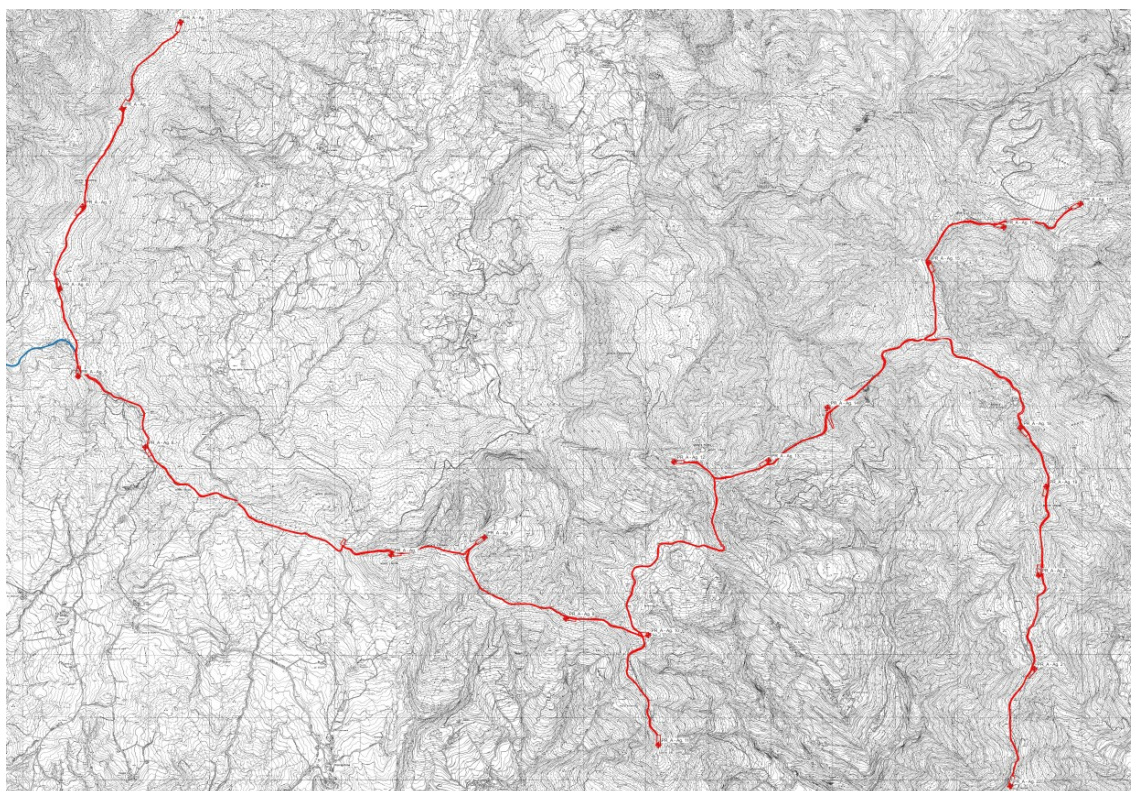
3.2 Viabilità di accesso e collegamento

Per garantire l'accesso ai mezzi durante la fase sia di cantiere che di mantenimento dell'intero parco eolico, saranno necessari interventi di adeguamento della viabilità sia di accesso al sito che esistente di tipo forestale ed escursionistico, si rende altresì necessaria la realizzazione di alcuni nuovi tratti di pista, attualmente percorribili solo a piedi.

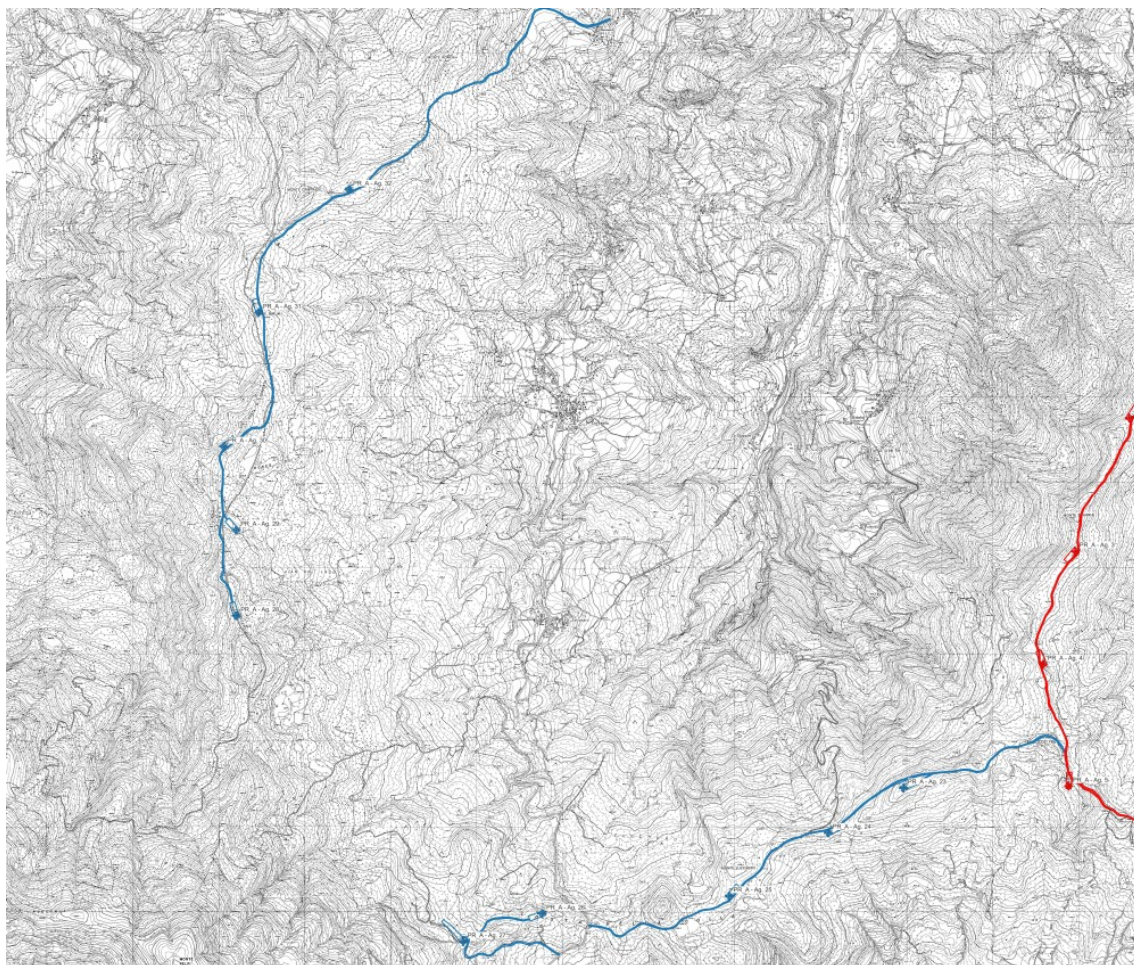
Osservando il layout la viabilità in progetto è stata studiata affinché potesse adeguarsi quasi perfettamente ai tracciati esistenti e prevedendo una larghezza media pari a 5 metri nei rettilinei: così facendo è possibile sfruttare la viabilità minore mantenendola quanto più possibile nella sua integrità e limitando di fatto sia opere di esbosco che di sbancamento di terreno previsti lungo il tracciato viario.



viabilità di collegamento interna al parco di larghezza media pari a 5m



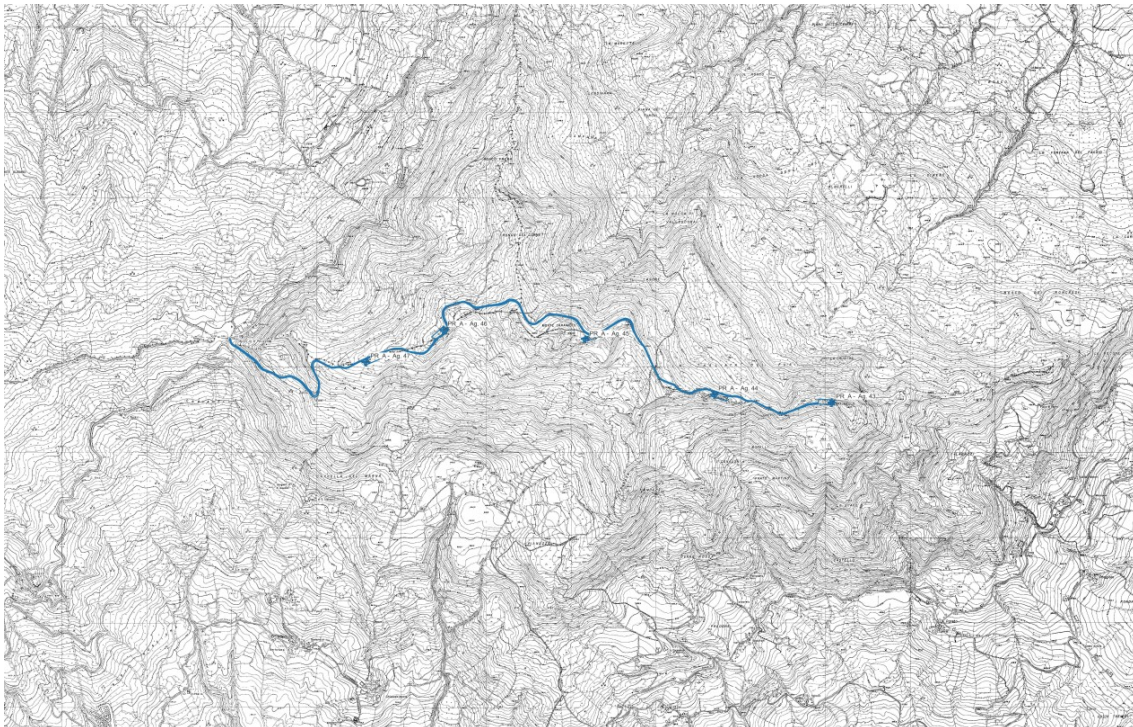
Viabilità interna, AG 01-22



Viabilità interna, AG 23-32



Viabilità interna, AG 33-42



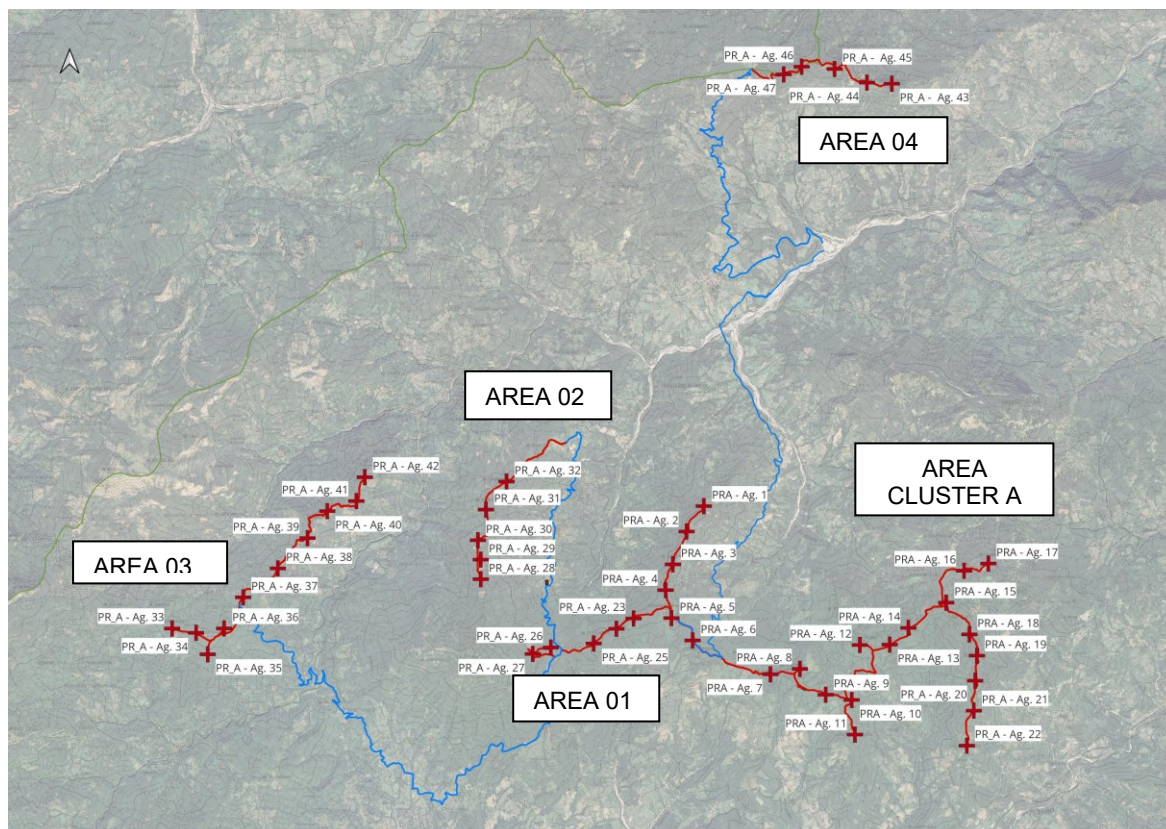
Viabilità interna, AG 43-47

Considerando sia le indicazioni normative dei vari livelli di pianificazione che quanto emerso dalle relazioni specifiche di studio degli ecosistemi propri di questo territorio, si rende necessario precisare che, benché vengano adeguate strade e sentieri pedonali esistenti al fine di costituire nuova strada di collegamento, questa vedrà grosse percorrenze su mezzi motorizzati solo in fase di cantiere, per poi essere percorsa solo in caso di manutenzione dell'impianto prevedendo, al termine della realizzazione, la chiusura della stessa per limitarne l'uso ai soli autorizzati.

Questa scelta nasce dalla presa di consapevolezza di agire su un territorio il cui punto di forza risulta essere la non facile fruibilità dei luoghi che ingenera in essi spazi di quiete e luoghi ideali per il mantenimento di diversi ecosistemi.

3.2.1 Viabilità di accesso

Data l'estensione del parco eolico in progetto sono diversi gli accessi in quota alle varie aree di progetto.



Per una facilità di lettura verranno così divise le aree oggetto della seguente descrizione:

CLUSTER A

accesso unico da Passo Santa Donna – AG01-22

CLUSTER B

AREA 01 – zona Monte Zuccherò – AG23-27

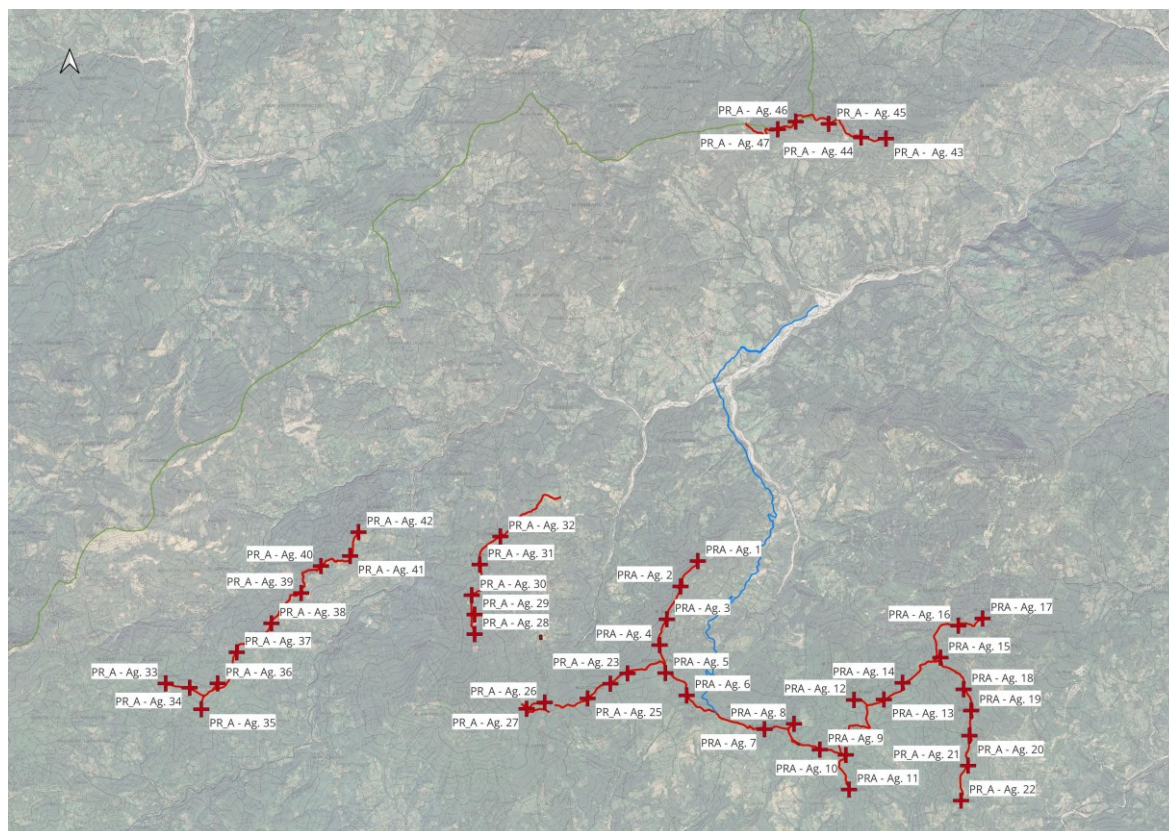
AREA 02 – zona Monte Campassi – AG28-32

AREA 03 – zona Monte Bello – AG 33-42

AREA 04 – zona monte Carameto – AG43-47

Raggiungimento località Farfanaro, passo Santa Donna per accesso all'area sud del parco

Per garantire il transito delle componenti dei singoli aerogeneratori in quota, sia per quanto riguarda l'area afferente al cluster A che alla parte sud del Cluster B, è stato valutato lo sfruttamento della viabilità esistente che dalla località Bragazza arriva fino al passo Santa Donna. Per permettere il transito dei conci su mezzi speciali si rende necessaria la realizzazione di una piccola variante stradale, sotto l'abitato di Bardi, necessaria a supportare il transito dei mezzi speciali previsti senza arrecare disagio alle abitazioni della zona. La viabilità esistente prevista fino al passo Colla invece, a seguito di verifiche di cui si rimanda alle tavole specifiche, si conferma essere sfruttabile senza opere aggiuntive.



— Accessi mediante sfruttamento viabilità esistente

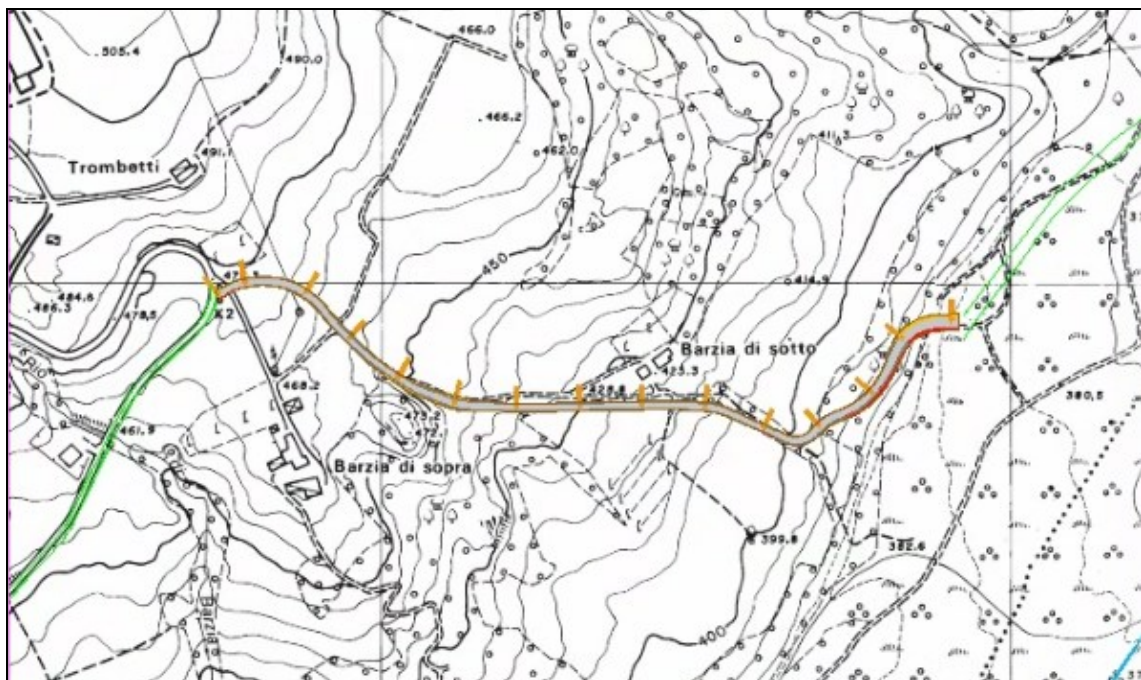
Si precisa che il tratto di pista che costeggia il fiume è attualmente in uso a servizio di una cava e, proprio perchè a ridosso di una zona ZPS, non si prevedono lavori di adeguamento viario ma solamente di sfruttamento della stessa viabilità autorizzata ed esistente. La stessa risulta infatti avere le medesime caratteristiche, sia drenanti che

geometriche, delle piste oggetto di adeguamento previste per i collegamenti interni tra le piazzole.



Pista lungo il fiume

L'unico intervento stradale previsto interessa una variante stradale che, dalla pista lungo il fiume, giunge fino alla Strada Provinciale 21, e prevista tra le località Barzia di Sotto e Barzia di Sopra. L'intervento prevede la realizzazione di una pista di cantiere, in misto stabilizzato, della larghezza media di circa 6 metri con una pendenza pari a circa il 13%.

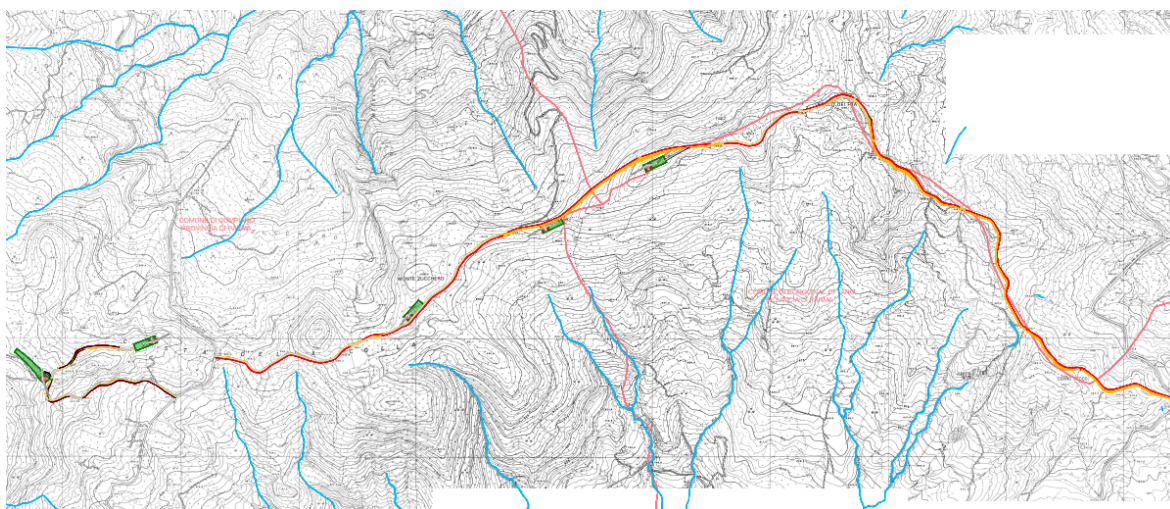


La scelta di realizzazione questa variante stradale deriva dalla necessità e volontà di evitare passaggi all'interno dei centri abitati rischiando di provocare disagi sia sulla circolazione che in termini di inquinamento acustico.

Tale soluzione nasce quindi dal compromesso tra necessità progettuali, ovvero legate a soluzioni che comportino viabilità senza forti pendenze e con una struttura geometrica sufficiente a permettere il transito di mezzi speciali senza incontrare interferenze e la limitazione dei disagi, seppur limitati nel tempo, alla popolazione direttamente interessata.

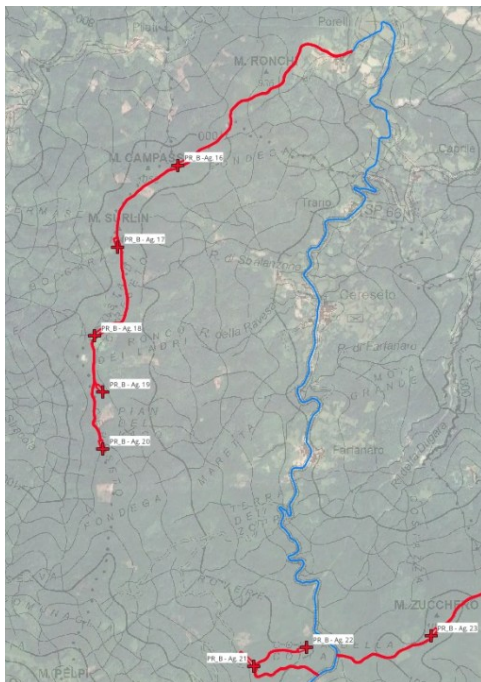
AREA 01 – accesso aerogeneratori 23-27

L'accesso alla predetta area avviene sia dal passo Santa Donna, mediante sfruttamento della viabilità prevista per il collegamento degli aerogeneratori 05 e 06 e mediante la successiva realizzazione di un breve tratto di nuova viabilità necessaria al raggiungimento dell'aerogeneratore 27 che dalla Strada Provinciale 66 ovvero dal Passo Colla mediante adeguamento viario del tratto di strada che collega gli aerogeneratori 27 e 26.



Per una disamina più dettagliata dei singoli interventi previsti si rimanda alle tavole numerate dalla 26009_EO_DE_CI_D_05_0138_A alla 26009_EO_DE_CI_D_05_0157_A.

AREA 02 – accesso aerogeneratori 28-32



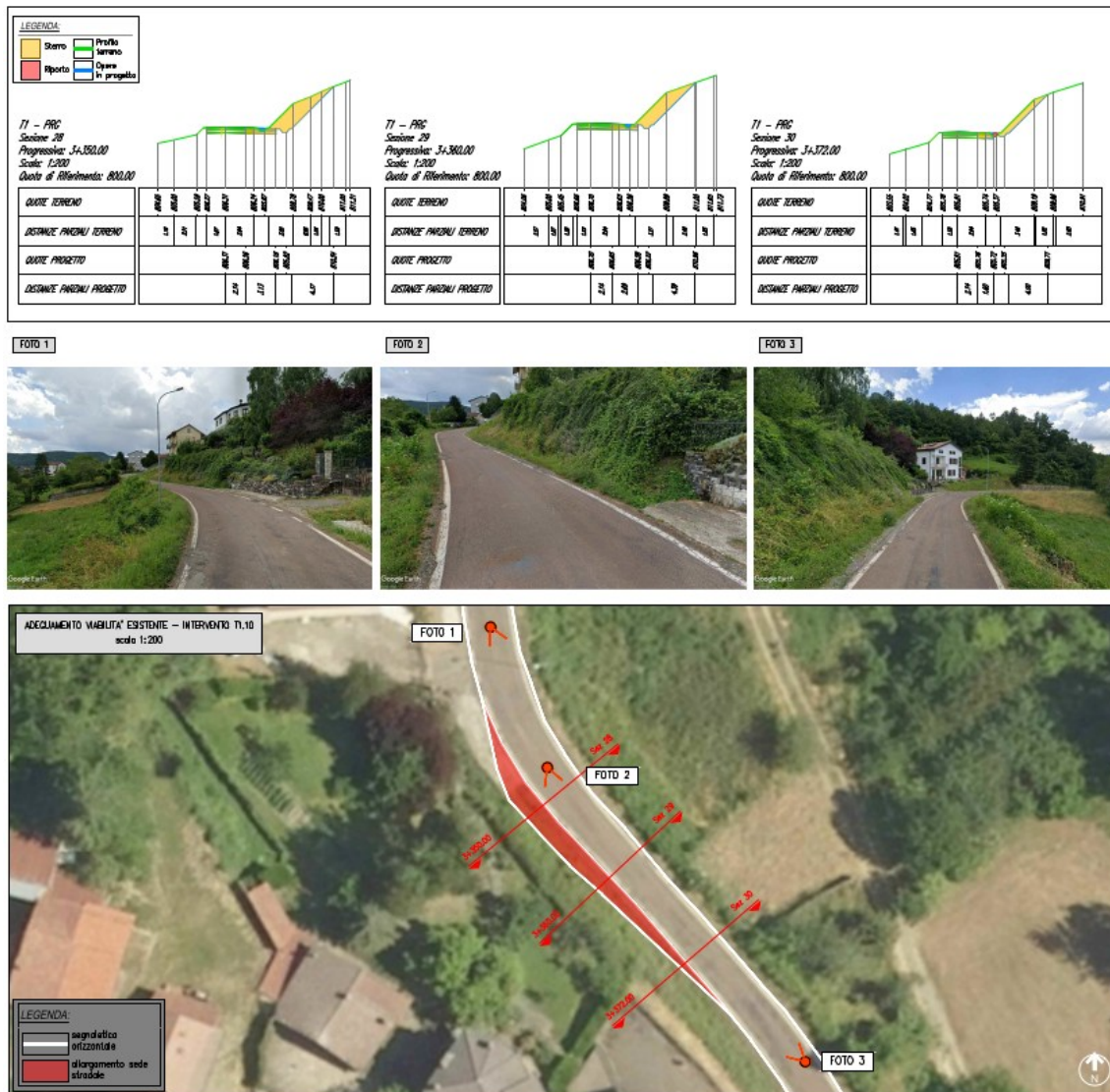
Per l'accesso in quota dei mezzi incaricati al trasporto delle singole componenti degli aerogeneratori e delle gru necessarie al montaggio delle stesse si prevede di percorrere il tratto che dal passo Colla arriva fino all'innesto della strada di collegamento interna che porta all'aerogeneratore 16.

