Regione Liguria | Comune Magliolo | Comune Rialto | Comune Tovo San Giacomo | Provincia Savona

PARCO EOLICO PIAN DEI BUOI - 8MW

Sintesi non tecnica

Rel. 22

Progetto definitivo
Comuni di Magliolo - Rialto - Tovo San Giacomo (SV)
Località Piano dei Buoi
Rev. 00 - Gennaio 2025

IL PROGETTISTA

Documento firmato da:
FRANCESCA BONDIONI
29.01.2025 07:43:04 UTC

Bissi Marco
03.02.2025 10:28:24
GMT+02:00

BH Wind s.r.l.
Via Zara, 5
23100 SONDRIO
tel. +39.0342.211159
fax. +39.0342.517163

www.bissiholding.com - info@bissiholding.com
C.F. - P.Iva. 01055440141
R.E.A. SO - 79322
Con Unico Socio

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Bissi Holding S.p.A.

INDICE

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO 6
1.1. ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO – ANTEFATTI E SVILUPPI DEL PROGETTO 7
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 11
2.1 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE 11
2.2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO 11
3 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO.....14
3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....14
3.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO.....15
3.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO.....15
3.4 OPERE DA REALIZZARE 16
3.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE 23
3.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITÀ 24
3.7 IMPIANTI.....28
3.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE 29
3.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO 29
3.9.1 In fase di costruzione.....29
3.9.2 In fase di funzionamento.....30
3.10 CANTIERIZZAZIONE.....30
3.11 PROCESSI PRODUTTIVI 31
3.11.1 Natura e quantità dei materiali impiegati.....32
4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE.....33
4.1 ALTERNATIVA ZERO.....33
4.2 SOLUZIONE 1 34
4.3 SOLUZIONE 2 34
4.4 SOLUZIONE 3 36
4.5 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE.....37
4.6 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE 38
5 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 40
5.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 40
5.1.1 Impatti in fase di cantiere.....40
5.1.2 Impatti in fase di esercizio.....42
5.2 BIODIVERSITÀ 42
5.2.1 Impatti in fase di cantiere.....42
5.2.2 Impatti in fase di esercizio.....49

5.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO 49
5.3.1 Impatti in fase di cantiere 49
5.3.2 Impatti in fase di esercizio 51
5.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 52
5.4.1 Impatti in fase di cantiere 52
5.4.2 Impatti in fase di esercizio 52
5.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 52
5.5.1 Impatti in fase di cantiere 52
5.5.2 Impatti in fase di esercizio 55
5.6 ACQUA ED ACQUIFERO 56
5.6.1 Impatti in fase di cantiere 56
5.7 ARIA 56
5.7.1 Impatti in fase di cantiere 56
5.7.2 Impatti in fase di esercizio 56
5.8 CLIMA 57
5.8.1 Impatti dell'intervento in fase di cantiere 57
5.8.2 Impatti dell'intervento in fase di esercizio 58
5.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento 58
5.8.4 Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico 58
5.9 PAESAGGIO 59
5.9.1 Impatti in fase di cantiere 59
5.9.2 Impatti in fase di esercizio 61
5.10 ACUSTICA 61
5.10.1 Impatti in fase di cantiere 61
5.10.2 Impatti in fase di esercizio 64
5.11 VIBRAZIONI 64
5.11.1 Impatti in fase di cantiere 64
5.11.2 Impatti in fase di esercizio 64
5.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 64
5.12.1 Impatti in fase di cantiere 64
5.12.2 Impatti in fase di esercizio 65
5.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 65
5.13.1 Impatti in fase di cantiere 65
5.13.2 Impatti in fase di esercizio 66
5.14 RADIAZIONI OTTICHE 66
5.14.1 Impatti in fase di cantiere 66