Lungo tale tratto viario sono previsti circa una ventina di interventi di entità più o meno rilevante e volti all'adeguamento di alcuni tratti di viabilità stradale, comunale e provinciale, necessari a garantire il passaggio in sicurezza del mezzo.

Tali interventi consistono o nella mera pulizia d'area da vegetazione oppure comportano la

realizzazione di allargamenti, di tipo permanente.

Gli interventi più rilevanti si hanno lungo il tratto di strada che dalla Strada Provinciale 66 arriva in quota fino all'aerogeneratore 16; lungo questo tratto sono previsti una decina di interventi di adeguamento viario che comportano una modifica della geometria del profilo stradale.

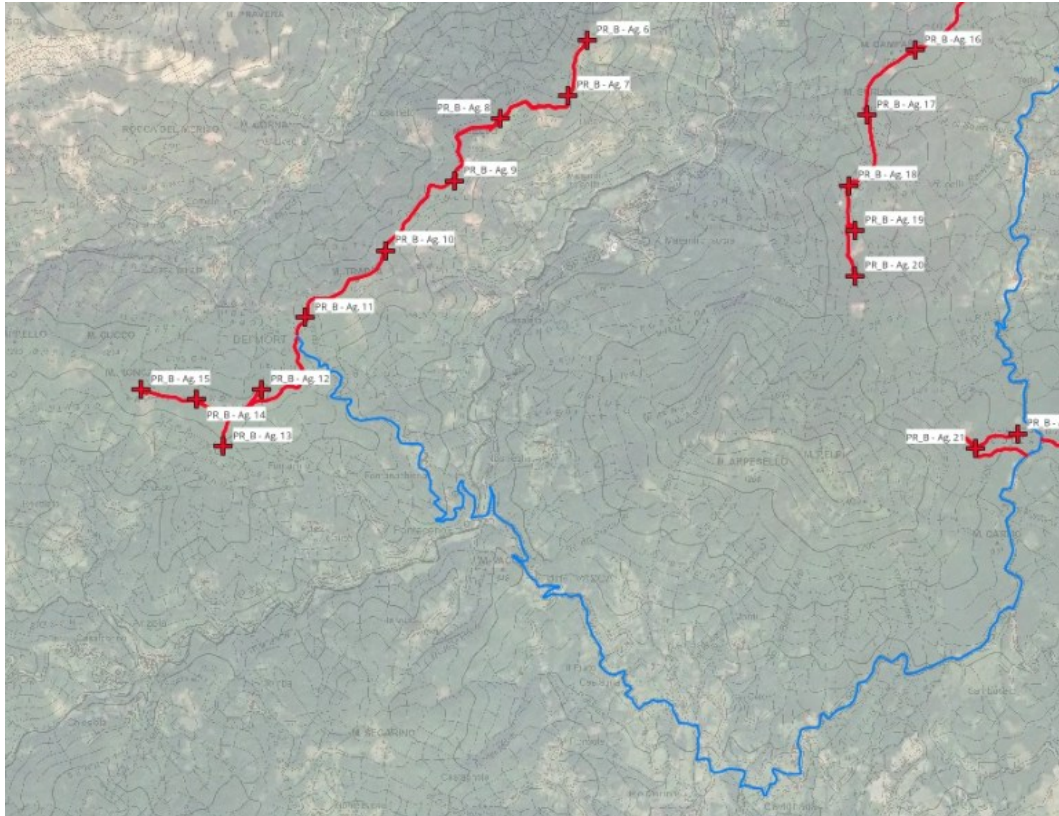


Esempio di intervento previsto

Per una disamina più dettagliata dei singoli interventi previsti si rimanda alle tavole numerate dalla 26009_EO_DE_CI_D_05_0158_A alla 26009_EO_DE_CI_D_05_0191_A.

AREA 03 – accesso aerogeneratori 33-42

Per quanto concerne invece l'accesso in quota al crinale afferente al monte Bello, è stato valutato lo sfruttamento della viabilità esistente che passo Colla raggiunge la località Cavnaga (SP66), arriva fino alla frazione di Ponteceno (SP359R) e successivamente sale per raggiungere la località di Fontanachiosa e giungere in quota al passo dei Morti.



Estratto da qgis con indicazione del percorso della strada di accesso in colore blu

Tra le località di Cavnaga e Cavadasca è prevista la realizzazione di una variante stradale atta ad evitare il passaggio in mezzo all'abitato di Bedonia, limitando disagi in termini di traffico e possibile rumore nella fase di cantiere.

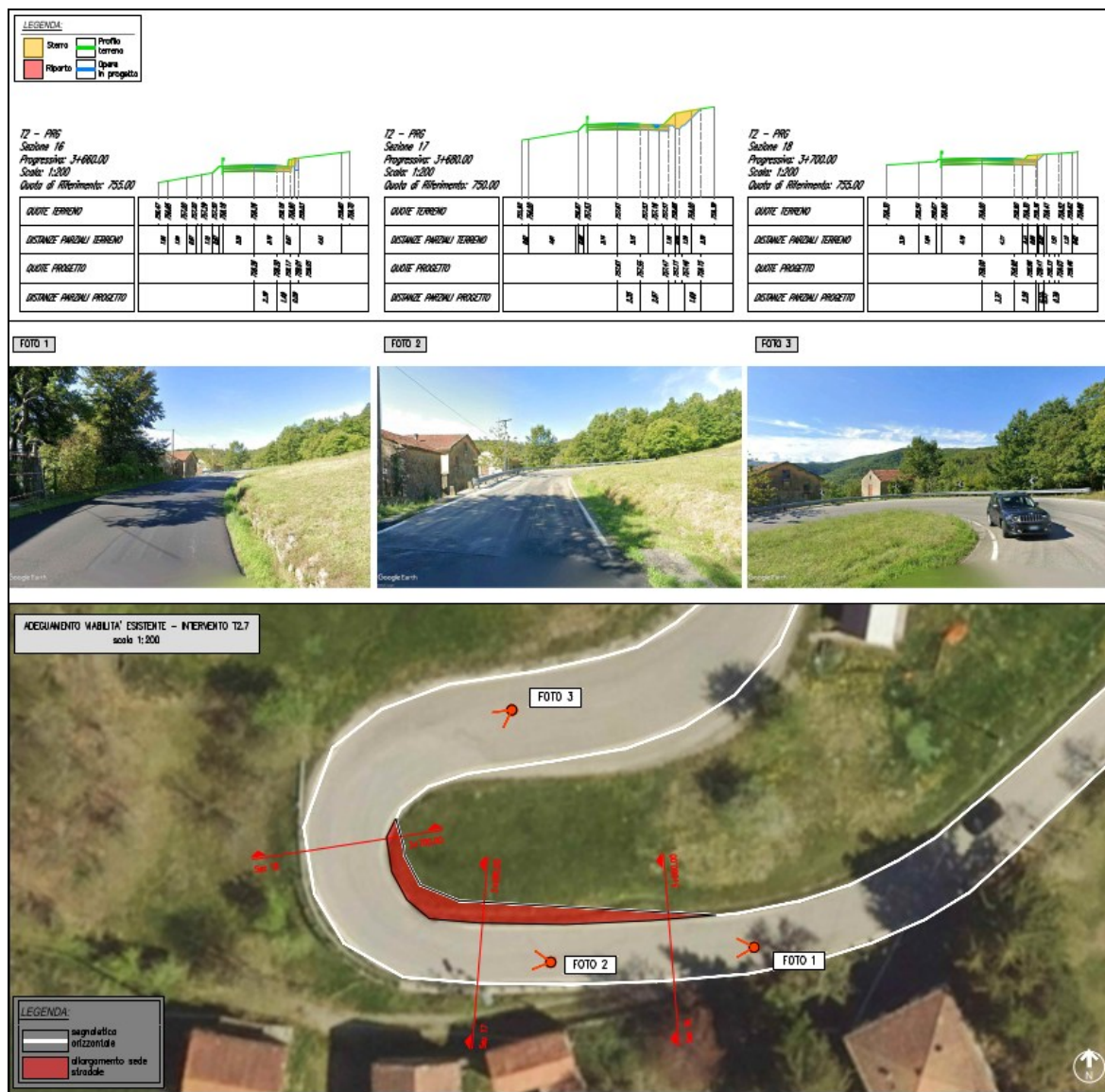


Estratto tavola di progetto variante stradale

Il tratto stradale, di lunghezza pari a circa 525 metri riprende parte della strada vicinale esistente, che dalla SP66 gira a nord verso alcuni caseggiati, e prosegue mediante realizzazione di un tratto ex novo. La larghezza media della carreggiata prevista è pari a circa 6 metri e in prossimità dell'innesto con la SP359R è prevista la realizzazione di un piazzale necessarie per le manovre dei mezzi.

Per quanto concerne gli interventi sulle strade provinciali esistenti, nel complesso sono previsti circa 21 interventi lungo le Provinciali che prevedono o la mera pulizia da vegetazione o l'adeguamento di alcuni tratti necessari alla messa in sicurezza del tratto stradale e a garantire un transito più scorrevole dei mezzi.

Per quanto concerne l'ultimo tratto di strada comunale invece, gli interventi previsti riguardano principalmente l'adeguamento stradale mediante opere di allargamento e consolidamento della struttura viaria.



Esempio di intervento previsto sul tratto di strada indicato

Per una disamina più dettagliata dei singoli interventi previsti si rimanda alle tavole numerate dalla 26009_EO_DE_CI_D_05_0192_A alla 26009_EO_DE_CI_D_05_0198_A.

AREA 04 – accesso aerogeneratori 43-47

Per l'accesso in quota dei mezzi incaricati al trasporto delle singole componenti degli aerogeneratori e delle gru necessarie al montaggio delle stesse si prevede di percorrere il tratto che dal frantoio di Bragazza arriva fino al valico di Pellizzone, nel comune di Morfasso, per poi innestarsi nella strada di collegamento interna.

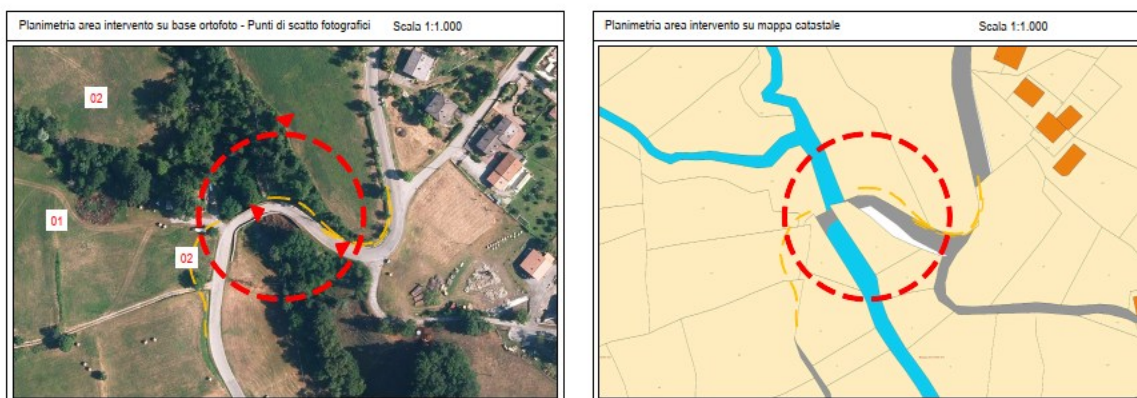
Lungo tale tratto viario sono previsti circa 20 interventi di entità più o meno rilevante e volti

all'adeguamento di alcuni tratti di viabilità stradale, comunale e provinciale, necessari a garantire il passaggio in sicurezza.

Tali interventi consistono o nella mera pulizia d'area da vegetazione oppure comportano la realizzazione di allargamenti, di tipo permanente.

ADEGUAMENTO
VIABILITA' ESISTENTE

INTERVENTO 9



Esempio di tipologia di intervento volta alla realizzazione di allargamento stradale.

Per una disamina più dettagliata dei singoli interventi previsti si rimanda alle tavole numerate dalla 26009_EO_DE_CI_D_05_0199_A alla 26009_EO_DE_CI_D_05_0220_A.

3.2.2 Strada di collegamento

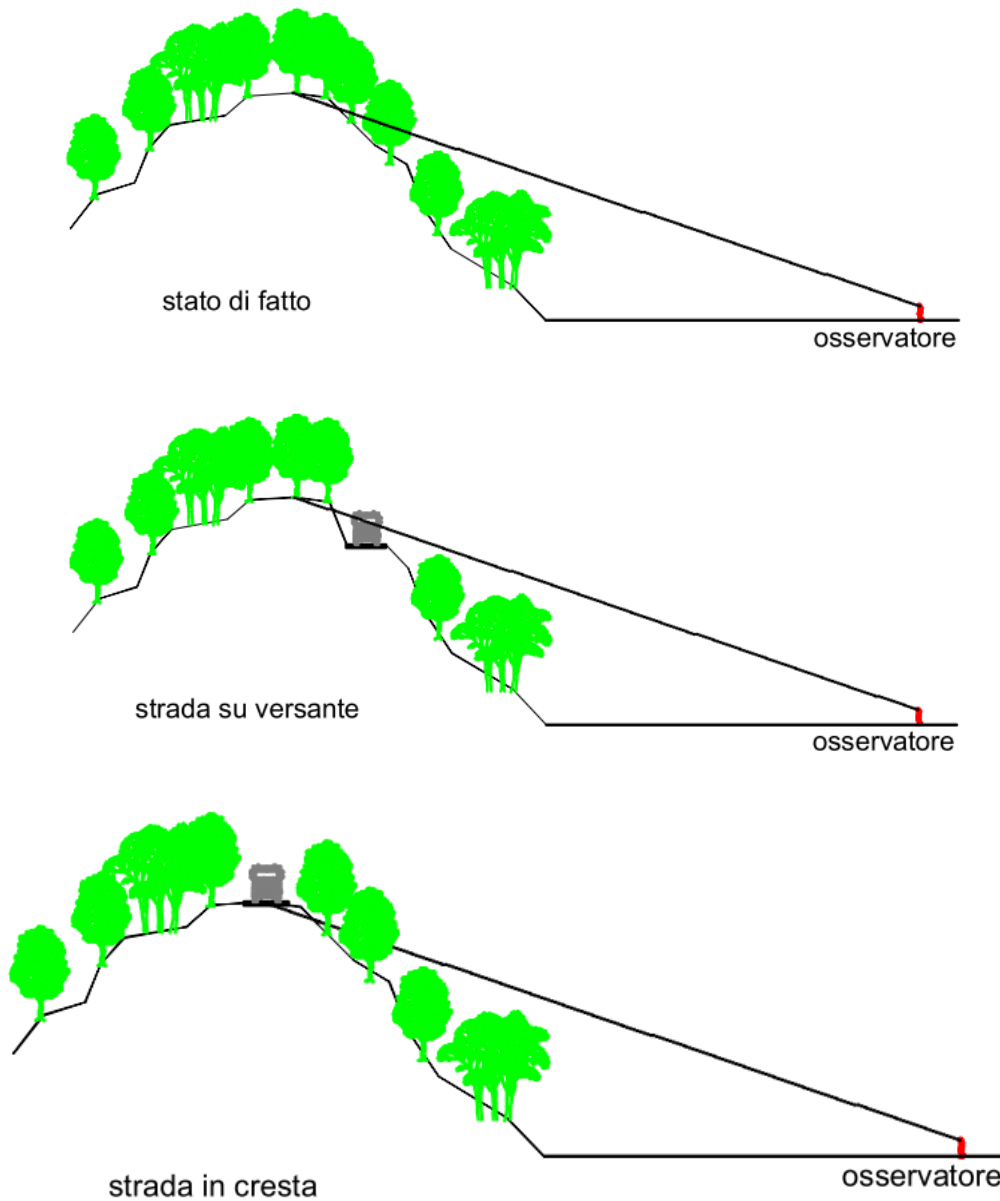
Come anticipato in premessa, il layout di progetto è stato influenzato da diversi fattori, sia di natura ambientale che morfologica che tecnologica. Per quanto concerne la progettazione della rete viaria interna al parco, e dunque di connessione tra i singoli aerogeneratori, i fattori discriminanti sono stati i seguenti:

- Progettazione di tracciati che avessero una pendenza inferiore al 30%;
- Progettazione di tracciati le cui opere di sbancamento sterri e riporti fossero limitate;
- Limitazione della alterazione morfologica del profili dei crinali.

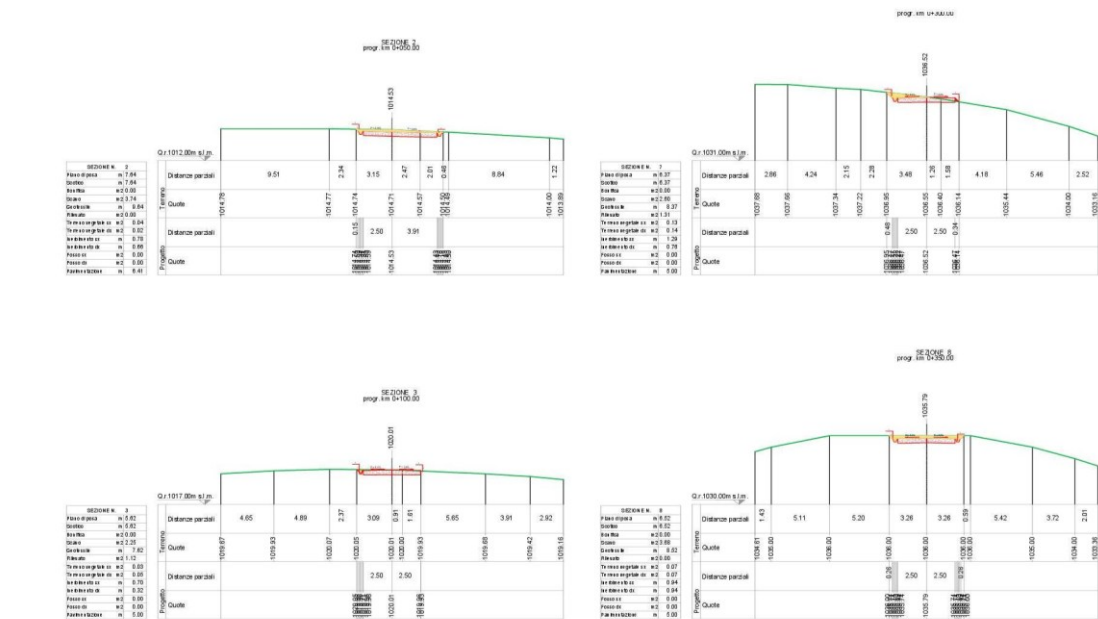
La soluzione proposta dunque prevede di seguire, per quanto possibile, i tracciati viari esistenti, di natura forestale ma anche escursionistica, scostandosi per alcuni tratti su nuovi tracciati al fine di contenere la pendenza stradale.

In particolare si è volutamente cercato l'installazione delle turbine in corrispondenza della cresta poiché tale soluzione riduce drasticamente gli scavi e sbancamenti e migliora la non visibilità della strada di collegamento delle turbine. Tale affermazione è giustificata dal fatto che, essendo l'area completamente boscata, se si esegue un taglio a mezza costa, è necessario un notevole sbancamento del versante ed un altrettanto taglio della vegetazione nel tratto a monte della strada dove è necessario eseguire lo sbancamento. Se si opera in cresta, le piante sono tagliate per il minimo indispensabile per la realizzazione della strada e, considerato che i versanti delle montagne sono in taluni punti particolarmente scoscesi, risulta automaticamente mitigata la strada in quanto coperta dalle punte delle piante poste sui 2 versanti opposti all'asse della strada e non toccate dal taglio boschivo.

Si riporta di seguito uno schema visivo sull'impatto visivo che ne conseguirebbe con la soluzione a mezza costa e su versante.



In linea generale le strade hanno sezione trasversale, nei rettilinei, pari a 5 metri, larghezza minima necessaria a garantire sia il transito dei mezzi in sicurezza che delle relative componenti degli aerogeneratori, riducendo allo stretto necessario la sottrazione di territorio all'ecosistema della zona. Si precisa che le strade non verranno recintate e non verranno apposti ostacoli al normale transito della fauna in attraversamento a dette strade; l'adeguamento viario non andrà a pregiudicare i corridoi ecologici naturali esistenti.



TIPO STRADA	LUNGHEZZA (Km)	DISLIVELLO MEDIO Δ	PENDENZA MEDIA %	MANTO
Da turbina 01 a passo Santa Donna	4,950	71 m	1,43	Misto naturale stabilizzato
Da passo Santa Donna a piazzola giromezzi	1,000	7m	0,7	Misto naturale stabilizzato
da piazzola giromezzi a turbina 08	1,050	100 m	9	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 08 a turbina 11	2,750	43 m	1,5	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 10 a turbina 12	2,100	107 m	5	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 12 a turbina 17	4,626	99 m	2,1	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 18 a turbina 22	4,322	103 m	2,4	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 23 a turbina 27	4,36	67 m	15	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 28 turbina 32	4,980	278 m	5,60	Misto naturale stabilizzato

Da turbina 33 turbina 42	10,55	107m	10	Misto naturale stabilizzato
Da turbina 43 turbina 47	4,550	195 m	4,29	Misto naturale stabilizzato

Concludendo, la progettazione delle strade nuove si è resa necessaria al fine di garantire il trasporto delle singole componenti fino in quota cercando di evitare, laddove possibile, il passaggio in mezzo agli abitati e perseguendo l'obiettivo di minimizzare i movimenti di terra e i tagli boschivi, altrimenti necessari, andando a ricalcare sentieri e strade bianche esistenti.

Si precisa che non saranno previste opere di asfaltatura garantendo alla viabilità la massima permeabilità mediante utilizzo di misto stabilizzato.

3.3 Sottostazione elettrica e connessione

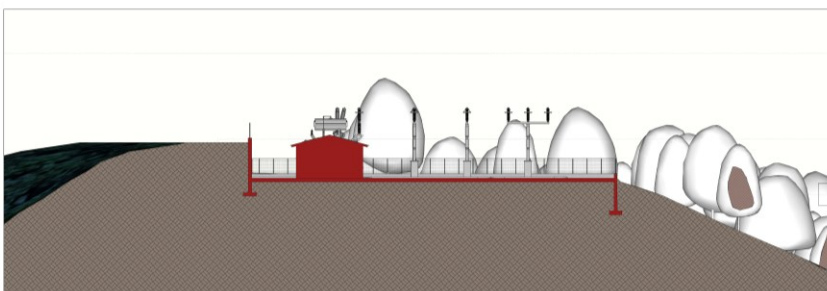
Per quanto concerne le opere accessorie al parco eolico, vista la necessità imposta da Terna di suddividere l'impianto su due distinte sottostazioni per problemi di capacità di assorbimento, si è provveduto alla progettazione di n.2 sottostazioni per la conversione dell'energia prodotta. Si precisa che la posizione delle due infrastrutture nasce dalla necessità delle stesse di essere baricentriche rispetto alle turbine a cui fanno riferimento e dalle quali partiranno poi i cavidotti di Alta che giungeranno fino agli stalli assegnati da Terna.

3.3.1 interventi afferenti al cluster A

La nuova sottostazione elettrica sarà collocata sul territorio comunale di Borgo val di Taro, su terreni identificati al Catasto Terreni al Fg.26 Mapp.li 207,29,36 e Fg. 10 mappale 9. Tale area risulta essere soggetta sia a vincolo idrogeologico, come d'altronde tutto il territorio montano della zona, che rientrante all'interno della fascia di rispetto dei corpi idrici ai sensi dell'art. 142 comma c) del D.Lgs 42/04. La sua collocazione è stata principalmente definita nel tentativo di evitare le aree assoggettate dai vincoli del PAI e IFFI presenti in zona, cercando tuttavia di rimanere nelle zone adiacenti il parco eolico e in aree poco visibili.



Rispetto a quanto percepibile dalla planimetria generale delle opere, la sottostazione risulta essere collocata al di sotto del piano stradale viario che collega i singoli aerogeneratori, inoltre l'area prescelta è circondata da boschi che mitigano già naturalmente la possibile visuale della sottostazione da valle. Si rimanda a tale proposito alle tavole di progetto della sottostazione elettrica da cui è possibile avere una panoramica più completa di come la nuova infrastruttura si inserirà nel contesto.



Estratto sezioni di progetto della sottostazione

Inoltre, vista la potenza di impianto prevista, che classifica il progetto come di interesse strategico nazionale, si è provveduto ad ottimizzare l'infrastruttura, destinata ad ospitare la sottostazione elettrica, per evitare che in caso di manutenzione straordinaria, o guasto al trasformatore si debba incorrere in un fermo totale dell'impianto venendo meno, anche per periodi prolungati e rilevanti, alla produzione di energia attesa.

Per tale motivo, la sottostazione vede ora progettata l'installazione di n.2 trasformatori elevatori (36/132 kV) che permettano di dividere l'impianto, con particolare riferimento alla sezione AT a 132 kV, in due sezioni distinte in grado di lavorare in parallelo in condizione di servizio ordinario, a carico massimo, ed autonomamente, a carico parziale, garantendo, in caso di malfunzionamento o fermo di una delle 2 macchine, comunque la produzione fino al 50% del suo potenziale nominale, limitando così le perdite di produzione di energia altrimenti conseguenti un fermo totale e gli effetti di queste sulla disponibilità della rete elettrica nazionale servita.

Nel complesso l'intero lotto avrà dimensioni massime pari a 103m x 41m e al suo interno saranno presenti un fabbricato atto ad ospitare locali tecnici e servizi e n.2 trasformatori di corrente.

Per quanto concerne il fabbricato esso avrà lunghezza pari a 34m per una larghezza di 7,50m e al suo interno saranno presenti: un locale magazzino, una sala quadri commutatori, il gruppo elettrogeno, un locale controlli, una sala di controllo, i servizi igienici e un locale atto ad ospitare le batterie di accumulo dei pannelli fotovoltaici che verranno installati in copertura per il suo autosostentamento.