5.14.2 Impatti in fase di esercizio....66
5.15 RADIAZIONI IONIZZANTI....67
5.15.1 Impatti in fase di cantiere....67
5.15.2 Impatti in fase di esercizio....67
5.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000*....67
5.16.1 Impatti in fase di cantiere....67
5.16.2 Impatti in fase di esercizio....68
5.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI....68
5.17.1 Impatti in fase di cantiere....68
5.17.2 Impatti in fase di esercizio....70
5.18 TRAFFICO....70
5.18.1 Impatti in fase di cantiere....70
5.18.2 Impatti in fase di esercizio....71
5.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE....71
5.19.1 Impatti in fase di cantiere....71
5.19.2 Impatti in fase di esercizio....71
5.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI....71
6 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI....79
6.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO....79
7 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO....86
7.1 Identificazione delle componenti ambientali oggetto del monitoraggio....88
8 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI....101
9 DIFFICOLTA' INCONTRATE....103
10 CONCLUSIONI....104

ELENCO FIGURE

Figura 1 - Inquadramento su CTR....6
Figura 2 - Posa cavidotto utente su CTR....7
Figura 3 – Prima ipotesi progettuale ed eliminazione della pala 3....8
Figura 4: Inquadramento su CTR....9
Figura 5: Inquadramento su ortofoto....10
Figura 6 - Inquadramento area di progetto sulla mappa regionale della Liguria....11
Figura 7 – contesto territoriale....12
Figura 8: Ambiti e unità di paesaggio....13
Figura 9 - Fondazioni aerogeneratore....17
Figura 10 - Particolare su illuminazione diurna e notturna....18

Figura 11 - Piazzola aerogeneratore.....19
Figura 12 - Ripristino ambientale.....20
Figura 13 - Area temporanea di stoccaggio materiale.....21
Figura 14 - Sistema di drenaggio della fondazione dell'aerogeneratore.....22
Figura 15 - Sistema di drenaggio della piazzola.....22
Figura 16 - Sistema di drenaggio della viabilità.....23
Figura 17 - Tratto di pista forestale tra la WTG01 e la WTG02.....27
Figura 18 - Posa cavidotto utente su CTR.....28
Figura 19 - Posa cavidotto utente su ortofoto.....29
Figura 20 - Eliminazione del terzo aerogeneratore.....35
Figura 21 - Soluzione di connessione Terna Vs e-Distribuzione.....36
Figura 22 - Soluzioni pista di accesso.....37
Figura 23: Cartografia Libioss - Specie Aliene.....47
Figura 24 – Stralcio della tavola “Carta dell’intervisibilità teorica”.....72

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di un **impianto eolico da 8 MW**, composto da due aerogeneratori Enercon modello E138 EP3, ciascuno con una potenza nominale di 4,2 MW, situato al confine dei **Comuni di Magliolo (SV), Rialto (SV) e Tovo San Giacomo (SV), in località Pian dei Buoi**.
La zona, inserita nell'Appennino Ligure di Ponente tra la Valle Maremola e l'Anfiteatro del Melogno, è caratterizzata da vegetazione boschiva e foreste, non interferisce con aree protette o la Rete Natura 2000, e risulta **idonea all'installazione di impianti eolici** secondo il PEARL della Liguria.
I due aerogeneratori saranno posizionati sui seguenti punti:

	WTG01	**WTG02**
Comune di installazione	Rialto	Tovo San Giacomo
Provincia	Savona	Savona
Foglio	21	1
Mappale	302	1
Latitudine WGS84 [°]	44°12'25,22" N	44°12'21,32" N
Longitudine WGS84 [°]	8°15'18,98" E	8°15'42,88" E
Altitudine [m.s.l.m.]	675	622