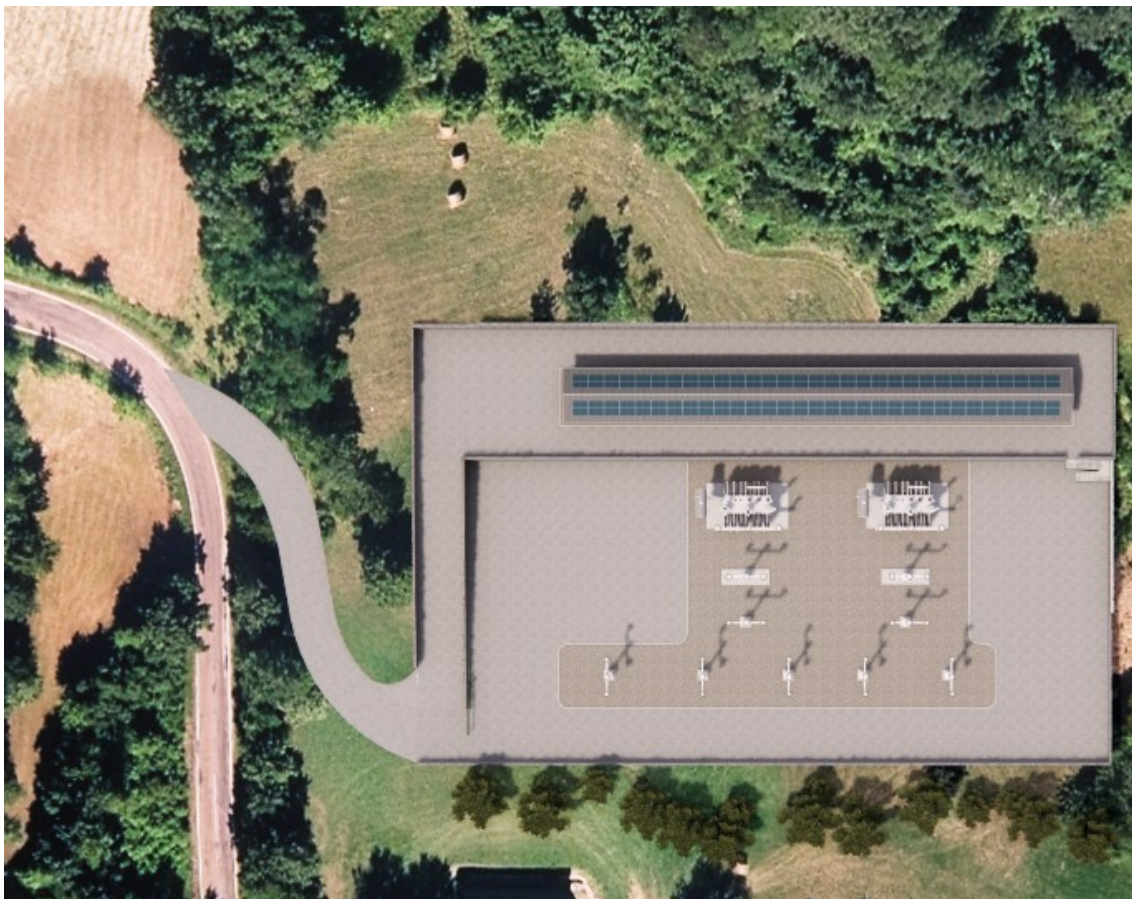
Il rimanente del piazzale vedrà l'installazione di n.2 trasformatori di corrente, collocati all'interno di una pavimentazione di ghiaia stabilizzata così come previsto dalla normativa vigente, e di piste di accesso per la manutenzione degli stessi. Si rimanda alle tavole di progetto per una migliore definizione degli spazi.

Il percorso di connessione alla rete elettrica è stato definito in base alle risultanze della STMG precedentemente presentata agli enti di competenza. La collocazione del punto di consegna previsto nel comune di Borgo val di Taro, così come indicato da Terna, risulta essere il candidato per la realizzazione della loro nuova centrale che verrà progettata da Terzi. Il tracciato seguirà interamente la viabilità Provinciale e comunale esistenti e i

cavidotti richiesti in fase di rilascio del preventivo verranno interamente interrati così da non essere percepibili.

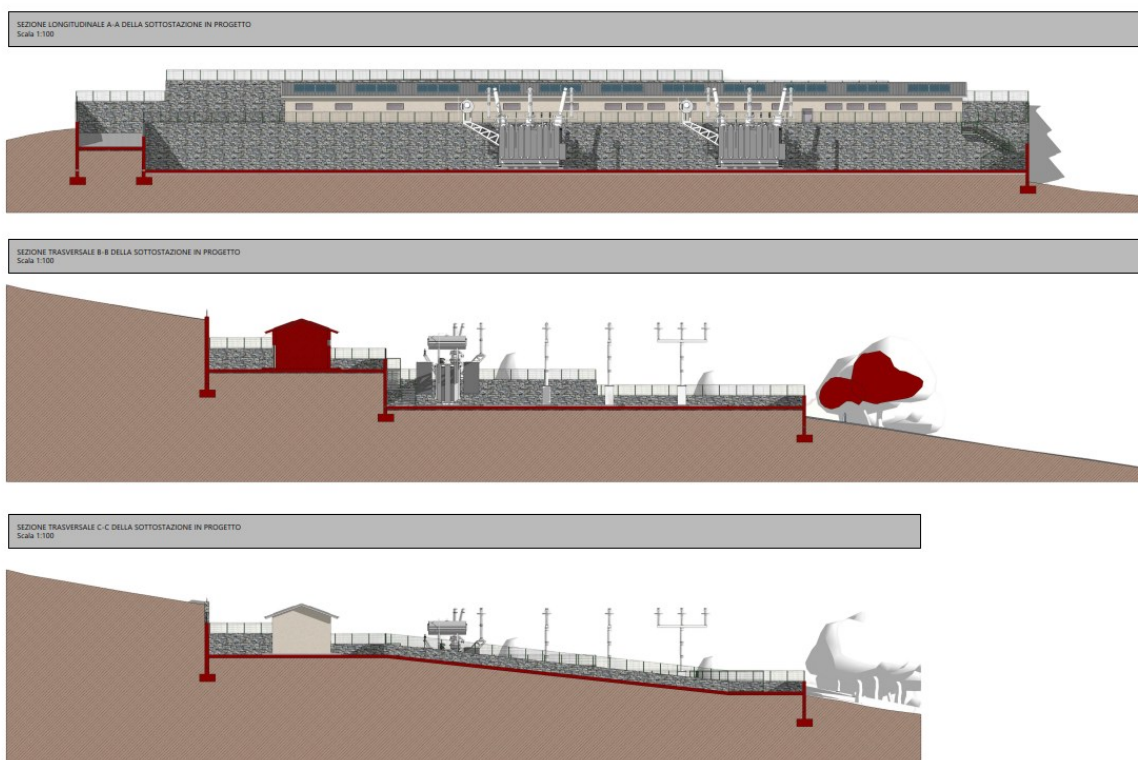
3.3.2 interventi afferenti al cluster B

Per quanto concerne invece le opere afferenti al cluster B, la nuova sottostazione elettrica sarà collocata sul territorio comunale di Compiano in frazione Farfanaro, su terreni identificati al Catasto Terreni al Fg.11 Mapp.li 29, 32, 33, 35, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 83, 84, 85, 86, 231. Tale area risulta essere soggetta solamente a vincolo idrogeologico, come d'altronde tutto il territorio montano della zona. La sua collocazione è stata principalmente definita nel tentativo di evitare le aree assoggettate dai vincoli del PAI e IFFI presenti in zona, cercando tuttavia di rimanere nelle zone adiacenti il parco eolico e scegliendo una area che potesse subire meno trasformazioni del suolo possibili.



Fotoinserimento della sottostazione

Benchè la posizione della sottostazione sia prevista vicino all'abitato della frazione di Farfanaro, su terreno non pianeggiante, al fine di limitare il suo impatto con il contesto si è progettato il nuovo impianto su due livelli affinché il suo inserimento potesse meglio adattarsi con il profilo morfologico del terreno. Proprio l'attenzione posta nel dividere la sottostazione in due livelli altimetrici differenti, incassando la struttura nella montagna, permetterà di mitigarne la presenza mediante naturale oscuramento dei principali caratteri architettonici. Si rimanda a tale proposito alle tavole di progetto della sottostazione elettrica da cui è possibile avere una panoramica più completa di come la nuova infrastruttura si inserirà nel contesto.



Estratto sezioni di progetto della sottostazione

Come per la sottostazione del cluster A, anche in questo caso si è provveduto ad ottimizzare l'infrastruttura per evitare che, in caso di manutenzione straordinaria o guasto al trasformatore, si debba incorrere in un fermo totale dell'impianto venendo meno, anche per periodi prolungati e rilevanti, alla produzione di energia attesa.

Per tale motivo, la sottostazione vede progettata l'installazione di n.2 trasformatori elevatori (36/132 kV) che permettano di dividere l'impianto, con particolare riferimento alla

sezione AT a 132 kV, in due sezioni distinte in grado di lavorare in parallelo in condizione di servizio ordinario, a carico massimo, ed autonomamente, a carico parziale, garantendo, in caso di malfunzionamento o fermo di una delle 2 macchine, comunque la produzione fino al 50% del suo potenziale nominale, limitando così le perdite di produzione di energia altrimenti conseguenti un fermo totale e gli effetti di queste sulla disponibilità della rete elettrica nazionale servita.

Nel complesso l'intero lotto avrà dimensioni massime pari a 90m x 57m e al suo interno saranno presenti un fabbricato atto ad ospitare locali tecnici e servizi e n.2 trasformatori di corrente.

Per quanto concerne il fabbricato esso avrà lunghezza pari a 64,5m per una larghezza di 5,50m e al suo interno saranno presenti: un locale inverter, un locale contatori, quattro sale magazzino, una sala quadri MT, una sala per i servizi ausiliari, i servizi igienici, una sala di controllo, una sala per il generatore di emergenza e un locale atto ad ospitare le batterie di accumulo dei pannelli fotovoltaici che verranno installati in copertura per il suo autosostentamento.

Il rimanente del piazzale vedrà l'installazione di n.2 trasformatori di corrente, collocati all'interno di una pavimentazione di ghiaia stabilizzata, così come previsto dalla normativa vigente, e di piste di accesso per la manutenzione degli stessi. Si rimanda alle tavole di progetto per una migliore definizione degli spazi.

In entrambe le due sottostazioni i locali saranno tutti accessibili dall'esterno in modo da garantire la sicurezza dell'operatore in caso di emergenza e la pavimentazione delle aree sarà principalmente in autobloccanti drenanti di tipo aquapark i cui distanziali permettono di garantire un elevato flusso delle acque, mentre la zona interessata dall'installazione dei trasformatori, per normativa, sarà in ghiaione.

Si precisa che i servizi igienici non avranno necessità di essere collegati alla fognatura ma saranno gestiti mediante installazione di una cisterna per il convoglio dei reflui il cui contenuto verrà smaltito da apposita ditta.

Il percorso di connessione alla rete elettrica del cluster B è stato definito in base alle risultanze della STMG precedentemente presentata agli enti di competenza. La collocazione del punto di consegna previsto nel comune di Tornolo, così come indicato da

Entrambe le aree, che saranno rese accessibili al solo personale autorizzato, sono progettate in previsione di eventuali misurazioni fiscali di produzione e di prelievo per servizi, con inserimento dei conseguenti TV e TA, corredati dai dispositivi di sezionamento e protezione minimi indispensabili.

Le apparecchiature saranno montate in linea su predisposti sostegni idoneamente dimensionati e saranno circuitamente interconnesse da conduttori di tipo rigido e/o flessibile in base al tratto.

La realizzazione delle parti circuitali e di misura, nonché degli elementi accessori e di servizio, dovrà essere eseguita a Regola d'Arte e nel pieno rispetto delle Normative Tecniche e di legge applicabili.

Dalla linea delle apparecchiature a giorno avrà origine il tratto terminale di cavo di connessione allo stallo RTN predisposto, opportunamente dimensionato (pari in prima istanza a quello dell'elettrodotto utente AT/AAT in arrivo dai generatori (salvo modifiche dettate dalla presenza di accordi di condivisione con conseguenti potenze aggiuntive da immettere in rete).



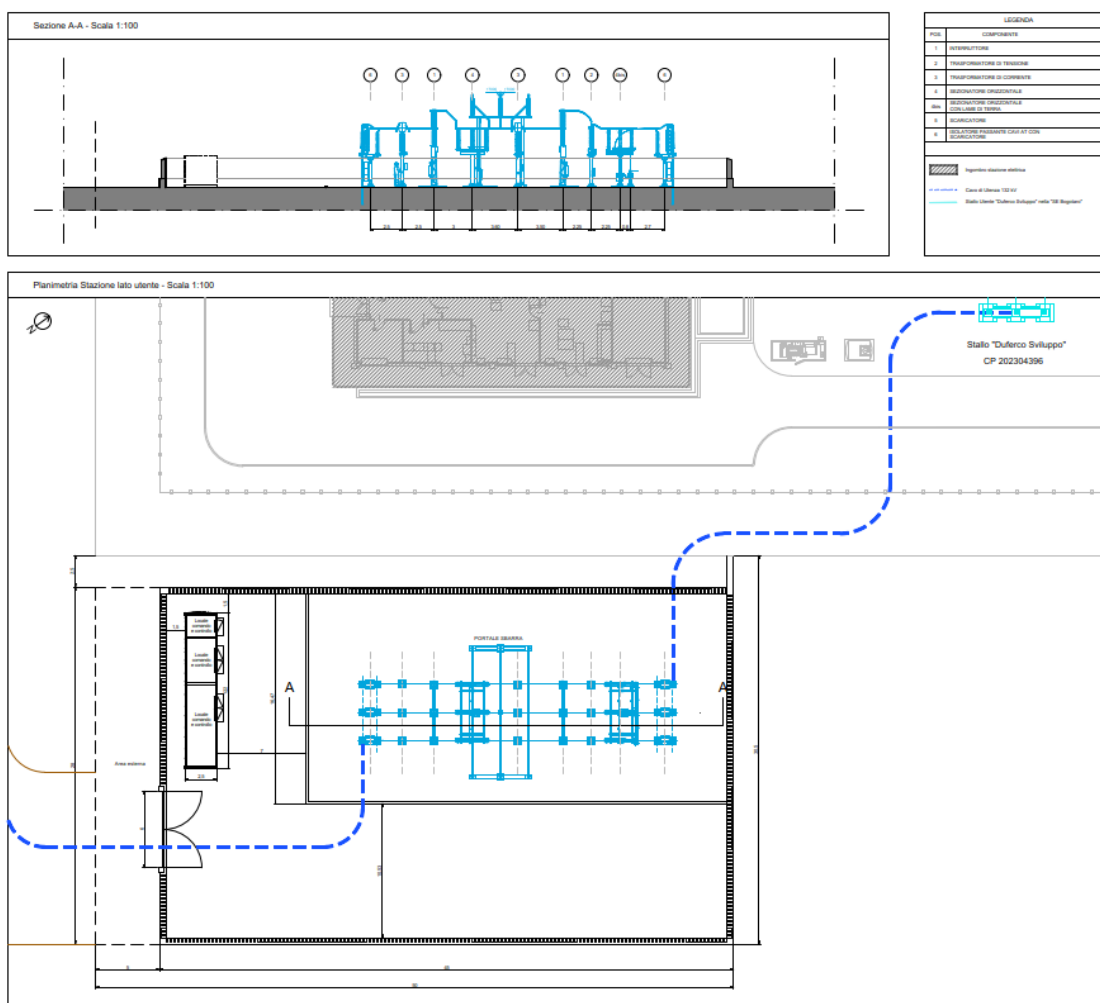
Fotosimulazione stazione utente per Stallo Tornolo

Per la gestione delle apparecchiature viene prevista la realizzazione di alcuni locali tecnici in muratura e/o eventualmente prefabbricati.

In prima istanza si prevede che l'energia elettrica in BT per i servizi dell'area sarà resa disponibile da una fornitura BT trifase dedicata da prelevare dal primo punto utile della rete su specifica richiesta al DSO competente di zona, non essendo previsti sistemi di trasformazione. I sistemi di alimentazione servizi saranno attrezzati con idonei soccorritori e con gruppo elettrogeno eventuale per garantirne la continuità di servizio.

Ogni rispettiva area costituisce anche elemento di base per la gestione ed il dimensionamento dei servizi occorrenti ad eventuali condivisioni di stallo ove previste da Terna.

L'eventuale implementazione delle condivisioni può comportare rimodulazione dei dispositivi e del layout previsti in funzione delle esigenze tecniche dei soggetti stipulanti accordo di condivisione.



Area utente in prossimità della stazione di Borgo Val di Taro

Si precisa che dette aree potranno non essere messe in opera qualora, all'atto della realizzazione e in funzione delle indicazioni di Terna, le proprie funzioni siano svolte direttamente nella stazione RTN e non si configurino specifici accordi di condivisione che ne richiedano l'uso.

3.4 Aree temporanee di stoccaggio e cantiere

Per quanto concerne le aree di stoccaggio temporaneo di materiale da scavo e l'area per l'allestimento dei baraccamenti di cantiere e dei mezzi, sono state identificate otto aree in prossimità dell'impianto stesso indicate in rosso nelle immagini sottostanti.

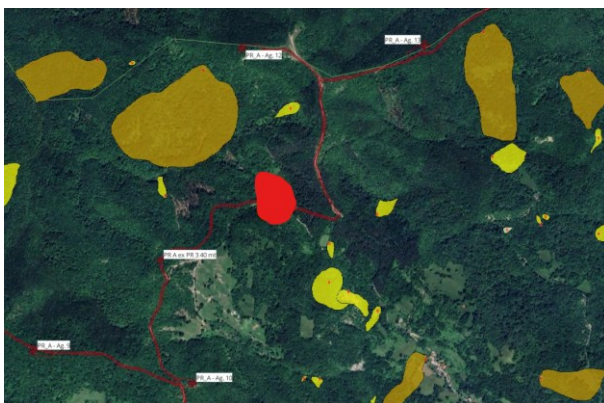
La collocazione di tali aree è stata dettata dalla loro facilità di raggiungimento dai mezzi sia perché poste in prossimità di accessi da viabilità esistenti che perché poste lungo la strada di collegamento degli aerogeneratori.



Area cantiere

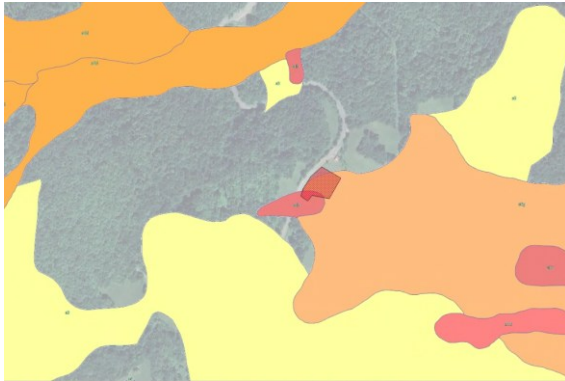


Area deposito temporaneo – passo Santa Donna

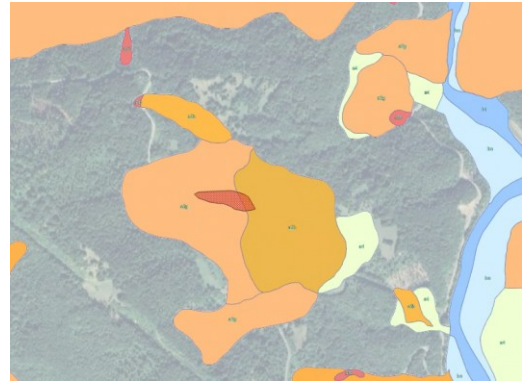


Area deposito temporaneo nei pressi di loc. San Pietro

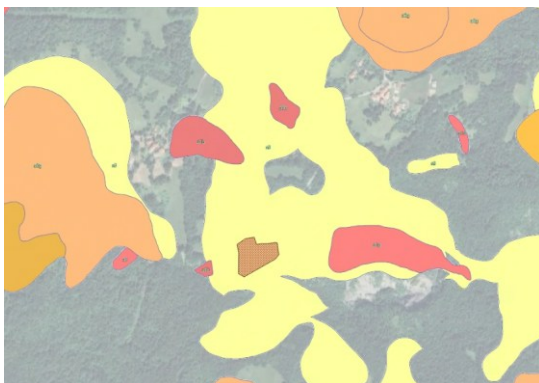
Area deposito temporaneo nei pressi di loc. Caffaraccia.



Area cantiere in loc. Farfanaro, Compiano



*Area cantiere nei pressi della località Fontanachiosa,
Bedonia*



Area cantiere nei pressi di loc. Castagneto, Bardi



Area cantiere nei pressi di loc. Pelizzone, Morfasso

Si precisa che in tali aree non sono previste opere di rimaneggiamento di terreno ma vedranno collocate solamente i baraccamenti e adibiti a deposito dei mezzi senza andare dunque ad interferire con i dissesti presenti in zona.

Il cantiere si prevede che venga recintato con la classica rete plastificata, a mano a mano che si avanza e si procede nel disboscamento. La recinzione è prevista verde al fine di meglio mimetizzare il cantiere garantendo comunque la sicurezza della segregazione delle aree dal personale esterno ai lavori.

Si evidenzia che si prevede una piccola area di stoccaggio e posa dei baraccamenti in corrispondenza dell'inizio del cantiere nell'area del valico Santa Donna, al fine di permettere la gestione del cantiere stesso, oltre ad un'area pianeggiante presente sulla strada che conduce ad Osacca, dopo la fontana dei Partigiani.

Si prevede di ubicare alcuni baraccamenti (uffici gestione cantiere, ufficio direzione lavori, i servizi igienici chimici così da evitare rilasci nel terreno di sostanze inquinanti e risultano gli stessi molto più facili da gestire, alcuni dotati di doccia, un locale mensa e dei container per il rimessaggio delle attrezzature manuali previste in uso per il cantiere. L'area, opportunamente recintata con rete plastificata verde, potrà anche essere utilizzata come parcheggio per i mezzi in uso nel cantiere quando non lasciati nel cantiere stesso. A lavoro concluso si procederà al ripristino dell'area con uno strato di terreno vegetale di non meno di 0.4 m, mantenendo pendenze inferiori rispetto alle attuali così da facilitare la coltivazione della zona ripristinata.



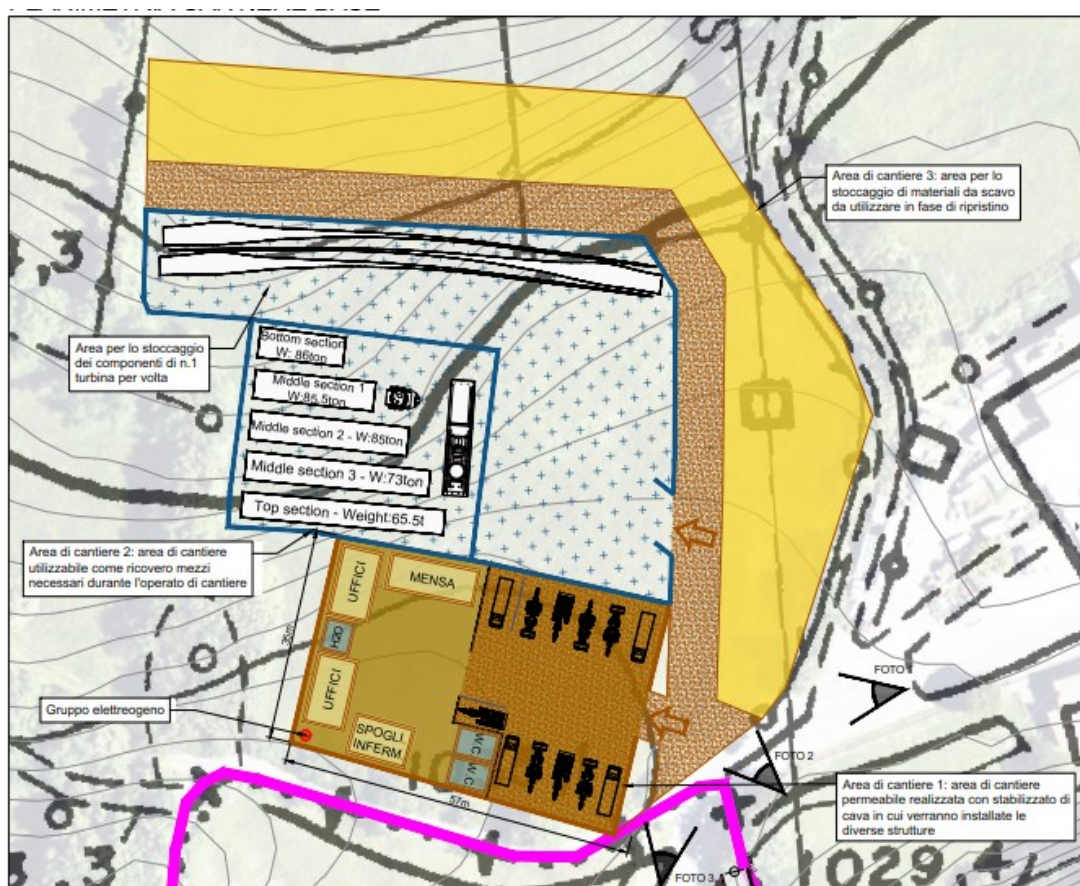
Campo base cantiere

Si puntualizza inoltre che si è prevista una piccola area di stoccaggio e posa dei baraccamenti dopo la zona della sottostazione di Farfanaro così da gestire la

realizzazione sia della sottostazione che del tratto di parco eolico con le turbine n. 24-27 e quelle poste sopra Cereseto caratterizzate dal numero 32-28.

Analogamente alla partenza della strada per le turbine 47-43 si prevede al valico Pelizzone, la posa dei baraccamenti in un prato prospettante la strada.

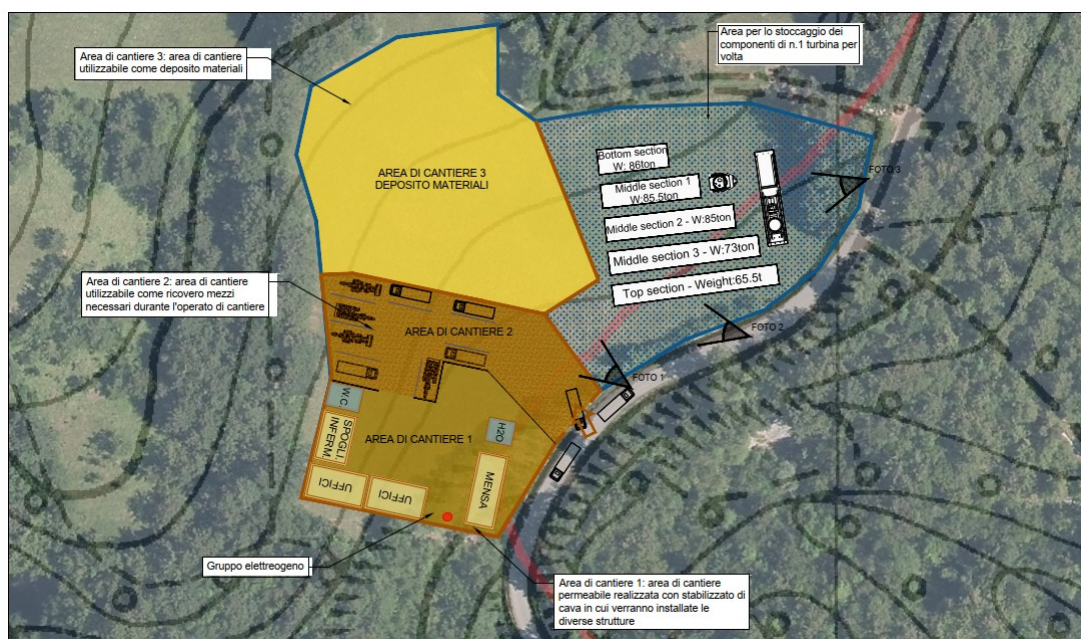
Si prevede di ubicare alcuni baraccamenti quali uffici gestione cantiere, ufficio direzione lavori, i servizi igienici chimici così da evitare rilasci nel terreno di sostanze inquinanti e risultano gli stessi molto più facili da gestire, alcuni dotati di doccia, un locale mensa e dei container per il rimessaggio delle attrezzature manuali previste in uso per il cantiere. Le aree, opportunamente recintate con rete plastificata verde, potranno anche essere utilizzata come parcheggio per i mezzi in uso nel cantiere quando non lasciati nel cantiere stesso. A lavoro concluso si procederà al ripristino dell'area con uno strato di terreno vegetale di non meno di 0.3 m, mantenendo pendenze inferiori rispetto alle attuali, se fattibili, così da facilitare la coltivazione della zona ripristinata.



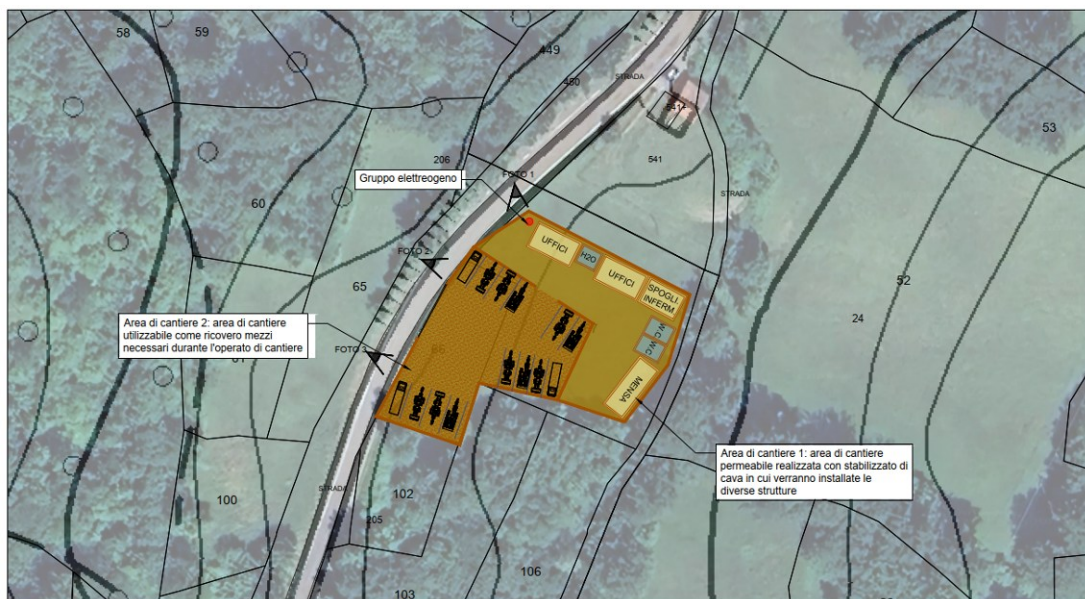
Campo base cantiere – Morfasso



Campo base cantiere – Bedonia zona verso passo dei Morti – turbine 33-42



Campo base cantiere – Bardi – turbine 28-32



Campo base – Compiano – area sottostazione

4 Modello funzionale e di esercizio

All'interno di questo capitolo verranno analizzate le condizioni che hanno portato ad un dimensionamento dell'impianto per come possibile vedere nelle tavole progettuali, al fine di giustificare scelte che, se non opportunamente spiegate, possono non essere comprese e ritenute non necessarie.

4.1 *Caratteristiche anemometriche e producibilità dell'impianto*

Il parametro fondamentale che determina l'individuazione di un sito rispetto ad un altro, e quindi la conseguente progettazione di un parco eolico, è il regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

I fattori che determinano la capacità di un sito di essere idoneo ad ospitare un parco eolico sono fondamentalmente due:

- Ventosità del sito;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori per il tipo di zona.

In riferimento al primo fattore, ovvero alla ventosità del sito, già da una prima analisi dei dati disponibili sull'Atlante Eolico Italiano è possibile notare come l'area rientri nell'intervallo tipico di ventosità delle centrali eoliche italiane che hanno dunque portato ad approfondire le analisi mediante installazione di strumentazione specifica.

La verifica dell'effettiva quantità di vento disponibile viene effettuata mediante avvio di una campagna di misurazione anemometrica.

In prossimità dell'area del parco eolico sono in fase di installazione n.8 stazioni anemometriche di altezza pari a 20, 30 e 40 metri; la posizione delle rispettive stazioni è prevista una per ogni crinale interessato dai lavori al fine di garantire la più corretta e puntuale raccolta di dati e monitoraggio.

L'altezza contenuta degli anemometri deriva dalla impossibilità di poter avere terreno a sufficienza a disposizione per poter installare stazioni più alte che comporterebbero una maggiore superficie occupata dai tiranti e l'uso di tecnologie per il montaggio altrimenti non trasportabili a mano.

La presenza di suddetti anemometri è prevista per un periodo di circa 3 anni, periodo necessario per ritenere esaustiva la campagna di raccolta dati, successivamente alla loro

installazione verranno affiancati, a rotazione sulle stazioni, dei profilatori laser, per un periodo di circa 6 mesi, necessari a valutare il coefficiente di incremento della velocità del vento all'altezza nella navicella.

Entrando nello specifico, una stazione LIDAR è un dispositivo di rilevamento remoto che misura la velocità e la direzione del vento utilizzando tecniche di rilevamento ottico.

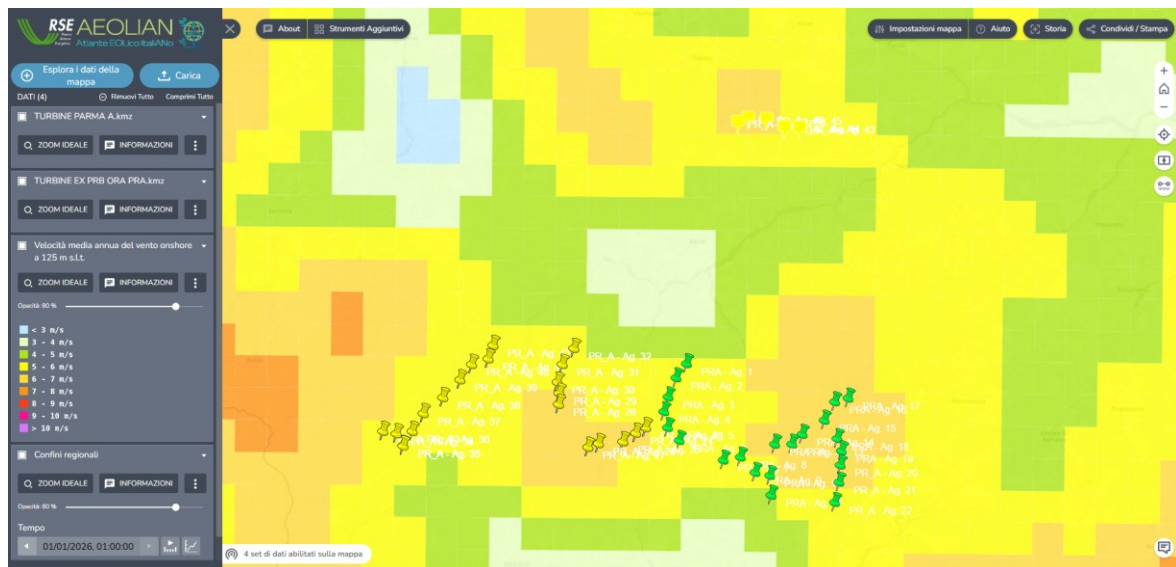
A differenza degli anemometri, che richiedono la realizzazione di zavorre e di un plinto per il loro sostegno, risulta essere completamente amovibile e in casi particolari può essere anche trasportato con elicottero. La struttura nel complesso è poco impattante e la collocazione dovrebbe essere inserita in un container 2,5 x 2,5 m con sistemi di autoalimentazione a mezzo pannelli FV e fuel cell in caso di malfunzionamento del sistema FV.

La sua installazione non richiede rimaneggiamenti di terreno e viste le sue dimensioni risulta essere facilmente mitigabile mediante anche applicazione di rivestimenti tipici delle costruzioni montane e, sul tetto, oltre ai pannelli, una apertura sufficiente affinché il laser possa operare in modo efficace.

ATLANTE EOLICO ITALIANO

L'Atlante eolico italiano costituisce una fonte di informazione importante a supporto della pianificazione di queste tipologie di interventi; esso riporta stime relative alla distribuzione della velocità media e della producibilità sotto forma di mappe. Per ciascuna tipologia di mappa è prevista una serie di dati suddivisa a seconda dell'altezza al suolo presa in considerazione (50, 75 e 100, 125 e 150 metri).

Nell'area oggetto di studio ad una altezza di 125 metri (ovvero all'altezza del mozzo degli aerogeneratori) l'Atlante stima una velocità media compresa tra i 5 e i 7 m/s.



Estratto da portale RSE - <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

Tali valori, confrontati con parchi eolici simili, rientrano nella media delle condizioni di ventosità tipiche e necessarie per poter essere sfruttate.

Sempre all'interno del medesimo Atlante, anche se con un minor ventaglio di dati a disposizione, vi è la possibilità di analizzare le stime di producibilità dell'impianto.

Alla quota massima resa disponibile, ovvero a 100 metri da terra, la producibilità prevista si varia tra i 2000 e i 3500 MWh/MW.



Estratto da portale RSE - <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

CAMPAGNA DI MISURA

Per le valutazioni di producibilità sono stati utilizzati i dati di due serie appartenenti a tre stazioni anemometriche: la prima, identificata da ora con codice RIF1, collocata nel comune di Borgo Val di Taro si basa su tabulati raccolti con una campagna di misura durata circa 2 anni, la seconda invece, denominata RIF2, è relativa ad una stazione situata in prossimità dell'aerogeneratore 06, anch'essa con una raccolta dati complessiva di circa due anni, infine sono stati utilizzati anche i dati di una terza stazione collocata nei pressi del parco eolico.

Inoltre, al fine di verificare la coerenza delle serie di dati impiegate, è stata svolta una analisi di micrositing con altre stazioni collocate nell'area del progetto con buoni risultati e discrepanze contenute a suffragare la validità della rappresentatività delle risorse scelte.

Per le valutazioni di producibilità è stato utilizzato il modello di turbina di grande taglia ovvero della Vestas V162 da 6,2 Mw da cui risulterebbe **produzione attesa netta di 634,631 MWh/anno pari a 2178 ore annue equivalenti.**

Per una disamina più attenta e una lettura più completa del metodo utilizzato e dei risultati ottenuti si rimanda alla relazione specifica denominata "TG-VPE0615-Rel_VPE-80006-2026.pdf"

5 Modalità e tempi di realizzazione

Di seguito si riporta l'analisi dei tempi e mezzi impiegati per la realizzazione dell'opera, avendo ipotizzato una suddivisione delle varie attività secondo la tabella di seguito allegata ed indicativa delle varie macrofasi in cui può essere suddiviso il cantiere

In particolare in allegato si riportano anche le schede dei mezzi che si prevede vengano utilizzati per la realizzazione dell'opera.

ATTIVITÀ (GENERALE)	ATTIVITÀ (DETTAGLIO)
a) Allestimento cantiere	Rilievi topografici e tracciamento dei confini
	Taglio vegetazione arborea ed arbustiva
	Stabilizzazione pendii e strade con allargamenti ove serve
	Sistemazione strade di accesso e creazione strade interne
	Installazione dei servizi al cantiere
	Allestimento di depositi e zone per stoccaggio materiali
b) Realizzazione opere civili	Posa di recinzione di cantiere

	Scavi e sbancamenti per piazzole e plinti
	Realizzazione dei pali di grande diametro/mircopali ove necessario
	Realizzazione delle strutture di fondazione
	Ritombamenti
c) Posizionamento aerogeneratori	Trasporto e montaggio gru
	Trasporto elementi torri e aerogeneratori
	Montaggio aerogeneratori
	Posa cavi di trasporto energia
d) Realizzazione cavidotti	Scavo trincea per cavidotti
	Realizzazione cavidotto
	Posa dei conduttori elettrici di connessione
e) Costruzione stazione di partenza cavidotto di allaccio	Sbancamenti e realizzazione area sottostazione
	Opere strutturali fabbricato tecnico
	Posa impiantistica elettrica
f) Opere di compensazione ambientale	Riduzione sezioni stradali ove necessario
	Piantumazione arbusti e alberi
	Inerbimento aree
g) Opere di finitura	Completamento opere
	Rimozione piazzali temporanei
	Inerbimento aree piazzale temporaneo

Si evidenzia che l'intervento è costituito da 47 turbine da 6.2 MW caduna divisi in in 2 sottogruppi di 22 e 25 turbine.

6 Sistema di risorse

L'approvvigionamento del materiale in cantiere prevede l'utilizzo di camion aventi 3, 4 assi, bilici, mezzi speciali.

La zona di stoccaggio prevede il deposito momentaneo del materiale nel piazzale del frantoio di Bardi e nel campo base posto vicino alla fontana dei Partigiani, piuttosto che al valico Pelizzone o area vicino a Farfanaro o a Fontanachiosa e per quanto possibile, previa una programmazione d'uso del materiale just in time, il trasporto ed uso diretto nel cantiere.

In base alle quantità di materiale calcolate, alle strutture da realizzare, alle turbine da montare ed ai mezzi utilizzati si suppone che vengano eseguiti i seguenti trasporti (si usa come metro di misura del trasporto tipo il carico di un camion a 3-4 assi o il container da 40 piedi) e quando serve, un bilico:

- Cluster A
 - Allestimento cantiere 20 viaggi
 - Macchinari 30 viaggi
 - Gru cingolate 80 viaggi
 - Taglio piante: 20 viaggi
 - Cippatura materiale di sfrido e erba: 50 viaggi
 - Recinzione di cantiere: 10 viaggi
 - Trasporto micropali e malta 120 viaggi
 - Misto naturale per sistemazione piste 2500 viaggi
 - Calcestruzzo 3200 viaggi
 - Armatura per fondazioni 110 viaggi
 - Casseri 15 viaggi
 - Turbine: 244 viaggi eccezionali
 - Cavidotti 125 viaggi
 - CIs magro per cavidotti 1000 viaggi
 - Materiale per terre armate 15 viaggi
 - Materiale elettrico 20 viaggi
 - Sistemazione antierosione 20 viaggi
 - Rimboschimento 30 viaggi
 - Disallestimento cantiere 12 viaggi
 - Rifiuti 15 viaggi
 - Trasporto a discarica/vagliatura materiale scavato 12000 viaggi
- Cluster B
 - Allestimento cantiere 22 viaggi
 - Macchinari 30 viaggi
 - Gru cingolate 80 viaggi
 - Taglio piante: 22 viaggi
 - Cippatura materiale di sfrido e erba: 60 viaggi
 - Recinzione di cantiere: 12 viaggi
 - Trasporto micropali e malta 130 viaggi
 - Misto naturale per sistemazione piste 2500 viaggi
 - Calcestruzzo 6300 viaggi
 - Armatura per fondazioni 110 viaggi

– Casseri	17 viaggi
– Turbine:	277 viaggi eccezionali
– Cavidotti	125 viaggi
– Cls magro per cavidotti	1000 viaggi
– Materiale per terre armate	15 viaggi
– Materiale elettrico	20 viaggi
– Sistemazione antierosione	20 viaggi
– Rimboschimento	30 viaggi
– Disallestimento cantiere	12 viaggi
– Rifiuti	15 viaggi
– Trasporto a discarica/vagliatura materiale scavato	11470 viaggi

Dalle analisi eseguite risulta pertanto che si abbia, escluso i mezzi per il trasporto del personale, un flusso di automezzi pesanti per circa 48 mesi pari a 19636 trasporti approssimabile per eccesso a 20000 per il cluster A e di 22267 trasporti approssimabile per eccesso a 23000, per tener conto anche di eventuali viaggi non eseguiti a pieno carico o materiale necessario al progetto ma in questa fase non valutato, pari a circa 20 - 22 viaggi al giorno lavorativo. Si evidenzia come il cluster A graviti di più su Bardi mentre il cluster B, ad eccezione della parte nord delle turbine 43-47, possa gravitare su Bordo Val di Taro e Bedonia.

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

Codice	CER Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi

200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

7 Analisi delle alternative

In fase di progetto sono state vagliate differenti ipotesi che tenessero conto delle problematiche ambientali e progettuali che man mano si manifestavano.

All'interno di questo capitolo verranno dunque analizzate le alternative progettuali definite e richieste dal D.Lgs 152/2006 a motivazione della scelta progettuale finale che ha portato il progetto alla presentazione agli Enti.

7.1 Alternativa “Zero”

L'alternativa “zero” costituisce la situazione originaria dove il progetto del parco eolico non troverebbe la sua realizzazione e lo stato dei luoghi rimarrebbe pari allo stato attuale degli stessi. In questa ipotesi l'ambiente, inteso come sistema che comprende sia i fattori antropici che naturali, non sarebbe perturbato da alcun tipo di azione invasiva e non vi sarebbero impatti ambientali. In questo scenario tutti gli effetti negativi che il progetto potrebbe apportare al *sistema* verrebbero annullati, tuttavia anche gli effetti benefici e le potenzialità che tale progetto potrebbe portare al *sistema*, e alla sua economia, non troverebbero luogo, lasciando le condizioni delle due valli intonse.

Considerando tuttavia le motivazioni che hanno spinto alla progettazione di questo nuovo parco eolico, applicare questa alternativa, significherebbe continuare a sfruttare ancora nelle stesse misure le fonti fossili mantenendo inalterato il rilascio in atmosfera e nel suolo degli inquinanti che negli ultimi anni sono stati pesantemente incriminati e ritenuti responsabili della situazione che stiamo vivendo.

Inoltre l'alternativa zero non permetterebbe di poter godere dei benefici socio economici che si potrebbero generare mediante la realizzazione del nuovo parco, l'occupazione primaria rimarrebbe l'agricoltura e non vi sarebbero sbocchi per l'avvio di nuove professioni o il tentativo di sfruttare le risorse che il nuovo parco metterebbe a

disposizione provando a migliorare il servizio turistico prefissato oltretutto tra gli obiettivi provinciali.

Per tali ragioni si ritiene che l'alternativa zero, in un contesto come questo, non sia una soluzione auspicabile e giustificata; il territorio fortemente chiuso e privo di grandi centri attrattivi o insediamenti importanti necessita comunque di qualche massiva opera di ripristino delle principali infrastrutture e potenziamento delle reti socio-economiche.

7.1.1 Scenari futuri

“La transizione energetica comporterà profondi cambiamenti strutturali nell'economia, ma ritardare o rallentare la transizione avrebbe enormi costi economici e sociali. Al contrario, accelerare la transizione può generare una nuova ondata di innovazione, aumentando l'efficienza dei sistemi produttivi e producendo risultati migliori per le persone e per il Pianeta” lo conferma lo studio realizzato da Asvis e dal centro di ricerca internazionale Oxford Economics, il quale ha messo a confronto cinque possibili scenari: quello di base, che tiene conto delle attuali politiche che portano a un aumento medio delle temperature di almeno 1.9°C rispetto al periodo pre-industriale; il net zero, dove si raggiunge la decarbonizzazione sia in Italia che nel mondo grazie anche all'introduzione di una carbon tax; la net zero transformation, dove allo scenario net zero vengono associate innovazioni e riforme economiche strutturali mirate a incentivare gli investimenti “verdi” che contribuiscono ad azzerare le emissioni di CO2 entro il 2050; la transizione tardiva, dove le politiche di mitigazione partono dal 2030; e in ultimo lo scenario di catastrofe climatica, dove i governi falliscono nel contenere l'aumento della temperatura e le emissioni di gas climalteranti.

In sostanza, ritardare il processo di transizione energetica porterebbe ad avere:

1) **rialzo delle temperature:** temperature più elevate possono causare un aumento della mortalità, una minore produttività e danni alle infrastrutture. Le fasce più vulnerabili della popolazione, come gli anziani e i neonati, ne soffriranno maggiormente. È inoltre probabile che l'aumento della temperatura influenzi la fenologia, il comportamento e il ciclo di vita delle specie animali e vegetali, ciò potrebbe a sua volta portare a un aumento del numero di organismi nocivi e di specie invasive e a una maggiore incidenza di determinate malattie umane. Inoltre le temperature più elevate aumentano l'evaporazione dell'acqua che, insieme alla mancanza di precipitazioni, aumenta il rischio di gravi siccità.

- 2) **Siccità e incendi boschivi:** Con un aumento della temperatura media globale di 3°C, gli episodi di siccità potrebbero diventare due volte più frequenti e le perdite annuali assolute dovute alla siccità in Europa aumentare a 40 miliardi di euro l'anno. Inoltre siccità più frequenti e gravi aumenteranno la durata e la gravità della stagione degli incendi boschivi, in particolare nella regione mediterranea.
- 3) **Disponibilità di acqua dolce:** Si prevede che siccità più frequenti e gravi e l'aumento delle temperature dell'acqua provocheranno un calo della qualità dell'acqua. Tali condizioni favoriscono la crescita di alghe e batteri tossici, il che aggraverà il problema della scarsità d'acqua causato in gran parte dall'attività umana.
- 4) **Inondazioni:** Si prevede che i cambiamenti climatici determineranno un aumento delle precipitazioni in molte zone. L'aumento di frequenza su lunghi periodi porterà principalmente a esondazioni dei fiumi, mentre brevi e intensi nubifragi possono causare inondazioni pluviali, in cui precipitazioni estreme provocano inondazioni senza straripamenti di corpi idrici. Le inondazioni dovute ai fiumi sono una catastrofe naturale comune in Europa che, insieme alle tempeste, hanno provocato negli ultimi trent'anni vittime, colpendo milioni di persone e causando ingenti perdite economiche.
- 5) **Innalzamento del livello del mare:** premesso che il livello del mare, nel corso del XX secolo, è già aumentato, si prevede che l'innalzamento del livello del mare ridurrà ancora la quantità di acqua dolce disponibile, dal momento che l'acqua salata penetrerà ulteriormente nelle falde acquifere. È probabile che ciò comporti anche una maggiore intrusione nei corpi idrici dolci, con ripercussioni sull'agricoltura e sull'approvvigionamento di acqua potabile.
- 6) **Biodiversità:** cambiamenti climatici si stanno verificando a ritmi talmente veloci che numerose specie animali e vegetali stentano ad adattarsi. Gli impatti sugli ecosistemi come la perdita e frammentazione di habitat; l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo e la diffusione di specie invasive ridurranno ulteriormente la resilienza degli ecosistemi ai cambiamenti climatici e la loro capacità di fornire servizi essenziali come la regolazione del clima, il cibo, l'aria e l'acqua pulite e il controllo delle inondazioni o dell'erosione.
- 7) **Suoli:** I cambiamenti climatici possono aggravare l'erosione, la diminuzione della materia organica, la salinizzazione, la perdita di biodiversità del suolo, le frane, la desertificazione e le inondazioni.
- 8) **Ambiente marino:** l'aumento delle temperature superficiali del mare, l'acidificazione degli oceani e i cambiamenti nelle correnti e nel regime dei venti,

la posizione delle singole piazzole dipendono fortemente sia dalla collocazione della piazzola fuori dalle aree in frana che dagli standard minimi richiesti per il posizionamento delle gru per il montaggio degli aerogeneratori.

Al fine di risparmiare sui movimenti di terra non necessari e preservare quanto più possibile il contesto in cui vengono inserite le turbine eoliche, la strada interna seguirà, laddove esistente, i tracciati delle strade interpoderali e forestali mentre quella di accesso al parco sarà coincidente con le normali vie provinciali e comunali esistenti.



Fotomontaggio vista parco eolico da loc. Caffaraccia

A seguito della realizzazione del parco, le piazzole verranno rinverdate e alcune di queste verranno attrezzate a parco del vento e aree di sosta mentre le strade riprenderanno la loro funzione di percorsi escursionistici e per mountain bike. L'adeguamento del tratto viario necessario al collegamento delle singole piazzole e che non sarà interessato dal progetto del parco del vento, poiché collocato in aree ad elevata biodiversità, sarà tuttavia interrotto da una sbarra così da limitare il possibile danno provocato dal deterioramento degli habitat per calpestamento di manto erboso.



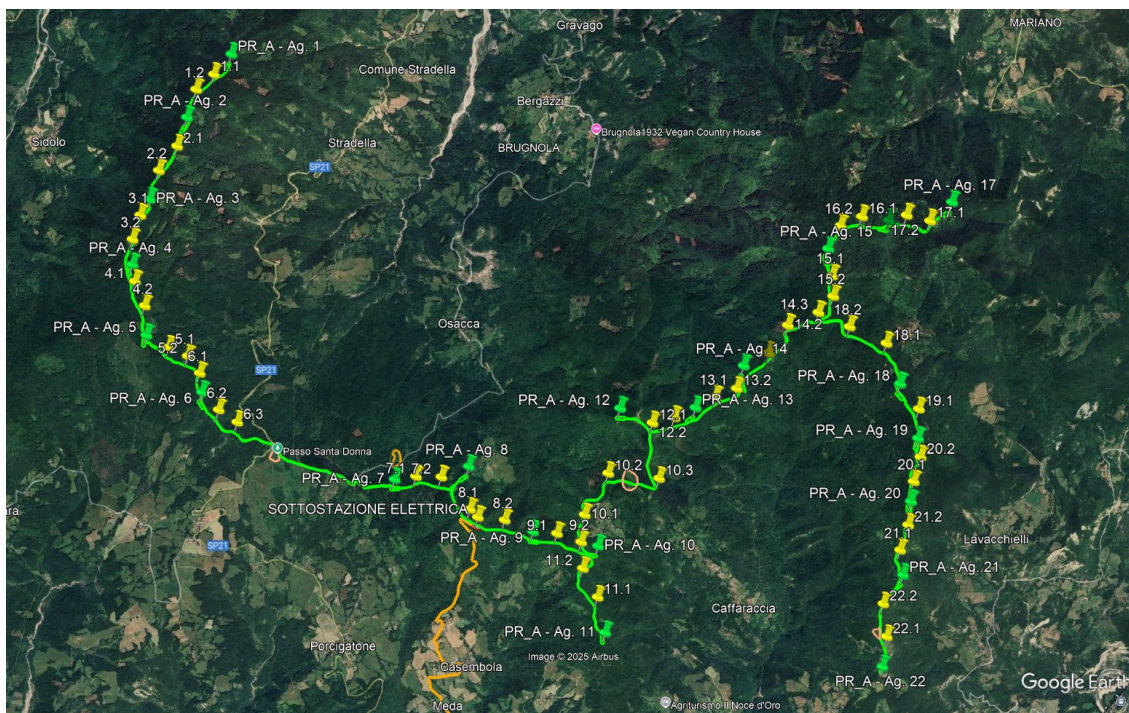
Fotomontaggio vista parco eolico da Borgo val di Taro

Tale soluzione rappresenta, per definizione, un impianto di produzione di energia pulita; la sua realizzazione consentirebbe di:

- Alimentare un bacino utenze civili per una popolazione di circa **705.500** abitanti (Fonte Arera 28/09/2023) a fronte di **451.688** abitanti censiti per la sola provincia di Parma;
- Risparmiare emissioni CO₂ in atmosfera **300.000** tonnellate/anno (Fonte ISPRA Rapporto 363/2022 pag. 81 Tabella 2.26° "Impianti non cogenerativi");
- Risparmiare consumo di petrolio **373.400** barili/anno (Fonte ENI Tabella conversione dell'energia 2013);
- Risparmiare consumo di petrolio **52.070** tonnellate/anno (Fonte ENI Tabella conversione dell'energia 2013);
- Alimentare autoveicoli elettrici ad uso privato pari a **438.000** auto/anno (fonte ANSA/URAE/QUATTORRUOTE 30/09/2022 E ENEL-X)

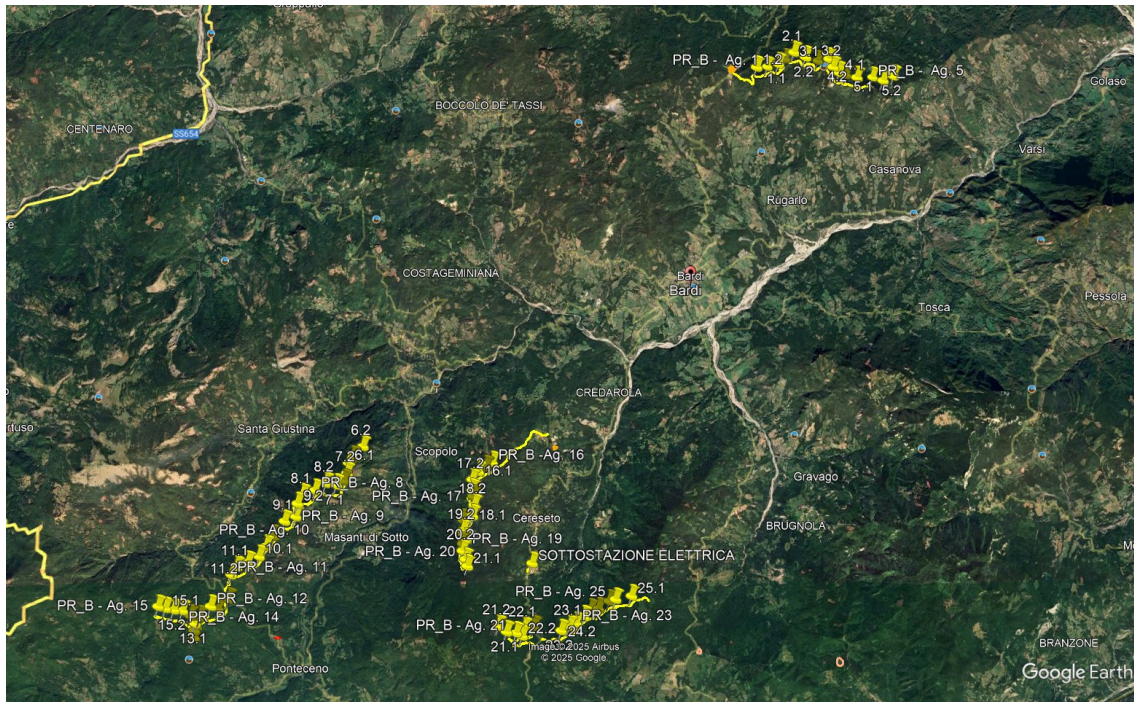
7.3 *Alternativa 02: modifica potenza turbine da 6.2 Mw con turbine da 2 Mw di pari produzione complessiva*

Tra le varie ipotesi di progetti alternativi, si può considerare quella della sostituzione delle turbine da 6.2 MW con altre da 2 Mw, aumentandone il numero così da ottenere la stessa potenza installata e mantenendo i medesimi punti di connessione alla RTN. Il vantaggio apparente di tale sostituzione è quello di avere torri di altezza inferiore. Utilizzando infatti le Vestas V110 con altezza al mozzo di 110 m, aerogeneratori attualmente disponibili, risultano necessarie n. 68 turbine per soddisfare i requisiti del cluster A e 78 turbine per il cluster B.



Lay-out soluzione con 22 turbine per una potenza complessiva di 136 Mw – cluster A

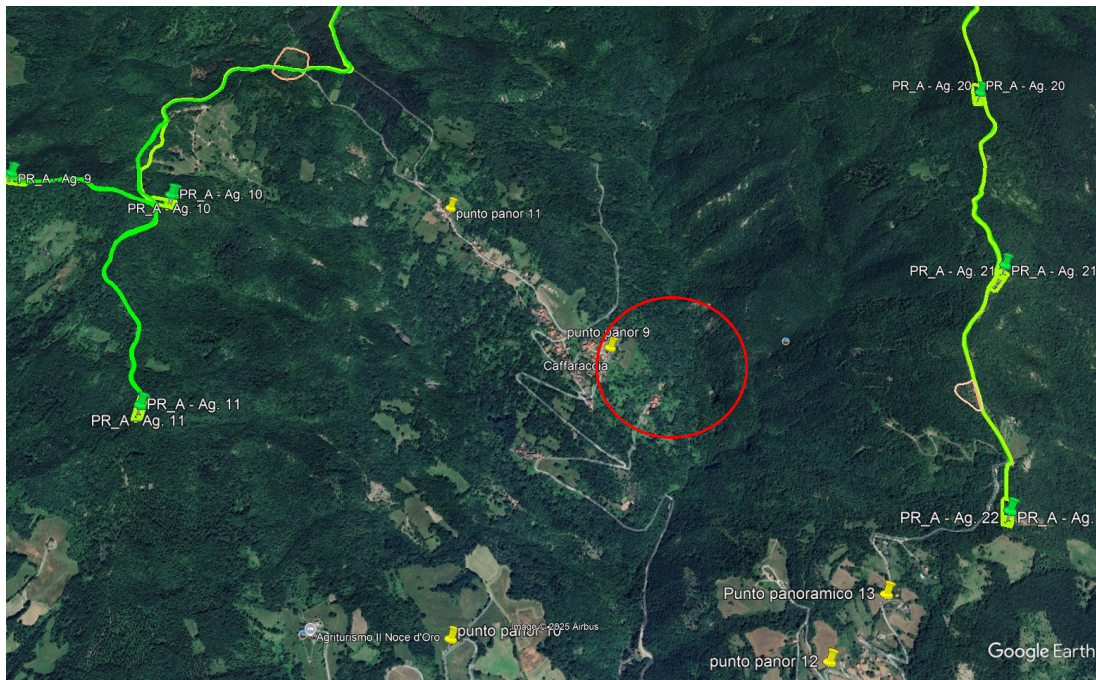
Utilizzando un modello più piccolo, le turbine di minor potenza avrebbero un'altezza complessiva, a pala verticale, di 160m a fronte dell'altezza di 206 m prevista per le turbine da 6.2 MW, tuttavia la loro scansione sul territorio prevedrebbe una distanza di circa 250 m le une dalle altre invece dei 500 m oggi applicati.



Lay-out soluzione con 78 turbine per una potenza complessiva di 156 Mw – cluster B

Tale soluzione se, apparentemente rende meno visibile l'impianto, in realtà andrebbe a snaturare molto di più i crinali in quanto si andrebbe a creare una fronte compatto di turbine, saturando completamente l'orizzonte con un effetto barriera notevole. Inoltre tale conformazione non solo andrebbe a costituire una barriera visiva, limitando gli scorci ma costituirebbe una barriera anche sotto l'aspetto dell'avifauna che troverebbe certamente un ostacolo maggiore rispetto a elementi puntuali come nel progetto da 6.2Mw caduna. Al fine di comparare l'effetto della soluzione alternativa con quella in progetto, e definire quale delle due risulti più impattante si propongono di seguito una serie di fotoinserimenti dimostrativi.

Punto panoramico n. 9 per visione crinale zona Caffaraccia



Si riporta quindi il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 4a Borgo Val di Taro – via Moser



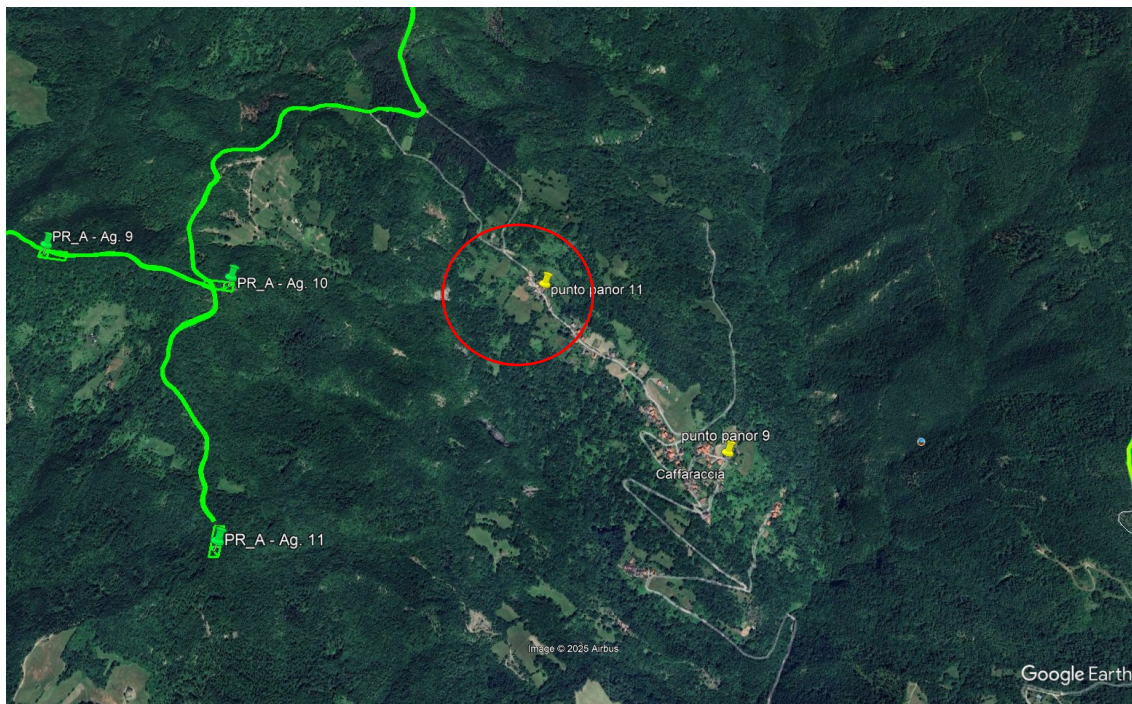
Si riporta quindi il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 11 per il crinale sopra la frazione Caffaraccia



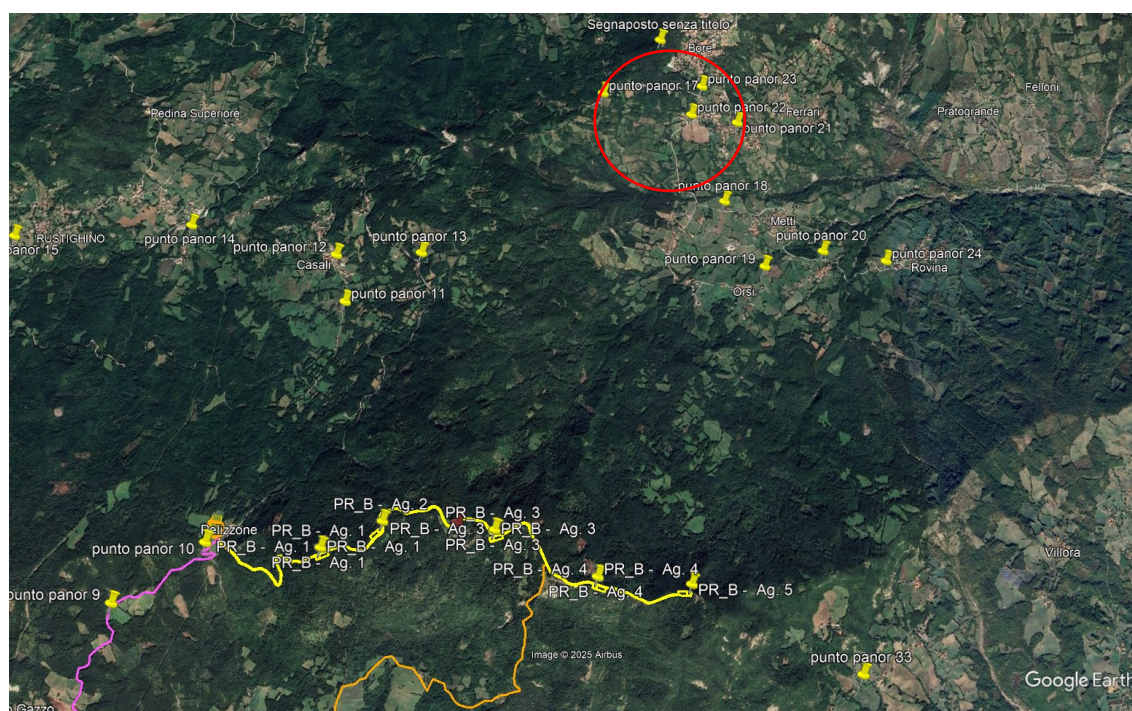
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 17 per visione crinale Monte Carameto



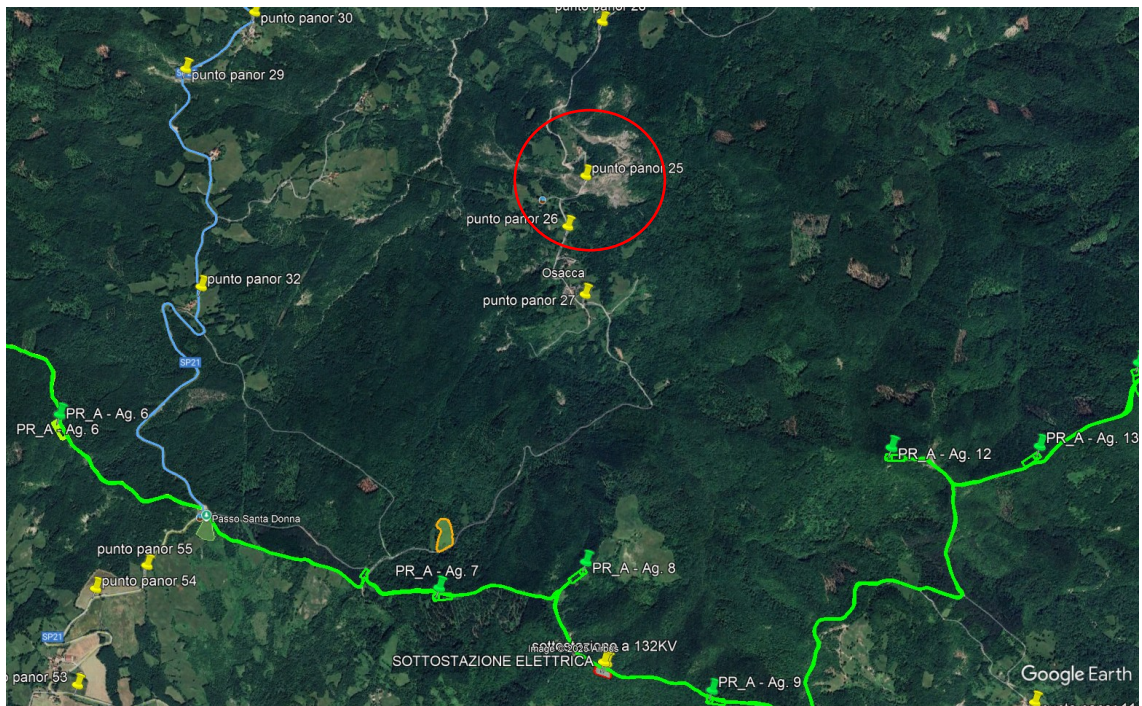
Si riporta quindi il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 25 strada per la frazione Osacca



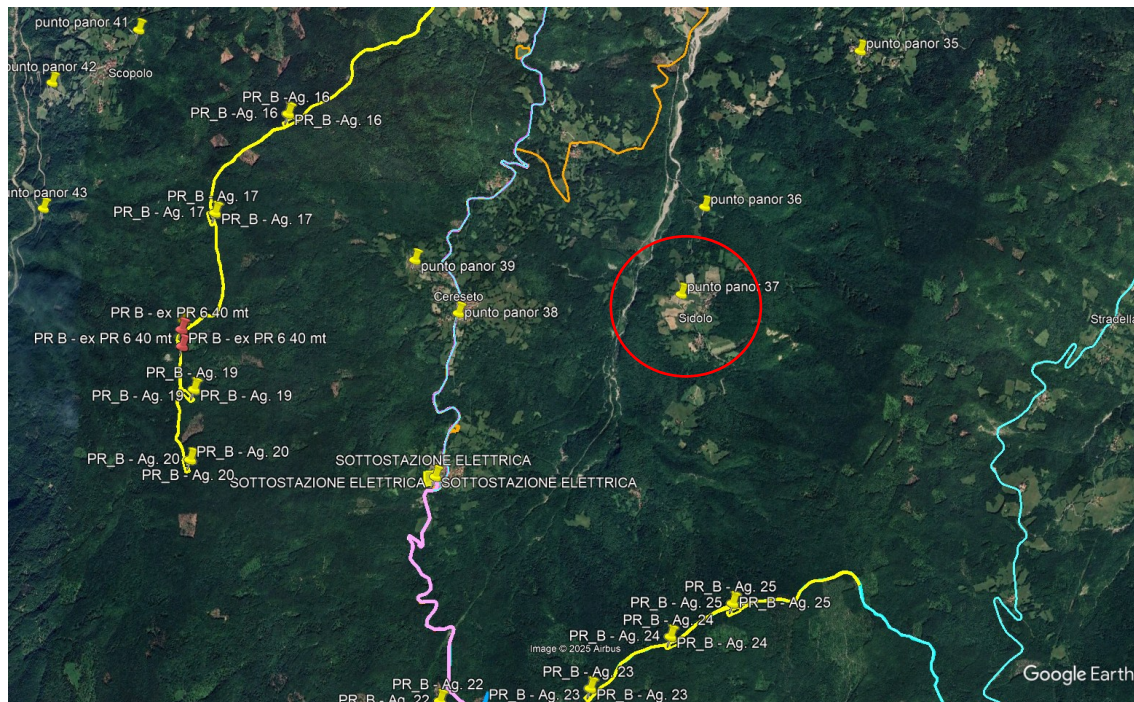
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 37 strada per la frazione Sidolo



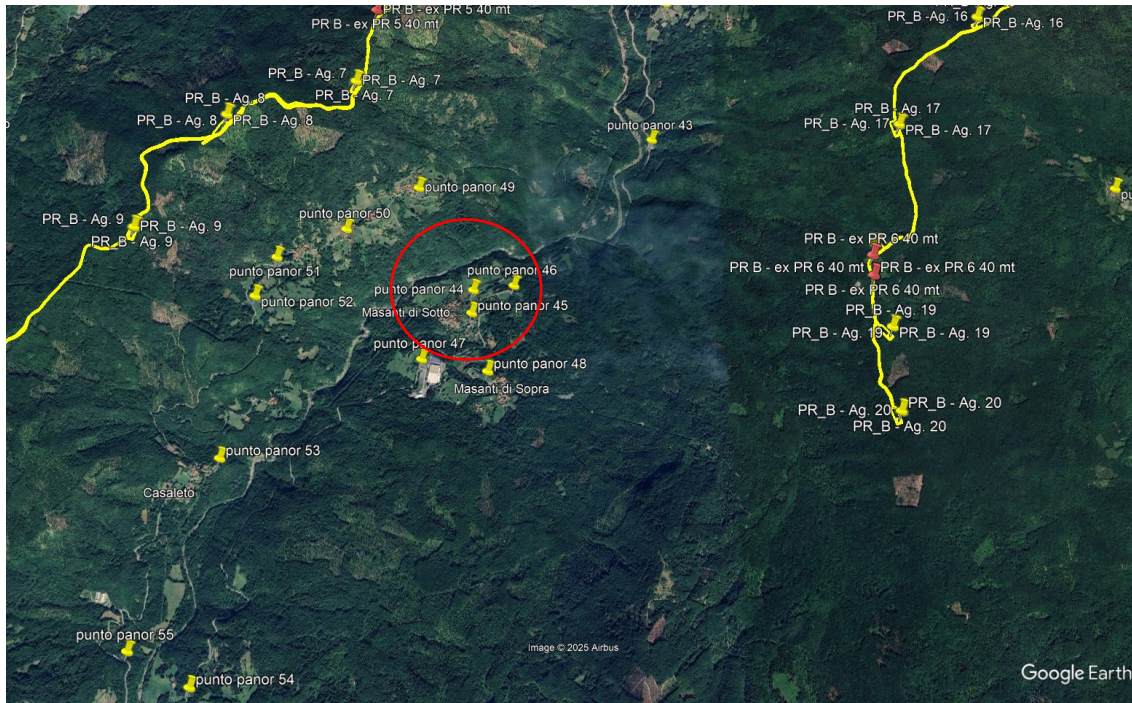
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 44 frazione Masanti di Sotto



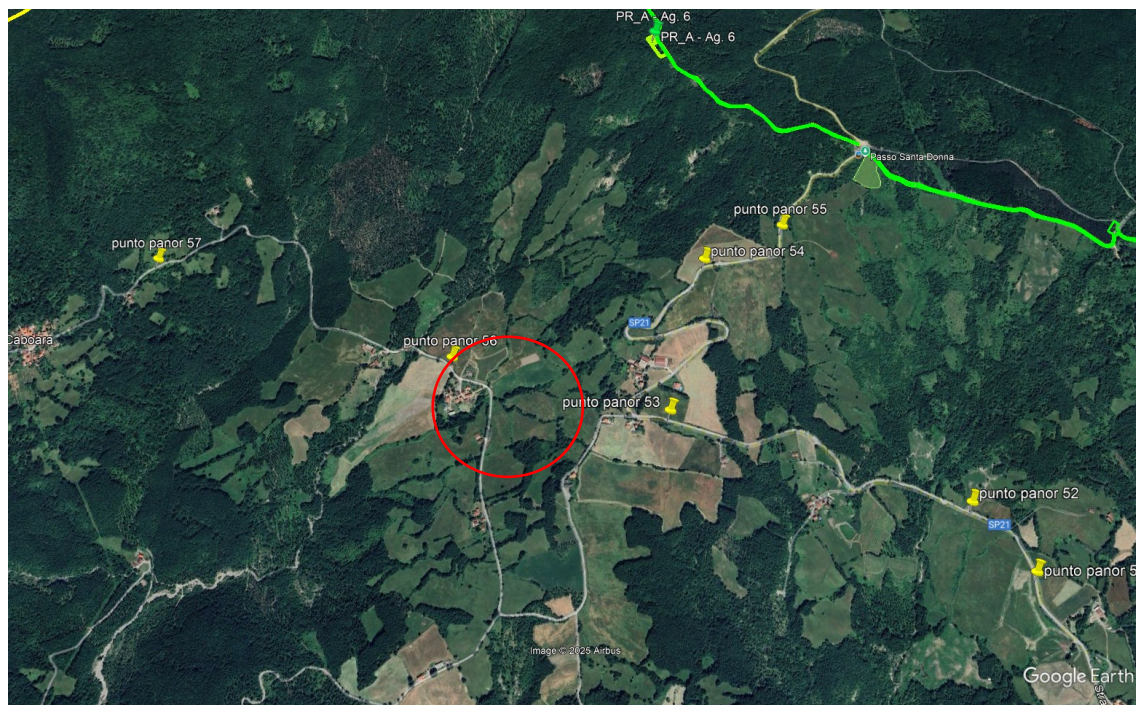
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 56 sulla strada per la frazione Caboara



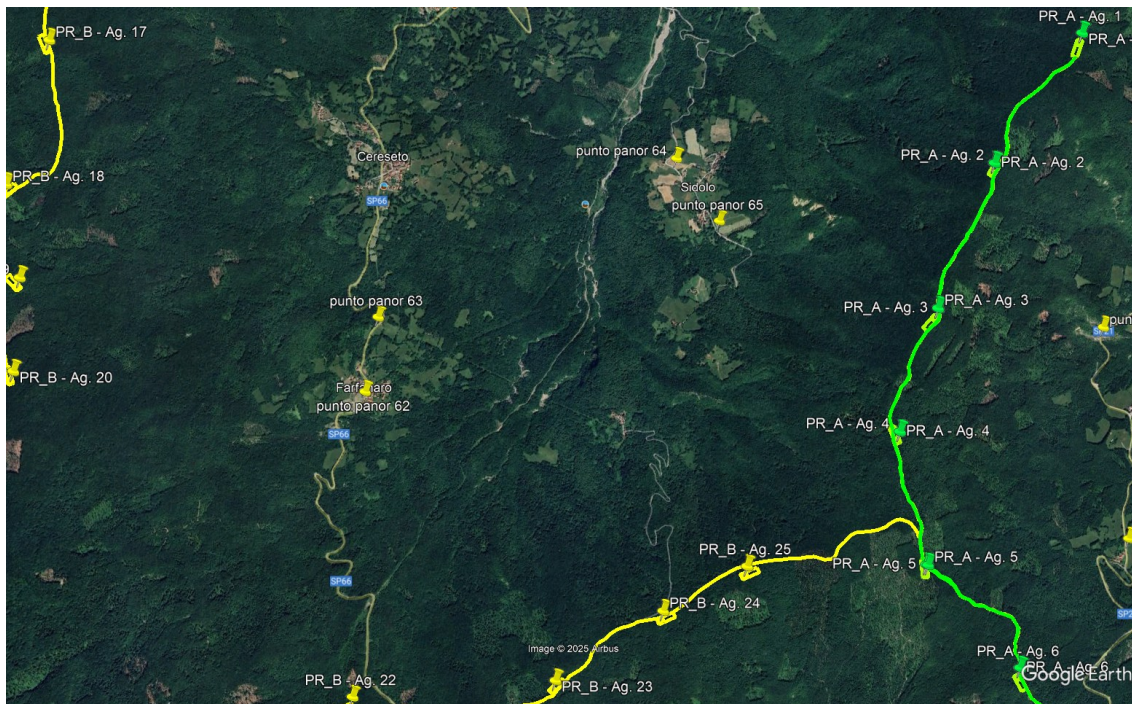
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 63 sulla strada per la frazione Farfanaro



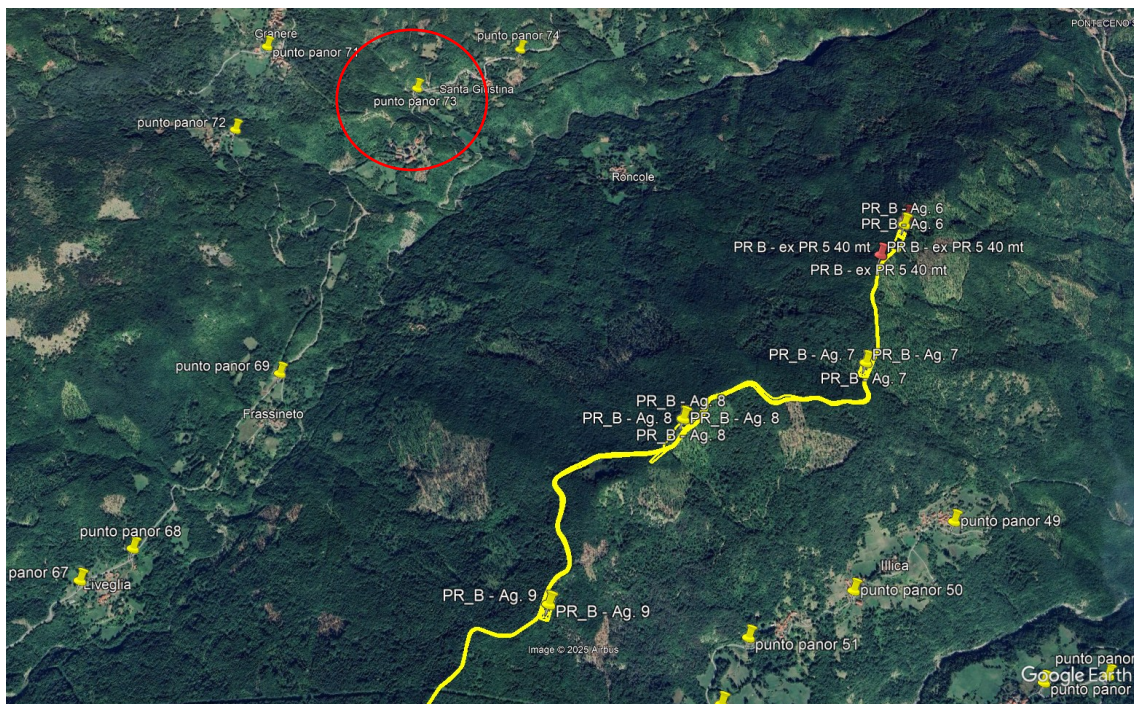
Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



- Punto panoramico n. 73 sopra la frazione Santa Giustina



Si riporta il fotoinserimento con la soluzione con turbine da 2 MW:



A fronte del fotoinserimento della soluzione con turbine da 6.2 Mw:



I fotoinserimenti sono stati realizzati con il software Windpro che permette di inserire le turbine, mediante le coordinate geografiche nella corretta posizione e scegliendo il tipo di

turbina, realizza il fotoinserimento come vista, in qualunque punto della strada che sia coperto da street view.

L'impianto con turbine di altezza inferiore inoltre, oltre alla creazione dell'effetto barriera, avrebbe anche altri punti che non ottemperano alle indicazioni di legge. Risulta infatti che le indicazioni per gli impianti eolici riportati nell'allegato n. 4 del D.M. 10/9/2010 portino ad evitare (punto 3.2 let. m) l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali e la riduzione può essere ottenuta aumentando la potenza degli aerogeneratori e diminuendone il numero. Una serie di crinali con 146 macchine sono certamente più problematici di 47 macchine disposte a 500-700 m di distanza le une dalle altre.

Si evidenzia in aggiunta che una moltitudine di aerogeneratori comporta necessariamente una moltitudine di piazzole, che, benché di dimensioni inferiori, tendono a creare una sorta di nastro continuo non vegetato, tenendo conto della necessità di lasciare comunque una strada di accesso alle turbine, rispetto ad un numero inferiore di accessi dettati dal minor numero di turbine.

Parimenti l'uso di aerogeneratori di dimensioni inferiori comporta necessariamente la posa di cabine a terra di raccolta della corrente tra le varie turbine poiché non hanno in navicella le celle di media per il raggruppamento dei cavi di più aerogeneratori.

Risulta quindi evidente come l'uso di turbine di dimensioni inferiori come potenza e altezza comporti molteplici svantaggi rispetto all'uso di turbine come quella proposte da 6.2 MW.

Ultima considerazione riguarda il fatto che l'ipotesi di installare turbine più piccole occupando la medesima lunghezza dei crinali, di fatto, non è realizzabile, oltre che per i motivi già esposti in precedenza, anche per il fattore tecnico dell'effetto scia che verrebbe generato dal ridotto distanziamento.

Le norme tecniche di riferimento, alla cui stesura hanno anche contribuito i Costruttori delle turbine, dettate da quanto previsto con il regolamento IEC 61400:12:1 del 2017 e successive modifiche ed integrazioni del 2022, stabilisce un distanziamento minimo pari a tre volte il diametro del rotore dunque, nel caso ipotizzato, sarebbero circa 330 metri anziché 250 metri, quindi circa il 25% in più di distanziamento.

Ovviamente più la distanza aumenta e maggiore è l'efficienza dell'aerogeneratore, anche in funzione del maggiore diametro della turbina che si pensa di utilizzare per la costruzione della centrale.

In definitiva solo ipotizzando di utilizzare turbine di taglia minore, senza scendere in valutazioni tecniche, economiche e di efficienza progettuale, che sarebbero

impietosamente a vantaggio delle turbine di taglia maggiore, dovremmo considerare anche una maggiore incidenza di occupazione del territorio in quanto passeremmo da uno sviluppo della centrale su circa 36 Km ad almeno 45 Km pari al +25% applicando la regolamentazione tecnica di riferimento.

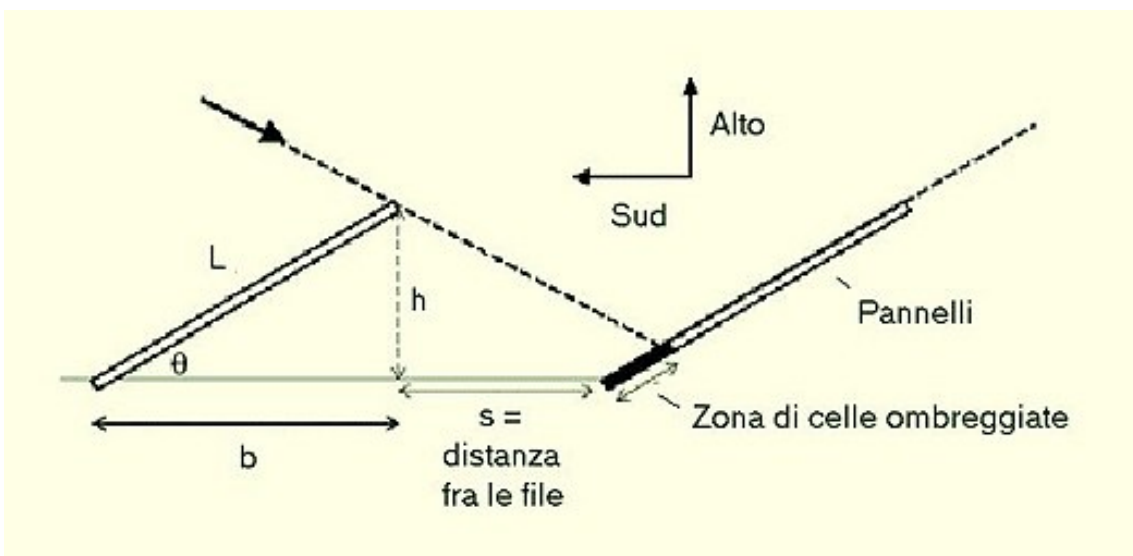
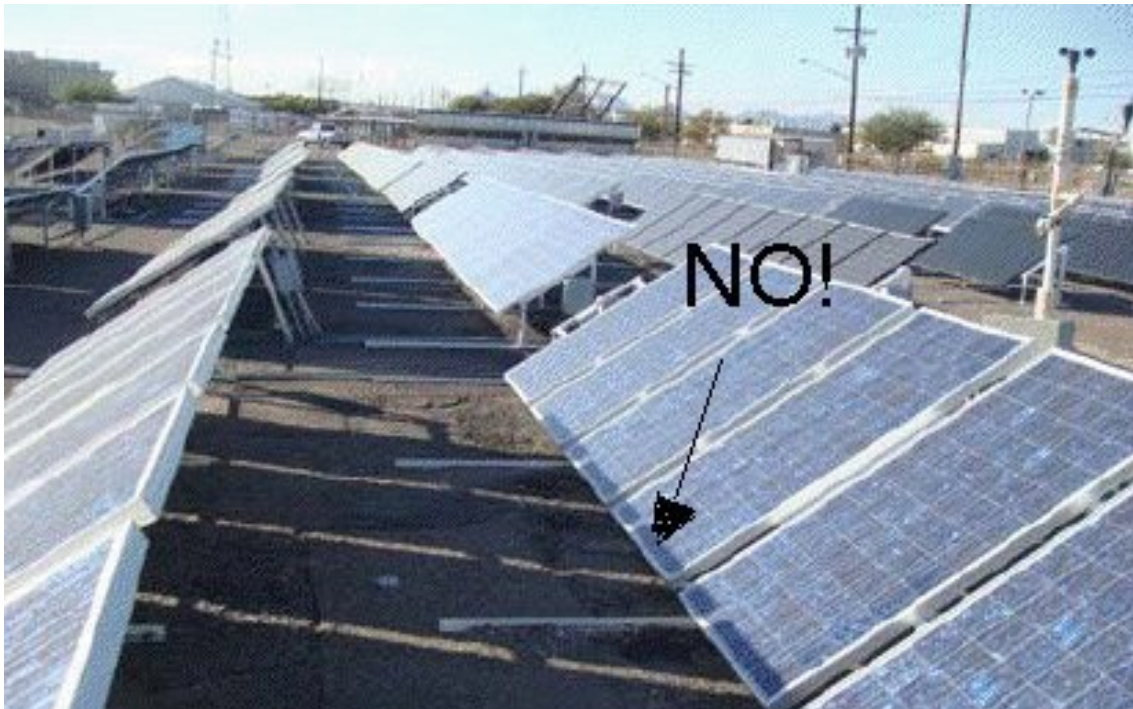
7.3 Alternativa 03: sostituzione impianto eolico da 291.4 Mw con impianto fotovoltaico di pari produzione

Tra le varie ipotesi di progetti alternativi, si può considerare quella della completa sostituzione dell'impianto eolico con un impianto fotovoltaico.

L'impianto fotovoltaico deve avere, per essere coerente con l'impianto eolico, una capacità produttiva analoga a quella prevista per l'impianto eolico, pertanto si procederà nel seguito alla determinazione teorica della superficie di occupazione dell'impianto con egual produzione di energia, fermo restando che l'impianto eolico ha un funzionamento anche nelle ore notturne mentre il fotovoltaico ovviamente no, ma la produzione prevista per l'impianto eolico tiene già conto di questo fattore.

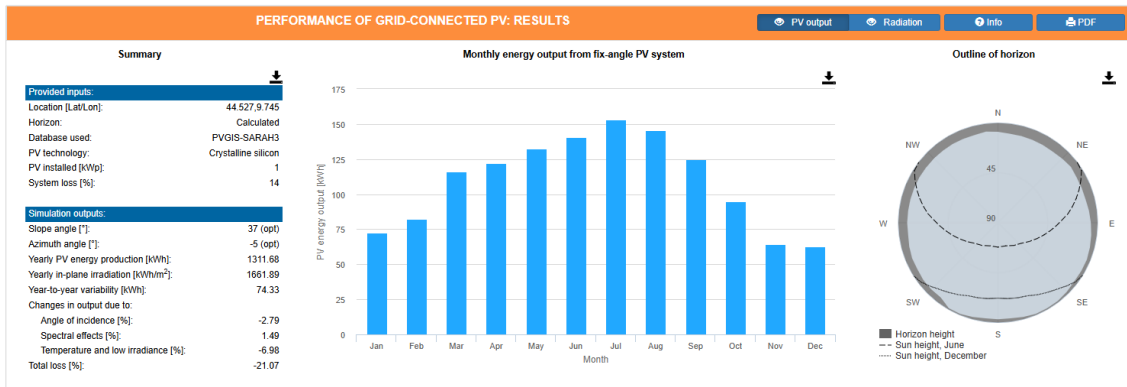
Utilizzando alcune fotografie e descrizioni prese dal sito internet <http://www.consulente-energia.com/d-spazio-occupato-da-impianto-fotovoltaico-a-terra.html> possiamo valutare l'occupazione della superficie di terreno per l'impianto fotovoltaico equivalente.

Innanzitutto è necessario considerare il fattore di riempimento del terreno che esprime la percentuale di spazio che i pannelli di un impianto FV possono occupare tenendo conto delle ombre. L'impianto a file multiple ideale prevede che le file di pannelli fissi (direzionati verso Sud e inclinati rispetto al terreno dell'angolo di latitudine, pari a circa 30°) siano distanziate fra loro in modo che non vi siano ombreggiamenti reciproci, che oltre ad abbattere del 95% la performance potrebbero danneggiare i pannelli. Per ottenere ciò, considerato che i possibili ombreggiamenti dipendono sia dalla distanza s fra due file adiacenti di pannelli sia dall'altezza h del pannello (che a sua volta dipende dalla sua lunghezza e dalla latitudine), gli studi sull'argomento raccomandano - per le latitudini dell'Italia - un rapporto s/h minimo di 2.4 per avere perdite da ombreggiamento inferiori al 5%. Se il pannello è lungo 238 cm, ciò corrisponde in pratica (poiché $s = 2,3$ m e $b = 1,30$ m, vedi la figura qui sotto) ad un fattore di riempimento pari al 35% del terreno.



Da questa preliminare analisi è necessario procedere alla valutazione dello spazio occupato da un grande impianto fotovoltaico, ad es. un tipico parco da 1 MW con file multiple di pannelli fissi. Supponendo quindi di usare pannelli fotovoltaici posizionati nell'area di Porcigatone – comune di Borgo Val di Taro, si ottiene una resa ottimizzata come orientamento e inclinazione come calcolata dal programma di utilizzo internazionale PVGIS .

- Per il comune di Borgo Val di Taro



Da cui si evince che la produzione è pari a 1311 kWh/KW annui installati.

Si procede quindi alla determinazione degli spazi necessari:

- Pannello da 680W (uno dei più efficienti ora presenti sul mercato) inclinato a 37° avente lunghezza di 2.38 m per non mandare in ombra il pannello successivo a dicembre con il sole alla minima altezza sull'orizzonte, la fila adiacente deve distare 5.45 m dalla base del pannello (b+s)
- Tenendo conto di una larghezza di 1.30 m a pannello per 680 W di potenza cadun pannello necessitano quindi di $1.30 \times 5.45 = 7.085 \text{ mq}/680\text{W} \rightarrow 10.42 \text{ mq}/\text{kW}$

A tali superfici vanno inoltre aggiunte le fasce perimetrali del campo dove vi è la distanza dai confini di proprietà e la siepe di mitigazione.

Considerato che l'impianto eolico previsto si ipotizza, in base alla ventosità rilevata, che produca **635.000.000 kWh**, necessitano di KW di fotovoltaico installato pari a:

Prod. Eolico (kWh) / Kprod.FV $\rightarrow 635.000.000/1.311=484363 \text{ kw}$ di fotovoltaico da installare

Si ottiene quindi che un impianto fotovoltaico che sia in grado di produrre all'anno quanto è in grado di produrre l'impianto eolico, necessita di una potenza di 484.4 MW.

In termini di superficie occupata dall'impianto occorrono quindi 5.047.064 mq equivalenti a circa 504.7 ha di superficie, senza considerare ovviamente la superficie perimetrale che occupa la siepe e la distanza dalle proprietà confinanti.

Ipotizzando in via assolutamente irrealistica che l'impianto occupi una superficie pari ad un quadrato, avremmo un lato di 2.246,6 m a cui occorre aggiungere una striscia

perimetrale di 6 m (1m per la recinzione e 5 m per una via perimetrale per la manutenzione) e quindi pari ad una superficie di 5103081 mq, a cui si devono ancora aggiungere delle cabine distribuite che portano ad arrotondare, a 5150000 mq la superficie persa con i servizi. Avremmo pertanto una superficie complessiva di 515 ha, introvabile con giacenza pianeggiante nelle aree dei comuni di Bardi, Borgo Val di Taro, Valmozzola e Compiano, Bedonia, Bore e Morfasso.

Si ritiene più plausibile che, suddividendo gli impianti in sottoimpianti di 4-6 MW o anche solo 1 MW, le aree occupate possano facilmente raggiungere se non superare i 600 ha.

Ne consegue quindi una superficie di impianti fotovoltaici di 5150000 di mq a fronte, se si considerano solo l'occupazione fisica delle turbine, di 47x20mq ogni turbina (superficie del fusto alla base) = 940 mq a cui si aggiungono 12 sottostazioni elettriche per un totale di 10000 mq.

Considerando che le piazzole, che come si evince dalle tavole di progetto, sono rinverdite per l'80% della superficie, si può ritenere che rimanga ad uso piazzola di accesso una superficie di circa 800 mq per ogni turbina da cui risultano quindi $47 \times 800 = 37600$ mq, poco meno di 4 ettari.

Anche considerando l'intera larghezza della strada di manutenzione, peraltro in cresta e sentiero/strada già esistente ma allargata e lasciata larga perché ha funzione di tagliafuoco per i boschi presenti in area, visto i cambiamenti climatici in atto, si ottengono complessivamente un'occupazione inferiore a 30 ha a fronte dei 515 ha ma ragionevolmente 600-650 ha del fotovoltaico.

Si evidenzia che se il terreno da utilizzare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è utilizzato per l'agricoltura, si avrebbe una sottrazione di 600 ha di terreno utilizzato per la produzione a fronte di 30 per l'eolico adibito a bosco ma di cui almeno 15 ha già strada esistente. L'eventuale posa di impianti agrivoltaici comporta un incremento delle superfici perché è necessario far passare dei trattori di medie dimensioni tra le file e quindi sarebbe ancora peggiorativo rispetto a quello ora calcolato. Qualora il terreno fosse bosco e quindi si rendesse necessario la trasformazione per rendere installabile l'impianto fotovoltaico, il consumo di terreno sarebbe 20 volte maggiore rispetto a quello dell'impianto eolico.

In termini di visibilità, un impianto fotovoltaico ovviamente risulta meno percettibile, se posto al fondo valle in territori in piano, fermo restando che dalle alture risulterebbe molto visibile, essendo un'area (515-600 ha) decisamente di grandi dimensioni e pari a 722 campi da calcio accorpati e con un impatto decisamente importante visto che la

percentuale di territorio pianeggiante che comunemente si intende avere la parte appenninica della provincia di Parma è pari a zero.

Risulta quindi acclarato che è necessario posizionare l'eventuale impianto di pari producibilità sulle colline dei Comuni interessati dall'impianto eolico, producendo quindi una maggiore invasività in termini di diffusione della compromissione del territorio, oltre all'uso del suolo.

Inoltre parecchia aree ora adibite a prati dei comuni interessati dall'impianto eolico sono in realtà in zone classificate a rischio frana e pertanto non utilizzabile per gli impianti fotovoltaici.

In termini di visibilità, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sempre ipotizzando che vi sia una superficie unica utilizzabile, in quanto se si impiantassero tanti impianti piccoli, si avrebbe un territorio ricoperto a macchia di leopardo da parte degli impianti fotovoltaico, con la conseguenza che, percorrendo le strade, in molteplici punti sarebbero visibili, modificando sostanzialmente la visione del paesaggio presente nelle aree dell'appennino parmense.

Si evidenzia inoltre che l'area dei comuni interessati dal parco eolico non ha superfici così grandi pianeggianti o senza aree boscate, pertanto utilizzando ad esempio le aree dei comuni presenti nella pianura, come Zibello, se ne utilizzerebbe una superficie pari al 21.8% del territorio comunale.

In conclusione appare evidente che l'impianto fotovoltaico a terra è decisamente più impattante ed occupa in maniera permanente grandi superfici, veicolando l'acqua di pioggia, in punti ben precisi e che quindi, comporta certamente maggiori influenze a livello idrogeologico rispetto a quanto possano fare le turbine eoliche.

La naturale conseguenza è che è una soluzione non perseguibile a meno di impatti decisamente superiori rispetto a quelli dell'eolico.

7.4 Comparazione tra soluzioni alternative

Il presente capitolo è volto ad analizzare in maniera schematica le quattro alternative (soluzione 0, soluzione 1, soluzione 2 e 3) esposte nei precedenti capitoli al fine di evidenziare, per differenti tematiche affrontate, i pro e contro che comporterebbe la loro realizzazione.

Nello specifico si sono analizzati cinque principali fattori:

1. Fattori percettivi/ estetico-visivi
2. Fattori funzionali
3. Fattori tecnici
4. Fattori ambientali
5. Fattori sociali.

Per ogni categoria sopra esposta sono state successivamente analizzate delle componenti specifiche andando a capire, per ogni soluzione cosa avrebbe comportato la realizzazione o non realizzazione delle soluzioni proposte.

Si precisa che tale analisi si pone come obiettivo finale quello di contribuire alla transizione energetica andando a definire quale soluzione sia quella con il migliore rapporto tra impatto ambientale e raggiungimento degli obiettivi. Ovvero quale soluzione possa essere un buon compromesso tra il cercare di rallentare gli effetti climatici negativi a cui stiamo andando in contro e il cercare di preservare gli habitat e i luoghi che oggi caratterizzano questi luoghi.

Per quanto riguarda il primo punto, ovvero i fattori percettivi, le componenti analizzate sono le seguenti:

- impatto visivo sul paesaggio: come cambia il paesaggio a seconda della soluzione proposta;
- materiali e colorimetrie: come si inserisce il progetto nel contesto;
- armonia compositiva: come vengono percepiti i layout di progetto.

L'obiettivo di questo punto è quello di comprendere quale ambientazione subisca meno impatto dal punto di vista visivo e per quale ragione.

In merito al secondo punto invece, ovvero ai fattori funzionali, si sono analizzati i seguenti aspetti:

- qualità distributiva degli spazi: come sono strutturati gli spazi;
- accessibilità e percorribilità: scala di fruibilità del progetto anche in relazione alla comunità;
- adattabilità e flessibilità nel tempo: come si può evolvere il progetto.

L'obiettivo è quello di comprendere se il progetto resti funzionale a se stesso o se possa portare anche un valore aggiunto ai luoghi contribuendo alla loro fruizione da parte di terze parti.

L'analisi dei fattori tecnici, quindi il terzo punto, tiene in considerazione di fattori come:

- manutenibilità: come si presenteranno i luoghi in fase di esercizio
- rapporto con le strutture esistenti: che impatto ha il progetto in rapporto con la distanza dalle strutture esistenti
- tempi di cantiere

Questa componente rende uno specchio di cosa significa, in termini tecnici, applicare una delle soluzioni progettuali descritte nei precedenti capitoli, questo anche per comprendere sia i tempi di stress portati dalla fase di cantiere che il rischio di degrado dei luoghi che potrebbe seguire.

Il penultimo punto è quello riferito ai fattori ambientali, rispetto agli altri punti sono state considerate più voci, ovvero:

- consumo del suolo: quanto consumo del suolo comporta la realizzazione dei progetti
- prestazioni energetiche: quale contributo possono portare
- gestione delle acque: intese come dilavamenti e ruscellamenti
- effetti su vegetazione e biodiversità
- produzione di rifiuti o emissioni: sia nella fase di cantiere che di esercizio

L'obiettivo è quello di comprende sotto quale aspetto i vari progetti risultano essere più deboli e più forti.

- L'ultimo punto analizzato è quello riferito ai fattori sociali come:
- accettazione da parte della comunità
- valorizzazione dello spazio pubblico: come e se il progetto può portare benefici alla comunità creando nuovi spazi o migliorando quelli esistenti
- miglioramento della qualità di vita degli utenti
- rapporto con il turismo: comprendere come può cambiare il turismo a seguito della realizzazione dell'impianto

- incremento lavoro: comprendere se vi siano le condizioni per portare benefici alla comunità anche in termini occupazionali.

Per una migliore lettura, si riassumono di seguito le soluzioni analizzate:

soluzione 0 – non realizzazione di impianti, scenario base

soluzione 1 – realizzazione di un parco eolico composto da 22 aerogeneratori e piazzole con opere connesse

soluzione 2 - realizzazione di un parco eolico composto da 68 aerogeneratori e piazzole con opere connesse

soluzione 3 – realizzazione di un parco fotovoltaico di uguale potenza nominale.

1. Fattori percettivi / estetico-visivi

	SOL 0		SOL1		SOL2		SOL3	
	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>
Impatto visivo sul paesaggio	non essendo previsti interventi non vi sono impatti immediati sul paesaggio	sul lungo periodo i cambiamenti climatici porteranno comunque a cambiamenti radicali del paesaggio (smottamenti, incendi dovuti a siccità, migrazioni e cambio di ecosistemi)	/	la presenza di n.47 aerogeneratori cambierà lo skyline dell'area sul lungo raggio, limiterà le visuali sul medio raggio e si confermerà una presenza solida nel breve raggio.	/	la presenza di n.146 aerogeneratori cambierà lo skyline dell'area sul lungo raggio, si presenterà come una barriera visiva sul medio raggio e si confermerà una presenza solida nel breve raggio.	rispetto agli impianti eolici non sono presenti elementi verticali che concorrono a segnalare la presenza sul territorio anche a lungo raggio.	la presenza di recinzioni e mitigazioni perimetrali con cortine verdi creano lunghi muraglioni che ostacolano la vista nel breve raggio.
Materiali e colorimetrie	non vi è introduzione di nuovi elementi e pertanto non vi sono variazioni.	/	è possibile utilizzare tinte opache in grado di attenuare bagliori, inoltre il colore bianco degli aerogeneratori tende a mitigarsi con il contesto soprattutto nel medio e lungo raggio in giornate velate o uggiose.	per motivi di sicurezza dovranno essere applicate particolari colorazioni come bande rosse (per segnalazioni SOV) e/o una ala nera per preservare l'avifauna. In entrambi i casi la loro presenza è a discrezione dell'Ente preposto.	è possibile utilizzare tinte opache in grado di attenuare bagliori, inoltre il colore bianco degli aerogeneratori tende a mitigarsi con il contesto soprattutto nel medio e lungo raggio in giornate velate o uggiose.	per motivi di sicurezza dovranno essere applicate particolari colorazioni come bande rosse (per segnalazioni SOV) e/o una ala nera per preservare l'avifauna. In entrambi i casi la loro presenza è a discrezione dell'Ente preposto.	il mascheramento perimetrale andrà a nascondere i pannelli fotovoltaici sulle brevi distanze.	sulle medie e lunghe distanze sarà possibile vedere macchie blu corrispondenti ai lotti degli impianti.
Armonia compositiva	non vi è introduzione di nuovi elementi e pertanto non vi sono variazioni.	/	la collocazione degli aerogeneratori segue le linee di crinale, essi sono collocati ogni circa 500 metri l'uno dall'altro e seguono una collocazione ordinata.	la presenza di n.47 aerogeneratori cambierà lo skyline dell'area sul lungo raggio, limiterà le visuali sul medio raggio e si confermerà una presenza solida nel breve raggio.	la collocazione degli aerogeneratori segue le linee di crinale, essi sono collocati ogni circa 200 metri l'uno dall'altro e seguono una collocazione ordinata.	l'elevato numero di aerogeneratori previsti andrà a creare una cortina fitta con inevitabile effetto selva.	Applicazione di una progettazione attenta che considera l'orientamento dei pannelli, il loro posizionamento, la disposizione degli inverter e dei quadri elettrici, e l'integrazione nel paesaggio circostante.	la presenza di recinzioni e mitigazioni perimetrali con cortine verdi creano lunghi muraglioni che ostacolano la vista nel breve raggio.
IMPATTO	basso		medio/alto		alto		medio	

2. Fattori funzionali

	SOL 0		SOL1		SOL2		SOL3	
	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>
Qualità distributiva degli spazi	le aree rimangono immutate.	se non mantenuta, potranno esserci situazioni di abbandono delle aree	parte delle piazzole degli aerogeneratori a progetto verrà allestita per fruizione dei turisti e/o escursionisti. Le strade verranno sistemate permettendo, indirettamente, anche un accesso garantito ai meno avvezzi.	tale opere necessitano della modifica morfologica di alcuni tratti di area, ovvero quelli corrispondenti alle piazzole.	parte delle piazzole degli aerogeneratori a progetto verrà allestita per fruizione dei turisti e/o escursionisti. Le strade verranno sistemate permettendo, indirettamente, anche un accesso garantito ai meno avvezzi.	tale opere necessitano della modifica morfologica di alcuni tratti di area, ovvero quelli corrispondenti alle piazzole.	La posizione e l'orientamento dei pannelli garantiscono la creazione di spazi ordinati e organizzati per funzioni	gli spazi all'interno del parco saranno chiusi e non accessibili a Terzi
Accessibilità e percorribilità	l'area risulta essere accessibile mediante sentieri e strade interpoderali esistenti.	vista la tipologia di infrastrutture esistenti, l'accesso alle aree è limitata ai soli escursionisti attrezzati.	le strade saranno sistemate e rimaneggiate mediante apposizione di materiale naturale stabilizzato. Esse dovranno essere sempre mantenute in ottimo stato qualitativo per garantire eventuali pronti interventi sugli aerogeneratori. Tale fatto consentirà una migliore fruizione del luogo anche a Terzi.	Non tutte le nuove piste saranno accessibili a tutti in quanto, al fine di preservare la fauna e la flora, verranno apposte delle sbarre per limitare il traffico veicolare.	le strade saranno sistemate e rimaneggiate mediante apposizione di materiale naturale stabilizzato. Esse dovranno essere sempre mantenute in ottimo stato qualitativo per garantire eventuali pronti interventi sugli aerogeneratori. Tale fatto consentirà una migliore fruizione del luogo anche a Terzi.	Non tutte le nuove piste saranno accessibili a tutti in quanto, al fine di preservare la fauna e la flora, verranno apposte delle sbarre per limitare il traffico veicolare.	il parco fotovoltaico sarà accessibile solo dai tecnici addetti alla manutenzione dell'impianto, non si prevede pertanto la realizzazione o miglioria di infrastrutture sul territorio. Per quanto riguarda il layout la posizione dei pannelli garantirà la realizzazione di piste interne per l'accesso a tutte le componenti ispezionabili.	Non sono previsti benefici per la comunità dal punto di vista di accessibilità o percorribilità.
Adattabilità e flessibilità nel tempo	non è prevista una adattabilità nel tempo dell'area.	se non mantenuta, potranno esserci situazioni di abbandono delle aree	a fine vita l'impianto potrà essere dismesso oppure subire un revamping per migliorare l'efficienza energetica.	/	a fine vita l'impianto potrà essere dismesso oppure subire un revamping per migliorare l'efficienza energetica.	/	a fine vita l'impianto potrà essere dismesso oppure subire un revamping per migliorare l'efficienza energetica.	/
IMPATTO	basso		medio		medio		alto	

3. Fattori tecnici

	SOL 0		SOL1		SOL2		SOL3	
	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>
Manutenibilità	/	Non vi è regolarità né certezza di operazioni di manutenzione	In fase di esercizio sia gli aerogeneratori che le opere accessorie verranno mantenute mediante stilaggio di convenzioni con ditte locali.	/	In fase di esercizio sia gli aerogeneratori che le opere accessorie verranno mantenute mediante stilaggio di convenzioni con ditte locali.	/	In fase di esercizio l'impianto verrà mantenuto mediante stilaggio di convenzioni con ditte locali.	/
Rapporto con strutture esistenti	non è prevista la realizzazione di nuove opere che debbano rapportarsi con il contesto		gli aerogeneratori non sono collocati nelle immediate vicinanze dei centri abitati e pertanto tale distanza garantisce un basso, se non nullo, impatto rispetto allo shadow flickering e al rischio legato alla rottura di elementi rotanti. Rispetto al rumore la distanza contribuisce, soprattutto nelle ore diurne, alla non percezione dello stesso perchè perfettamente integrato con il normale rumore di fondo.	/	gli aerogeneratori non sono collocati nelle immediate vicinanze dei centri abitati e pertanto tale distanza garantisce un basso, se non nullo, impatto rispetto allo shadow flickering e al rischio legato alla rottura di elementi rotanti.	Rispetto al rumore sarà necessario approfondire misure sul campo in quanto l'elevato numero di aerogeneratori potrebbe portare ad un aumento della percezione del suono.	l'impianto fotovoltaico non ha, per caratteristiche di progetto, elementi in grado di creare inquinamento rumoroso tale da dover intervenire con misure mitigative	esso può sorgere in tutti i lotti di terreno classificati come aree agricole e/o industriali e pertanto potrebbe trovarsi a distanze ravvicinate con i centri abitati.
Tempi di cantiere	non sono previsti cantieri		/	per la realizzazione dell'impianto è previsto un cantiere di circa 48 mesi	/	per la realizzazione dell'impianto è previsto un cantiere di circa 54 mesi	/	per la realizzazione dell'impianto è previsto un cantiere di circa 24 mesi
IMPATTO	basso		Medio/basso		medio		basso	

4. Fattori ambientali								
	SOL 0		SOL1		SOL2		SOL3	
	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>
Consumo di suolo	alla fase 0 non è previsto consumo del suolo	sul lungo periodo, con l'innalzamento delle temperature potrebbero aumentare i casi di dissesto morfologico con perdita di terreni	rispetto alla fase di cantiere, quella di esercizio prevede il ripristino di circa il 73% dei terreni	in termini di Mq di suolo effettivamente consumati e dunque impermeabili (in fase di esercizio) l'impianto occuperà circa 32.189 mq	rispetto alla fase di cantiere, quella di esercizio prevede il ripristino di circa il 68% dei terreni	in termini di Mq di suolo effettivamente consumati e dunque impermeabili (in fase di esercizio) l'impianto occuperà 54.974 mq	/	in termini di Mq effettivamente consumati (in fase di esercizio) l'impianto occuperà circa 5.047.064 mq
Prestazioni energetiche	non ci saranno emissioni di CO2	non vi sono contributi in merito all'efficientamento energetico	è un impianto che in fase di esercizio non emette CO2, in più porta ad un risparmio di CO2 pari a 300000 tonnellate/anno	/	è un impianto che in fase di esercizio non emette CO2, in più porta ad un risparmio di CO2 pari a 300000 tonnellate/anno	/	è un impianto che in fase di esercizio non emette CO2, in più porta ad un risparmio di CO2 pari a 300000 tonnellate/anno	/
Gestione delle acque (drenaggio, permeabilità)	non vi sono modifiche ai drenaggi naturali esistenti	/	viene garantito uno specifico studio della regimazione delle acque, inoltre strade e piazzole saranno in materiale naturale drenante. Anche la pavimentazione della sottostazione avrà idoneo rivestimento drenante.	/	viene garantito uno specifico studio della regimazione delle acque, inoltre strade e piazzole saranno in materiale naturale drenante. Anche la pavimentazione della sottostazione avrà idoneo rivestimento drenante.	/	viene garantito il corretto drenaggio delle acque mediante studio di canalizzazioni di scolo specifiche	/

Effetti su vegetazione e biodiversità	nel breve periodo non vi sono alterazioni sulla biodiversità	nel lungo periodo, a seguito dell'innalzamento delle temperature, si avrà una perdita di habitat specifici	durante la fase di esercizio i terreni verranno ripristinati garantendo un recupero degli habitat, inoltre le aree boscate eliminate per la realizzazione dell'impianto potranno essere compensate in altri luoghi da definire con gli Enti	durante la fase di cantiere vi sarà una importante e temporanea perdita di habitat data dalla creazione delle aree di lavoro.	durante la fase di esercizio i terreni verranno ripristinati garantendo un recupero degli habitat, inoltre le aree boscate eliminate per la realizzazione dell'impianto potranno essere compensate in altri luoghi da definire con gli Enti	durante la fase di cantiere vi sarà una importante e temporanea perdita di habitat data dalla creazione delle aree di lavoro.	parte dei terreni che ospitano l'impianto potranno subire opere di rinverdimento garantendo il ripristino del cotico erboso precedentemente rimosso per la fase di cantiere.	durante la fase di cantiere vi sarà una importante e temporanea perdita di habitat data dalla creazione delle aree di lavoro.
Produzione di rifiuti o emissioni	non è prevista la produzione di rifiuti	/	In fase di cantiere sono previste misure di mitigazione volte a prevenire e limitare il possibile sversamento di liquidi, della limitazione del rumore, dell'innalzamento delle polveri. In fase di esercizio non sono previste emissioni di agenti inquinanti.	durante la fase di cantiere i mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto possono contribuire ad un temporaneo incremento dei valori di inquinamento, dati principalmente dall'emissione di gas di scarico (PM2,5, Nox e CO)	In fase di cantiere sono previste misure di mitigazione volte a prevenire e limitare il possibile sversamento di liquidi, della limitazione del rumore, dell'innalzamento delle polveri. In fase di esercizio non sono previste emissioni di agenti inquinanti.	durante la fase di cantiere i mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto possono contribuire ad un temporaneo incremento dei valori di inquinamento, dati principalmente dall'emissione di gas di scarico (PM2,5, Nox e CO)	In fase di cantiere sono previste misure di mitigazione volte a prevenire e limitare il possibile sversamento di liquidi, della limitazione del rumore, dell'innalzamento delle polveri. In fase di esercizio non sono previste emissioni di agenti inquinanti.	durante la fase di cantiere i mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto possono contribuire ad un temporaneo incremento dei valori di inquinamento, dati principalmente dall'emissione di gas di scarico (PM2,5, Nox e CO)
IMPATTI	basso		medio/alto		alto		medio/alto	

5. Fattori sociali								
	SOL 0		SOL1		SOL2		SOL3	
	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>	<i>pro</i>	<i>contro</i>
Accettazione da parte della comunità	non ci saranno posizioni in merito		Non vi è molto consenso per questo tipo di opere		Non vi è molto consenso per questo tipo di opere		limitato consenso in quanto l'aspetto visivo, che ha più peso sulla comunità, è vincolato a poche aree.	
Valorizzazione dello spazio pubblico	/	non è prevista valorizzazione dello spazio pubblico.	laddove sorgerà il parco del vento avranno luogo nuovi spazi sociali, sfruttabili anche per la didattica. In Liguria vi è stato anche un caso di collaborazione con festival locali volti a promuovere l'arte e l'ecosostenibilità. Inoltre, dai proventi legati alle opere di compensazione e è possibile attivare un tavolo tecnico con il comune per intervenire sulle criticità del luogo.	/	laddove sorgerà il parco del vento avranno luogo nuovi spazi sociali, sfruttabili anche per la didattica. In Liguria vi è stato anche un caso di collaborazione con festival locali volti a promuovere l'arte e l'ecosostenibilità. Inoltre, dai proventi legati alle opere di compensazione e è possibile attivare un tavolo tecnico con il comune per intervenire sulle criticità del luogo.	/	Dai proventi legati alle opere di compensazione e è possibile attivare un tavolo tecnico con il comune per intervenire sulle criticità del luogo.	/
Miglioramento della qualità della vita degli utenti	/	non è previsto un miglioramento della qualità di vita. Se le condizioni climatiche dovessero dare corso e peggiorare nel corso degli anni potranno esserci situazioni di disagio.	abbassamento delle bollette, miglioramento di alcuni servizi comunali grazie ai proventi derivati dalle opere di compensazione e, raggiungimento degli obiettivi al 2030 con potenziale contenimento e ritardo degli effetti negativi climatici.	/	abbassamento delle bollette, miglioramento di alcuni servizi comunali grazie ai proventi derivati dalle opere di compensazione e, raggiungimento degli obiettivi al 2030 con potenziale contenimento e ritardo degli effetti negativi climatici.	/	abbassamento delle bollette, miglioramento di alcuni servizi comunali grazie ai proventi derivati dalle opere di compensazione e, raggiungimento degli obiettivi al 2030 con potenziale contenimento e ritardo degli effetti negativi climatici.	/

rapporto con turismo	/	non sono previste ricadute ulteriori rispetto a quanto già presente	come documentato in diversi casi, sia nazionali che internazionali, la realizzazione di un parco eolico non è sinonimo di perdita di qualità né di perdita di turismo. Sono presenti diversi casi in cui nei pressi degli stessi impianto eolici sono presenti anche specifici centri visite nati per la gestione delle attività didattiche, ludiche e espositive che possono eventualmente essere abbinate alla presenza dell'impianto.	/	come documentato in diversi casi, sia nazionali che internazionali, la realizzazione di un parco eolico non è sinonimo di perdita di qualità né di perdita di turismo. Sono presenti diversi casi in cui nei pressi degli stessi impianto eolici sono presenti anche specifici centri visite nati per la gestione delle attività didattiche, ludiche e espositive che possono eventualmente essere abbinate alla presenza dell'impianto.	/	/	non sono previste ricadute in merito
incremento lavoro	/	non sono previste ricadute in merito	Sia le opere legate alla sua realizzazione (329.494 u/gg) che alla successiva manutenzione (1.400 u/gg) porteranno a sottoscrivere contratti e convenzioni con ditte locali. I benefici in termini lavorativi saranno sia di tipo diretto che indiretto.	/	Sia le opere legate alla sua realizzazione che alla successiva manutenzione porteranno a sottoscrivere contratti e convenzioni con ditte locali. I benefici in termini lavorativi saranno sia di tipo diretto che indiretto.	/	Sia le opere legate alla sua realizzazione che alla successiva manutenzione porteranno a sottoscrivere contratti e convenzioni con ditte locali. I benefici in termini lavorativi saranno sia di tipo diretto che indiretto.	/
IMPATTO POSITIVO	basso		Medio		Medio		basso	

Al fine di giungere ad un risultato qualitativo e quantitativo dato dalla risultanza di queste tabelle descrittive, all'interno delle quali sono emersi sia fattori positivi che negativi per ciascuna delle condizioni analizzate, si è discretizzato il valore in forma numerica attribuendo i seguenti valori:

VALORE	IMPATTO NEGATIVO	IMPATTO POSITIVO
basso	5	1
medio basso	4	2
medio	3	3
medio alto	2	4
alto	1	5

	soluzione 0	soluzione 1	soluzione 2	soluzione 3
fattori percettivi	5	2	1	3
fattori funzionali	5	3	3	1
fattori tecnici	5	4	3	5
fattori ambientali	5	4	5	4
fattori sociali	1	3	3	1
RISULTATO	21	16	15	14

Tale risultato deve essere ancora ponderato rispetto all'obiettivo posto che ha spinto il proponente a presentare il progetto legato alla soluzione 01.

Infatti, se è vero che la soluzione 0 risulta essere quella con gli impatti su diverse tematiche migliore, vi è anche da dire che rispetto alla tematica di transizione energetica non contribuisce in alcun modo al tentativo di porre dei benefici all'ambiente.

Volendo analizzare comunque l'alternativa zero ne emerge che:

- la non realizzazione di interventi porta a mantenere gli equilibri naturali ad oggi presenti;

- lo scenario base non comporta alterazioni dello skyline e, in generale del paesaggio, preservando le morfologie dei luoghi e mantenendo inalterata la qualità di vita degli utenti;
- non vi saranno contributi nel rallentare gli effetti climatici sull'ambiente con conseguente rischio di aumento di episodi di eventi naturali catastrofici;
- vi sarà una occasione persa di limitare il consumo di combustibili fossili con disincentivazione alla riduzione di emissioni di CO₂;
- saranno perse occasioni per investire sul territorio in termini di miglioramento di servizi alla comunità, in termini di manutenzione del territorio e di miglioramento della rete sentieristica.

Per quanto concerne la situazione legata alle tre alternative progettuali, quella con il rapporto migliore risulta essere la soluzione 01, ovvero quella effettivamente adottata.

Rispetto alle altre soluzioni questa è migliore perché:

- ha un minore consumo del suolo;
- ha più superficie libera drenante;
- non crea fitte barrire visive.

rispetto alla soluzione con 146 AG:

- ha un impatto visivo più contenuto;
- ha tempi di cantiere più veloci;

rispetto alla soluzione del fotovoltaico:

- in fase di esercizio è fruibile anche dalla comunità;
- è possibile abbinare all'attiva del parco anche una gestione didattica;

Per le ragioni sopra esposte si ritiene che la soluzione progettuale che prevede l'installazione di n.47 aerogeneratori sia quella che, in termini di rapporto benefici ambientali e impatti ambientali, sia migliore. Essa risulta essere un buon compromesso tra la preservazione degli habitat alla situazione attuale e lo scenario ambientale del prossimo decennio che inevitabilmente porterà a sensibili ma non trascurabili cambiamenti degli ecosistemi e dei fenomeni ambientali.

8 Misure di mitigazione

Si riportano di seguito le misure di mitigazione previste e trattate all'interno della relazione paesaggistica.

8.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori avranno le seguenti caratteristiche:

- a) pittura di una delle tre pale di colore nero con vernice ultravioletta al fine di limitare gli incidenti da impatto con i chiropteri. Tale accorgimento deriva dalla necessità di salvaguardare i chiropteri presenti in zona permettendogli di recepire la presenza dell'ostacolo e abbassando il tasso di mortalità che ne deriverebbe. Uno studio norvegese *"Paint it black Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities"*, pubblicato su *Ecology and Evolution* ha infatti dimostrato che la tinteggiatura di nero di una pala eolica può ridurre fino al 70% le collisioni dell'avifauna.



Parco eolico presente nel porto di Taranto – esempio pala nera

- b) installazione sugli aerogeneratori di sistemi automatici di rilevamento, allerta e blocco di tipo DTBat.

Tale sistema si compone di due moduli disponibili: Detection e Stop Control.

Mentre il primo rileva automaticamente i passaggi dei pipistrelli in tempo reale nello spazio aereo attorno alle turbine eoliche, il secondo riduce il rischio di collisione attivando il blocco dell'aerogeneratore in base sia alle soglie di attività dei chiroterteri che in considerazione delle variabili ambientali misurate in tempo reale (pioggia, temperatura, velocità vento, ecc.)¹.



Al fine di rendere questo sistema efficace è possibile prevedere l'installazione fino a 3 bat recorders sulla torre e/o sulla navicella, in modo da monitorare tutta l'area spazzata dalle pale. Il modulo "Stop Control", grazie alla ricezione delle informazioni in tempo reale, aziona un trigger di stop e una durata di stop modulabile

in funzione di specie target a maggiore sensibilità, intensità di attività e alle variabili ambientali o altri parametri. Cessata l'attività di volo di chiroterteri il sistema fa ripartire in automatico l'aerogeneratore.

Tale soluzione permettere di evitare la riduzione del numero di aerogeneratori e al tempo stesso di preservarne la fauna volatile

- c) installazione sugli aerogeneratori di sistemi automatici di rilevamento, allerta e blocco di tipo DTBird;

come per i chiroterteri esistono appositi sistemi di monitoraggio, allontanamento e arresto per la salvaguardia dell'avifauna. Rispetto al sistema per i chiroterteri questo sistema si compone di quattro moduli: rilevamento, collisione, prevenzione e arresto. I due sistemi lavorano in maniera simile individuando le specie specifiche per sistema, per quanto concerne il DTbird però il modulo di prevenzione emette suoni ad effetto deterrente per evitare che gli uccelli volino in prossimità delle pale in movimento. I suoi emessi sono programmabili in base alla tipologia di fauna da preservare, al tipo di aerogeneratore e alla normativa in materia acustica.

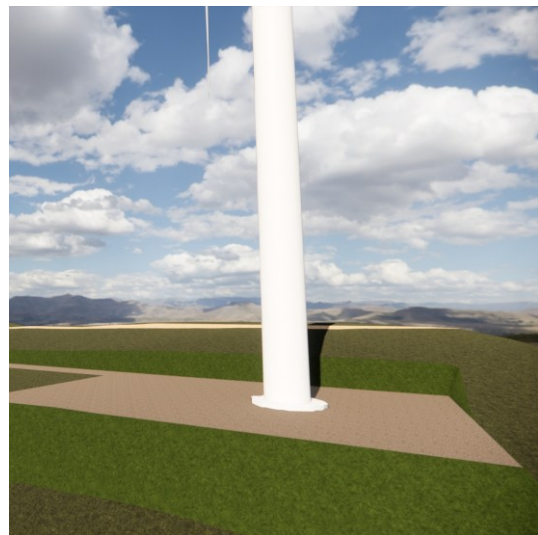
¹ <https://dtbat.dtbird.com/>.

In generale si specifica che questi sistemi risultano essere installati in 30 parchi eolici nel mondo e possono di fatto ottemperare alla richiesta di prevenzione degli impatti evitando lo stralcio di aerogeneratori ma garantendo il fermo pale nei momenti solo per periodi strettamente necessari e ottimizzando le perdite di produzione energetica.

Tra le opere interessanti la mitigazione degli aerogeneratori è prevista anche la colorazione della base della turbina mediante utilizzo di bande, ortogonali all'altezza della struttura, di differenti sfumature di verde per meglio inserirsi nella piazzole rinverdite e smorzare l'effetto spillo altrimenti percepibile qualora la torre restasse di colore bianco.



Soluzione con base turbina di sfumature differenti



Soluzione con base turbina non colorata

Di seguito si riportano alcuni fotomontaggi effettuati per avere una visione sia d'insieme che specifica dell'effetto che avrebbero le mitigazioni sugli aerogeneratori.

Come visibile dalle successive immagini ogni aerogeneratore presenterebbe una ala nera e alla base sarebbero pitturate di colore verde gradiente. Nelle viste di insieme le opere alla base non risultano essere apprezzabili mentre nel singolo andrebbero a richiamare i colori del paesaggio circostante.



8.2 Piazzole

Le piazzole necessarie allo stoccaggio e monitoraggio degli aerogeneratori, a seguito della fase di cantiere, verranno rinverdate mediante posa di terreno vegetale accantonato in loco e applicazione di idrosemine / semine degli stessi oltre ad inserire, una piccola parte di queste, nel circuito dei parchi del Vento.

Benché a livello locale possa essere naturale pensare di mitigare le piazzole mediante la piantumazione di arbusti o alberi al loro margine, a seguito delle considerazioni effettuate a livello faunistico e opportunamente trattate nella relazione specifica, vista la capacità delle piante di attirare le specie nidificanti, non si prevedono opere ulteriori al rinverdimento precedentemente trattato.

Inoltre una piccola parte delle piazzole verrà sfruttata per lo sviluppo del progetto del parco del vento di cui si rimanda alla relazione specifica.



Esempio stato finale piazzola adibita ad area attrezzata per parco del vento

8.3 Sottostazione elettrica

8.3.1 Sottostazione cluster A

La sottostazione elettrica prevista in località la Pianella, ovvero relativa alle opere del cluster A, verrà realizzata mediante applicazione di misure di mitigazione atte ad inserirla nel contesto ambientale nella maniera meno invasiva possibile.

A livello architettonico, il paramenti del fabbricato presente all'interno della sottostazione verrà intonacato e verranno utilizzate tinte chiare assimilabili alle tonalità delle terre locali, mentre gli infissi delle finestre verranno rivestiti con un film di colore marrone/legno per adeguarsi alle prescrizioni delle Norme comunali. Per quanto concerne invece le porte queste dovranno necessariamente rimanere del colore naturale di produzione al fine di preservare la certificazione del produttore. In ultimo la copertura a doppia falda del fabbricato verrà realizzata mediante posa di lamiera grecate di color grigio ottimizzando la vista di una importante superficie in laterizio.

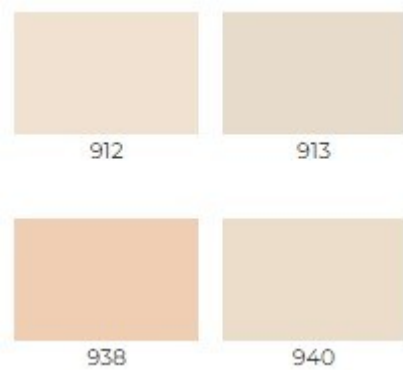


Render sottostazione elettrica

Per quanto concerne invece i muri di contenimento e perimetrali, saranno in calcestruzzo a vista e verranno naturalmente mitigati grazie alla vegetazione esistente, mentre la recinzione, per problemi di sicurezza inerenti a correnti disperse, verrà realizzata in elementi grigliati in resina poliestere isoftalica, e sarà sostenuta da paletti verticali sempre

in materiale plastico.

Il materiale infatti presenta elevate caratteristiche dielettriche, ed i test sulla rigidità effettuati in accordo alla normativa ASTM D 149-97-a, hanno evidenziato un assorbimento di corrente di soli 300 μ A, assicurando un'alta protezione dal rischio elettrico.



Tipologia di tinte color terra



esempio di recinzione perimetrale



Render con simulazione della mitigazione prevista lungo i muri di contenimento



Render sottostazione elettrica

8.3.2 Sottostazione cluster B

La sottostazione elettrica prevista in località Farfanaro, nel comune di Compiano verrà realizzata su due livelli distinti per meglio adattarsi alla pendenza del versante in cui è previsto il suo inserimento; le pareti dei muri di contenimento saranno rivestite in finta pietra, a richiamo delle tipiche architetture di montagna.

Il paramenti del fabbricato presente all'interno della sottostazione verrà invece intonacato e verranno utilizzate tinte chiare assimilabili alle tonalità delle terre locali, mentre gli infissi delle finestre verranno rivestiti con un film di colore marrone/legno per adeguarsi alle prescrizioni delle Norme comunali. Per quanto concerne invece le porte, come per la sottostazione del cluster A, dovranno necessariamente rimanere del colore naturale di produzione al fine di preservare la certificazione del produttore. In ultimo la copertura a doppia falda del fabbricato verrà realizzata mediante posa di lamiere grecate di color grigio ottimizzando la vista di una importante superficie in laterizio.

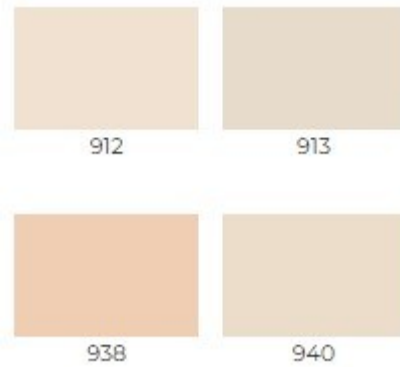


Render sottostazione elettrica

Per quanto concerne invece i muri di contenimento e perimetrali, saranno in calcestruzzo a vista e verranno mitigati mediante realizzazione di una cortina vegetale di mascheramento composta da *clematis vitalba* e *lonicera caprifolium* (in quanto piante autoctone con una buona velocità ricoprente come diversamente farebbe l'edera), mentre la recinzione, per problemi di sicurezza inerenti a correnti disperse, verrà realizzata in elementi grigliati in resina poliestere isoftalica, e sarà sostenuta da paletti verticali sempre in materiale plastico.



Dettaglio colori del clematis vitalba e lonicera caprifolium ed effetto coprente su muro.



Tipologia di tinte color terra



esempio di recinzione perimetrale

Osservando le architetture che caratterizzano la località limitrofe all'impianto è possibile constatare che le scelte cromatiche e di materiale legate alla realizzazione dell'impianto si accostano a quelle del luogo. Le varie frazioni più prossime all'impianto sono infatti costituite da caseggiati di due/tre piani fuori terra con tetto a doppia falda in coppi e paramento intonacato e tinteggiato con colori tenui a prevalenza di bianco e terre oppure a pietre faccia a vista, mentre gli infissi paiono tutti in legno di varie tinte (verde, rosso, grigio..). Per quanto riguarda i fabbricati ad uso magazzino, e verosimilmente più recenti, sono per la maggior parte realizzati in cemento a vista e con coperture a lamiera grecata o in tegole, discorso analogo anche per i muri di contenimento che risultano essere in cemento a vista con recinzioni in ferro.



Render con simulazione della mitigazione prevista lungo i muri di contenimento



Render sottostazione elettrica

8.4 Adeguamenti viari e nuove piste

Come approfondito nella relazione tecnica specifica di riferimento, è prevista la realizzazione di una variante stradale, per il trasporto delle componenti, la realizzazione di alcuni nuovi tratti stradali e l'adeguamento viario delle piste forestali e dei sentieri esistenti che per la connessione degli aerogeneratori tra loro.

Tra le principali misure preventive di mitigazione considerate si segnalano:

- Sfruttamento massimo della viabilità esistente;
- Viabilità di servizio resa transitabile con materiali drenanti naturali.

Inoltre, per quanto concerne le nuove viabilità e le varianti previste a progetto, tutte le opere di contenimento dei terreni verranno eseguite mediante l'utilizzo di materiali quanto più possibile naturali e compatibili con il contesto come:

- a) idrosemina
- b) Utilizzo di terre armate;
- c) Utilizzo di geostuoie;
- d) Piantumazione, dove necessario, di specie tappezzanti e ricoprenti per la mitigazione

delle scarpate rimodellate.

a) Idrosemina

Su tutte le superfici libere e sulle scarpate a monte delle piste di servizio si otterrà una copertura vegetale realizzando degli interventi di inerbimento con la tecnica dell'idrosemina.

L'inerbimento ed il consolidamento mediante idrosemina consistono nello spruzzare ad alta pressione, sul terreno preventivamente preparato, una soluzione di acqua, semi, collante ed altri eventuali componenti.

La possibilità di variare in molti modi la composizione delle miscele, rende l'idrosemina adatta alla soluzione di quasi tutti i problemi di rinverdimento.

Per ottenere un intervento correttamente realizzato si dovrà innanzitutto provvedere a preparare il letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura.

Si procede quindi distribuendo, mediante l'impiego di motopompe volumetriche (non devono danneggiare i semi), dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela, montate su mezzi mobili di una particolare miscela base costituita da rapporti variabili di: acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee idonee alla stazione (35-40 g/mq), fertilizzante organo-minerale bilanciato (150 g/mq), leganti o collanti, sostanze ammendanti, fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo.

E' adatta su terreni in cui è presente un'abbondante frazione fine e colloidale, ma con inclinazioni non superiori a 20°.

I semi selezionati sono di specie vegetali capaci di produrre rapidamente il rivestimento vegetale protettivo. Alcune specie producono un reticolo superficiale di rizomi che col tempo formeranno un sistema intrecciato capace di aumentare la coesione del terreno. Altre specie, invece, produrranno una fitta radicazione con apparati radicali capaci di spingersi a qualche metro di profondità.

Il periodo della semina dipende dalle condizioni del terreno e climatiche del luogo, anche se normalmente il periodo più idoneo è quello tra la primavera e l'inizio dell'autunno.

Nei rinverdimenti di copertura si ottiene l'effetto copertura ottimale con l'utilizzo di miscugli semplici, dove poche specie essenziali e con vasta amplitudine ecologica creano le condizioni per l'entrata spontanea di altre specie o ecotipi locali provenienti dalla vegetazione limitrofa e dal seme contenuto nella pacciamatura, elemento sempre

essenziale eseguita con fieno possibilmente di provenienza locale.

Un aspetto importante nella scelta dei componenti base del miscuglio appartenenti a specie graminacee è quello di evitare le varietà selezionate per la produzione di foraggio. Per la loro funzione specifica, infatti, queste risultano essere sempre di taglia troppo alta, il che crea un eccessivo ombreggiamento della parte basale ed una conseguente inibizione della capacità di approfondimento degli apparati radicali.

Le caratteristiche principali delle specie erbacee da impiegare nella realizzazione degli inerbimenti devono essere quelle di avere una taglia bassa ed un'elevata capacità tappezzante.

Nello specifico si tratta di impiegare essenze appartenenti alla famiglia delle graminacee per una percentuale di circa 80 – 85% in peso di miscuglio, alla quale vanno aggiunte specie accessorie importanti per la diversificata capacità di esplorazione ed ancoraggio al substrato, nonché per la capacità di disseminarsi e di durare nel tempo.

In riferimento a queste ultime possono essere scelte fra leguminose facilmente reperibili sul mercato quali: *Onobrychis viciifolia*, *Trifolium hybridum*, *Trifolium repens*, *Lathyrus niger* e *Lathyrus venetus*.

Va detto che le finalità di utilizzo di un simile miscuglio rientrano sempre nell'ambito dell'azione anti erosiva, sia che questa venga richiesta per tempi lunghi sia che la sua efficacia venga limitata al tempo necessario perché si instauri una successione arbustivo-arborea.

Si riporta in seguito un esempio di specie utilizzabili per comporre un miscuglio bilanciato, che può essere un'utile indicazione per la scelta delle specie e delle consociazioni, si riporta la percentuale di consociazione massima consigliata.

Specie	%
<i>Lolium perenne</i>	25
<i>Festuca arundinacea</i>	20
<i>Bromus erectus</i>	20
<i>Agrostis tenuis</i>	20
<i>Onobrychis viciifolia</i>	3
<i>Trifolium hybridum</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	3
<i>Lathyrus niger</i>	3
<i>Trifolium venetus</i>	3
Totale	100

Messa a dimora specie pioniere

Dove le condizioni stazionali sono favorevoli, sia per presenza di substrato che per pendenze adatte, si prevede di mettere a dimora delle specie arbustive rustiche e pioniere, in particolare si è scelta come specie la ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) in quanto specie molto rustica che tende a sviluppare in modo significativo l'apparato radicale creando delle anastomosi radicali (ovvero una rete radicale diffusa).

Le piante verranno messe a dimora in numero di almeno due piante per metro lineare e di sviluppo in altezza pari ad almeno 1,5 metri. Le piante saranno messe a dimora con sesto a quinconce.

b) Terre rinforzate

Dove si renda necessario ricostruire un pendio o una scarpata con angoli di scarpa molto accentuati, sia nella definizione delle superfici delle piazzole, sia nella definizione delle scarpe delle piste di accesso, si prevede di realizzare delle opere in terra rinforzata rinverdita.

Tali opere di ingegneria naturalistica garantiscono, oltre ad una tenuta ottimale delle geometrie e dell'assetto delle scarpate, un ottimale inserimento paesaggistico in quanto, a chiusura dei lavori, tutte le superfici risulteranno rinverdite e perfettamente integrate nell'ambiente circostante.

Le opere in terra rinforzata si differenziano e caratterizzano anche in base al metodo di costruzione utilizzato, che a sua volta dipende dal sistema di facciata e dal tipo di rinforzo. Per le opere a facciata rinverdita, come quella che si vuole realizzare, si possono individuare quattro tipi fondamentali di schemi costruttivi.

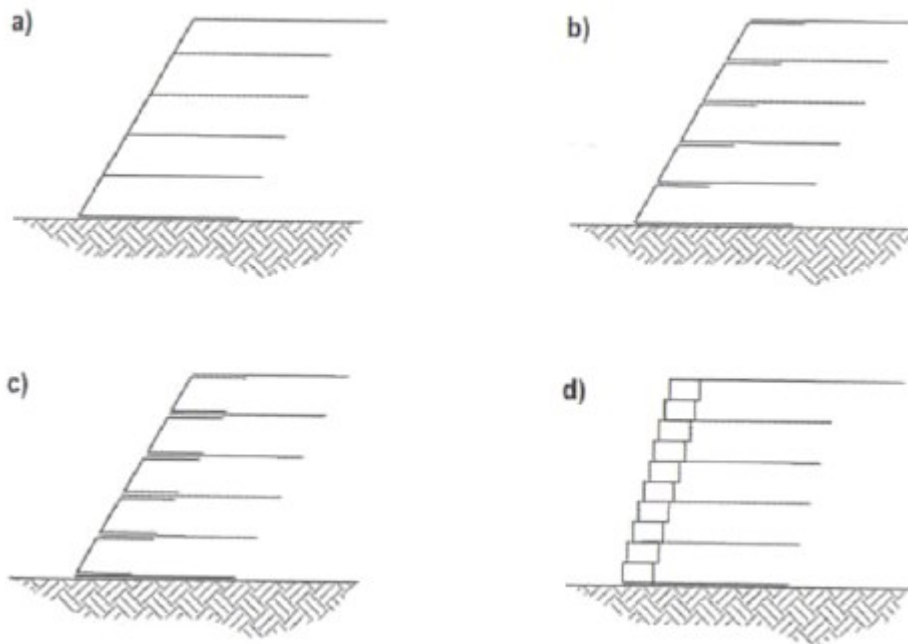


Figura 10 -- Schemi costruttivi per opere in terra rinforzata a facciata rinverdita: a) rinforzo lineare senza risvolto; b) rinforzo risvoltato in facciata; c) schema misto: GSX di rinforzo lineare e altro GSX posto a C in facciata; d) rinforzi lineari e blocchi di facciata (da Recalcanti e Rimoldi, 2001)

La tipologia prevista è la d), ovvero rinforzi lineari e blocchi di facciata: i blocchi di facciata formati da gabbioni vengono utilizzati sia come supporto della facciata durante la costruzione sia come finitura finale della facciata stessa; i blocchi devono essere collegati meccanicamente ai GSX di rinforzo.

Il muro avrà inclinazione maggiore di 20° ed i metodi di costruzione si differenziano essenzialmente per il modo di sostenere la facciata stessa durante la realizzazione dell'opera. Per tale sostegno si fa uso di casseri a perdere.

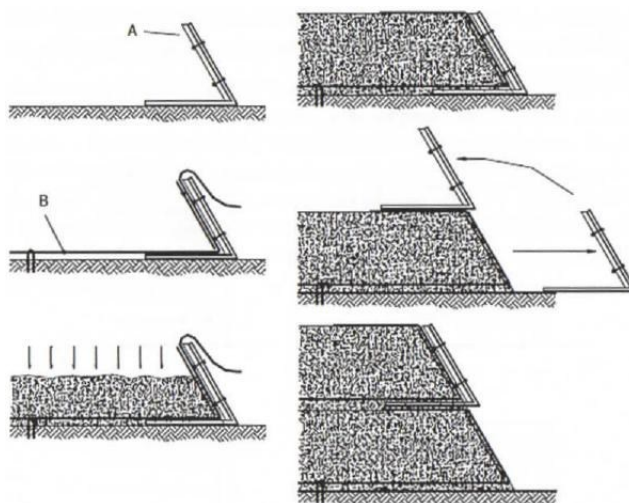


Figura 11 - Procedura di costruzione con geosintetici risvoltati alla facciata e casseri sfilabili: a) cassero sfilabile in tavole di legno e barre d'acciaio a L; b) geosintetico di rinforzo (da documentazione Officine Maccaferri Spa)

Procedura di costruzione con casseri a perdere in rete elettrosaldata

Per la realizzazione della struttura in terra rinforzata con facciata rinverdita si consiglia come metodo di costruzione la realizzazione con casseri a perdere in rete elettrosaldata si dovranno eseguire le seguenti operazioni:

- realizzazione delle piste di cantiere per l'accesso dei mezzi d'opera;
- preparazione della base fino alla quota di imposta della terra rinforzata; livellamento e compattazione del piano di fondazione;
- posa di una fila di casseri in rete elettrosaldata;
- taglio a misura e stesa dei teli di geo griglie, lasciando la lunghezza di risvolto all'esterno dei casseri;
- taglio a misura e posa di biostuoie antierosione all'interno del risvolto delle geo griglie;
- stesa di uno spessore di 200-300 mm di terreno vegetale a ridosso della facciata;
- stesa del terreno di riempimento in due strati di 300-350 mm di spessore finito e compattazione di ogni strato fino a densità corrispondente al 95% della densità massima da prova Proctor standard; si utilizzerà un compattatore vibrante fino a 1,0 m di distanza dalla facciata; in prossimità della facciata si utilizzerà un compattatore leggero a piastra;

- esecuzione delle fasi 3-7 fino alla sommità della struttura in terra rinforzata, tenendo presenti le lunghezze delle geo griglie specificate nei disegni di progetto;
- esecuzione delle opere di finitura e completamento.
-

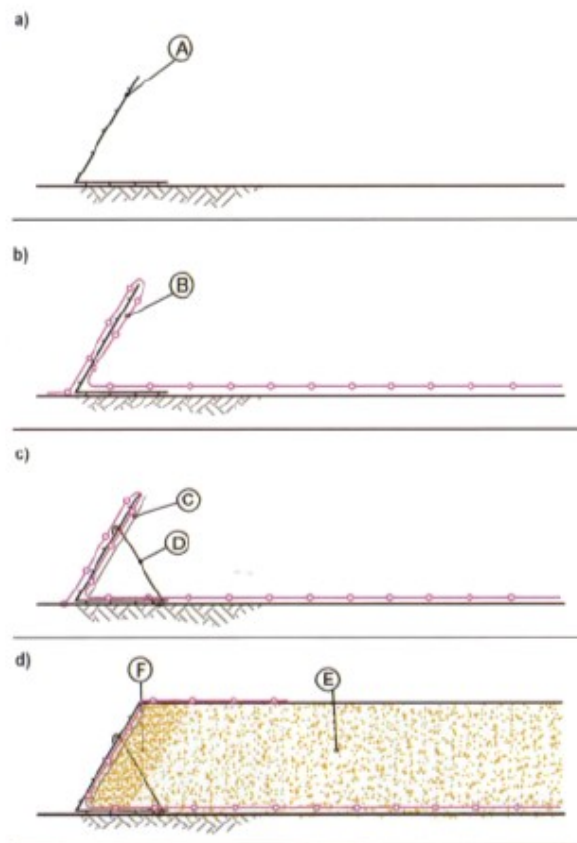


Figura 1 - Procedura costruttiva con casseri a perdere in rete elettrosaldata: a) posa del cassero in rete elettrosaldata (A); b) posa del geo sintetico di rinforzo (B), con la porzione corrispondente al risvolto all'esterno del cassero; c) posa della biostuoia (C) e dei tiranti (D); d) stesa e compattazione del terreno (E), stesa di 200-300 mm di terreno vegetale a ridosso della facciata (F), risvolto del geo sintetico di rinforzo

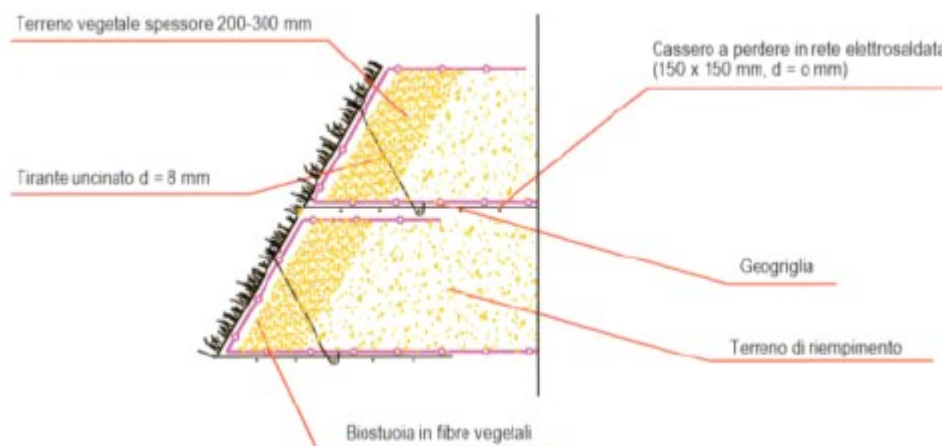


Figura 2 - Dettaglio della facciata con casseri a perdere in rete elettrosaldata

specifiche sulle misure e sulle caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi

Dimensionamento e calcolo delle singole opere verrà esplicitato nelle singole relazioni di calcolo delle strutture, facenti parte integrante del progetto esecutivo delle opere.

Si danno di seguito dei parametri di dimensionamento tipo che non variano da struttura a struttura:

- larghezza rinforzi da 3,00 a 4,00 ml
- altezza complessiva si rimanda alle relazioni di calcolo specifiche (Progetto esecutivo)
- inclinazione paramento 20°
- altezza moduli componenti singoli 0,76 ml (moduli Officine Maccaferri)

La struttura di sostegno in terra rinforzata con paramento rinverdibile è realizzata in elementi marcati CE in accordo con la ETA 16/0767 per gli specifici impieghi come “sistemi in rete metallica per il rinforzo del terreno per opere di sostegno”. La struttura è costituita da elementi di armatura planari orizzontali, larghi da 3.00 a 4.00 metri, in rete metallica a doppia torsione, realizzati in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione “approvate dal Consiglio Superiore LL.PP. (n.69/2013), ed in accordo con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all'EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico che dovrà avere uno spessore nominale di 0.50 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un'esposizione di 2500 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l'allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013).

La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura per trazione pari a 25 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all'interno delle torsioni.

Capacità di carico a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 65 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437 e alla ISO 17746).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227).

Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo galvanizzate con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 265 g/mq e plasticate, aventi diametro pari a 3.40/4.40 mm e inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, in corrispondenza dello spigolo superiore ed inferiore del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con diametro non inferiore a 6 mm e da un idoneo ritentore di fini. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati galvanizzati con Galmac lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

Le lunghezze dei rinforzi sono riportate negli elaborati grafici di dettaglio e nei tabulati di dimensionamento che verranno prodotti in fase esecutiva.

requisiti richiesti per il rilevato strutturale

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire dagli scavi di preparazione eseguiti in sito ma dovrà rientrare, facendo riferimento alle classificazioni ASTM D 3282 o UNI 10006, nelle classi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 con esclusione di pezzature superiori a 150mm.

Il materiale con dimensioni superiori a 100 mm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale. In ogni caso dovranno essere esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino parametri geomeccanici (angoli d'attrito e coesione) minori di quelli previsti in progetto.

Il peso di volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18-19 kN/m³.

Se i risultati delle prove geotecniche sui terreni daranno una classificazione del terreno che non risponde ai parametri richiesti, sarà necessario, per poterlo utilizzare in cantiere, miscelarlo con materiale ghiaioso grossolano (spaccato di cava di dimensioni variabili tra i 2 ed i 10 cm) in percentuale pari al 20% del volume complessivo di riempimento prevedibile.

La miscelazione potrà avvenire direttamente in cantiere nelle fasi di riempimento e costipazione.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio.

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- prova di compattazione AASHTO.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei

risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa degli elementi di rinforzo, in relazione alle caratteristiche dei terreni utilizzati.

Opere a verde e semine

A chiusura dei lavori si prevede di realizzare una semina con tecnica di idrosemina a spessore su strutture in terre rinforzate. La miscela, eseguita a regola d'arte, comprende i seguenti componenti e fasi:

- messa in opera di appropriato miscuglio di sementi scelte (graminacee e leguminose), con una dose di impiego in condizioni normali di 35 gr/mq e di massimo 50 gr/mq in condizioni difficili per la germinazione;
- messa in opera di concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi, (7-7-7+2 Mgo) con una dose di impiego di almeno 250 gr/mq;
- somministrazione di colloide di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare di circa 15gr/mq;
- somministrazione di Humus, sostanza organica matura con titoli nutritivi (NP), in quantità variabile da 250 a 400 gr/mq a seconda della situazione;
- applicazione di una coltre protettiva di ca. 250/350 gr/mq "Mulch" composto da: 70% prodotto in fibre di legno e colloide naturale e 30 % miscela di fibre vegetali (paglia, cotone e cellulosa).

La provenienza e germinabilità della semente dovranno essere certificate. L'applicazione della miscela deve avvenire con idonea idroseminatrice che garantisce l'omogeneità del prodotto applicato e fornitura di pompa che mantenga l'integrità della semente.

A monte dell'opera, saranno inoltre inserite, con sesto a quinconce, piantine di esemplari arbustivi di ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) in numero di almeno 2 piante per elemento e lunghe almeno 1,5 ml.

c) Uso di geocomposito ancorato

Copertura di protezione con geocomposito tridimensionale rinforzato da biotessile

Nei settori a pendenze maggiori dove la sola idrosemina sia da ritenersi insufficiente come resa finale, verrà posizionato, per garantire un adeguata copertura del terreno, un geocomposito tridimensionale rinforzato da biotessile (rete) in fibra naturale di cocco di

grammatura non inferiore a 700 g/m², compresi punti metallici zincati di diametro 3 mm per le legature, fili in acciaio di cucitura e collegamento, picchetti di fissaggio alle superfici di scarpata, in acciaio di diametro 10 mm e lunghezza 50 cm con densità di due elementi al metro quadrato di superficie.

Sulle superfici di lavoro si provvederà ad una ricarica e saturazione con terreno di medio impasto.

Preventivamente alla posa del geocomposito si provvederà ad effettuare una pulizia generalizzata delle superfici di lavoro andando ad asportare eventuali arbusti ed alberi nati spontaneamente che potrebbero ostacolare le operazioni di posa.

Successivamente si provvederà ad eseguire una idrosemina su tutta la superficie con una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in un'unica soluzione con macchine irroratrici a pressione (idroseminatrici). Nell'operazione di idrosemina è compresa l'eventuale ripetizione dell'operazione ai fini della completa copertura del terreno (da verificare con l'ausilio di coloranti nella miscela).

Geocomposito ancorato su superfici acclivi sub verticali

Puntualmente, su superfici subverticali molto acclivi si provvederà a posizionare un geocomposito formato da una geostuoia rinforzata con rete metallica a doppia torsione, come da schede tecniche allegate.

Il materiale consiste in un rivestimento mediante copertura con geocomposito in rete metallica a doppia torsione, in possesso di certificazione CE in conformità alla Direttiva Europea Prodotti da Costruzione (CPD) 89/106, in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" (n.69/2013) e con la UNI EN 10223-3:2013. Il geocomposito sarà costituito da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale e da una geostuoia tridimensionale polimerica compenetrata e rese solidali durante il processo di produzione. La geostuoia avrà una massa areica minima di 500 g/ m² certificata e sarà costituita da due strutture, realizzate in filamenti di polipropilene termosaldati tra loro nei punti di contatto e stabilizzati per resistere ai raggi UV. La rete metallica a doppia torsione avrà una maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 e UNI-EN 10218, avente un diametro pari a 2.70 mm,

galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) conforme alla EN 10244-2 Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 gr/m². Lo spessore nominale del geocomposito sarà di 12 mm. La rete avrà una resistenza a trazione longitudinale nominale non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013). I teli di geocomposito, una volta stesi lungo la scarpata, dovranno essere collegati tra loro ogni 20 cm con idonee cuciture eseguite con filo avente le stesse caratteristiche di quello della rete e diametro pari a 2.20/3.00 mm, o mediante anelli di chiusura metallici (applicati ogni 20 cm) con un diametro minimo 3.00 mm, rivestiti in lega eutettica di Zn-5%Al. Il geocomposito sarà posato sulle superfici della scarpata, i teli saranno stesi srotolando dall'alto verso il basso lungo le linee di massima pendenza e il fissaggio alla scarpata avverrà mediante ancoraggi costituiti in piloti in acciaio migliorato di lunghezza 0,50 metri posizionati ad ancorare la rete ogni 50 centimetri di lunghezza (due piloti ogni metro quadrato di superficie) a creare il primo fissaggio in aderenza alle superfici della scarpata. In alternativa al geocomposito si può pensare di utilizzare anche un arete in filamenti di cocco, sempre accoppiata alla rete metallica a doppia torsione.

Il geocomposito sarà inoltre fisato strutturalmente e in maniera sicura da più barre d'acciaio ad aderenza migliorata di diametro 2 centimetri e lunghezza almeno un metro lineare, con fissata sulla parte che andrà in aderenza alla rete una piastra di aderenza in acciaio di almeno 10 x 10 centimetri.

I sistemi di fissaggio sono formati da ancorette metalliche infisse con attrezzature specifiche, si rimanda alle schede tecniche dei materiali per una descrizione puntuale.

I piloti di fissaggio andranno infissi nel terreno per tutta la lunghezza con un angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale di almeno 15 gradi.

d) Messa a dimora specie pioniere

Specie tappezzanti e ricoprenti

Sulle scarpate dove la pendenza della scarpa arriva la massimo al 40%, oltre alle pinte erbacee cresciute a seguito degli interventi di idrosemina, può essere necessario, per massimizzare l'effetto coprente e tappezzante, mettere a dimora degli arbusti che diano, nel tempo, una copertura e un effetto di trattenuta del terreno maggiore rispetto a quello reso dalle radici delle specie erbacee.

Sulle scarpate o sui pendii e sulle zone pianeggianti più fresche, ombreggiate ed esposte a nord si può pensare di mettere a dimora un tappeto di pervinca (Vinca minor), pianta autoctona, caratteristica dei sottoboschi dei boschi umidi, poco esigente e molto resistente alla concorrenza con le altre specie erbacee e con le piante infestanti, vive bene in aree parzialmente ombreggiate.

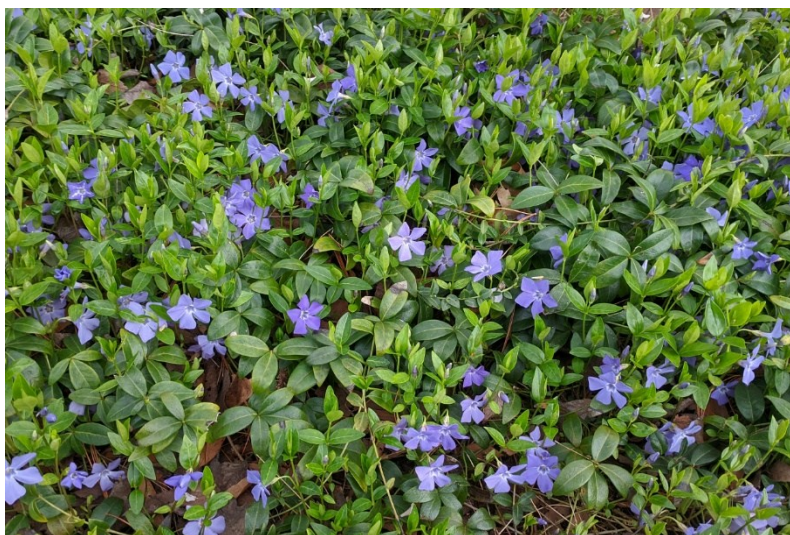


Figura 6 – tappeto di pervinca (Vinca minor)

Su terreni umidi non ha necessità di nulla, neppure di irrigazioni periodiche, si diffonde e tramite rizomi per cui tende a disporsi in tappeti molto fitti con una diffusa rete di radici e radichette che trattiene efficacemente il terreno con cui per altro, in pochi anni, in condizioni ideali, tende a conquistare e a dominare le superfici scoperte.

L'altezza massima a pieno sviluppo è di 10 – 15 centimetri, non ha quindi necessità di particolari manutenzioni.



Figura 7 – ginestra dei carbonai (Cytisus scoparius)

Sulle scarpate maggiormente esposte, su esposizioni sud – sud est o comunque assolate e con scarsa presenza di umidità, la specie più adatta a garantire una buona trattenuta del terreno è la ginestra, in particolare si consiglia l'uso della ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), pianta presente in tutta Italia come colonizzatrice di terreni aridi a PH acido; si presenta come un arbusto molto ramificato alla base, di altezza variabile dai 60 centimetri ai 2 metri circa.

Caratteristica a noi molto utile, per cui viene scelta anche per interventi di ingegneria naturalistica, è la tendenza a sviluppare un apparato radicale molto ramificato con tendenza a generare, con piante vicine, anastomosi radicali che permettono di creare una rete di trattenuta del terreno molto efficace.

Specie rampicanti e ricadenti

Nella flora europea esistono molte specie di piante rampicanti come la vite selvatica, l'edera o la clematide, quasi tutte hanno caratteristiche che le rendono inadatte ad essere utilizzate come ricoprenti su superfici verticali (l'edera ha una crescita molto lenta, la clematide è caratteristica di ambienti boscati).

Come opere di mitigazione visiva può essere utile pensare di piantumare una specie rampicante o ricadente che possa, in tempi rapidi e con poche esigenze edafiche, svilupparsi e mascherare superfici ed infrastrutture particolarmente impattanti. La pianta scelta deve inoltre essere particolarmente resistente alla siccità ed alla presenza di polveri nell'aria che possono depositarsi sui lembi fogliari. La specie più adatta è una varietà ornamentale importata dal nord America, estremamente resistente, di veloce sviluppo e propagazione, la vite vergine canadese (*Parthenocissus quinquefolia*), che, pur non essendo pianta autoctona, è la migliore scelta per le nostre esigenze.



vite del Canada (Parthenocissus quinquefolia)

La pianta tende naturalmente a diffondersi su tutte le superfici, sia verticali che orizzontali, senza fare particolari differenze sul tipo di superficie, è la scelta più adatta per mascherare e minimizzare l'impatto visivo. Particolare attenzione andrà fatta solamente a non piantumare la pianta in campo aperto, ma utilizzarla solo ed esclusivamente per le superfici e le aree da mascherare.

Fermo restando quanto sopra esposto, la Società proponente si rende disponibile a valutare, di concerto con gli Enti, progetti funzionali per lo sviluppo del territorio e il miglioramento della qualità di vita delle comunità ivi presenti.

Tra le opere compensative, oggetto di eventuali tavoli tecnici, è possibile proporre alcuni esempi non esaustivi:

- la pulizia e manutenzione di sentieri/piste in aree boscate;
- pulizia del sottobosco per una superficie pari al doppio di quella sfruttata;
- l'identificazione di aree su cui eseguire attività di rimboschimento con specie autoctone;
- l'impegno nel soddisfare la realizzazione di infrastrutture, di qualsiasi natura, necessarie per lo sviluppo del comune;
- Pianificazione di interventi di sistemazione idraulica volti a migliorare la difesa dalle alluvioni e la sicurezza delle aree interessate da dissesto idraulico.

Inoltre, non essendoci controindicazioni di carattere archeologico, le linee elettriche di collegamento e connessione saranno totalmente interrato in modo da limitare la necessità

di inserire ulteriori elementi visivi invasivi.

9 Piano di Monitoraggio Impianto

La gestione del parco eolico verrà affidata a ditte specializzate nella conduzione di questa tipologia di impianti. L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili della produzione dello stesso nell'arco delle 24 ore dando la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto. Gli aerogeneratori verranno dotati di sistemi di autodiagnosi in grado di fornire riscontri sullo stato di salute propria e di rilevare eventuali anomalie presenti; fondamentale sarà l'utilizzo di sistemi SCADA di controllo, supervisione e acquisizione dei dati che verranno gestiti e archiviati in un server centrale.

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a manutenzione ordinaria, mediante pianificazione di interventi periodici, e straordinaria intesa come specifica di componenti.

Si rimanda alla relazione tecnica descrittiva per un approfondimento circa le tipologie di interventi di manutenzione previsti.