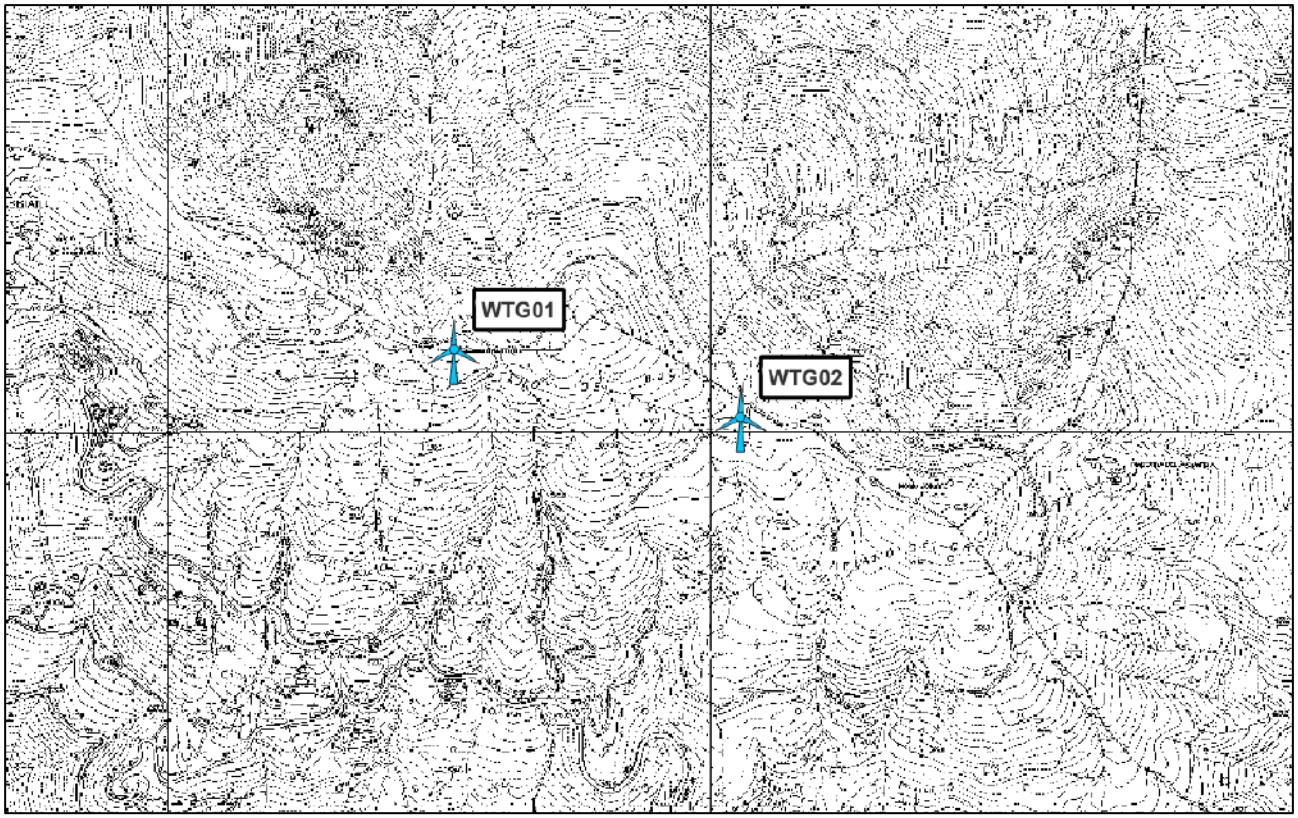


Figura 1 - Inquadramento su CTR.

Il collegamento tra gli aerogeneratori WTG01 e WTG02 avverrà attraverso un **elettrodotto che seguirà la pista forestale esistente**. Per il collegamento tra la WTG02 e la SP490, la società promuove la scelta di installare un cavidotto aereo di circa 600 metri. Raggiunta la SP490, il cavidotto proseguirà interrato fino alla cabina elettrica di consegna situata a circa 1 km dalla cabina primaria di Finale Ligure (SV). Il cavidotto di consegna che collega la cabina di consegna alla CP di Finale Ligure, è di proprietà dell'ente gestore.

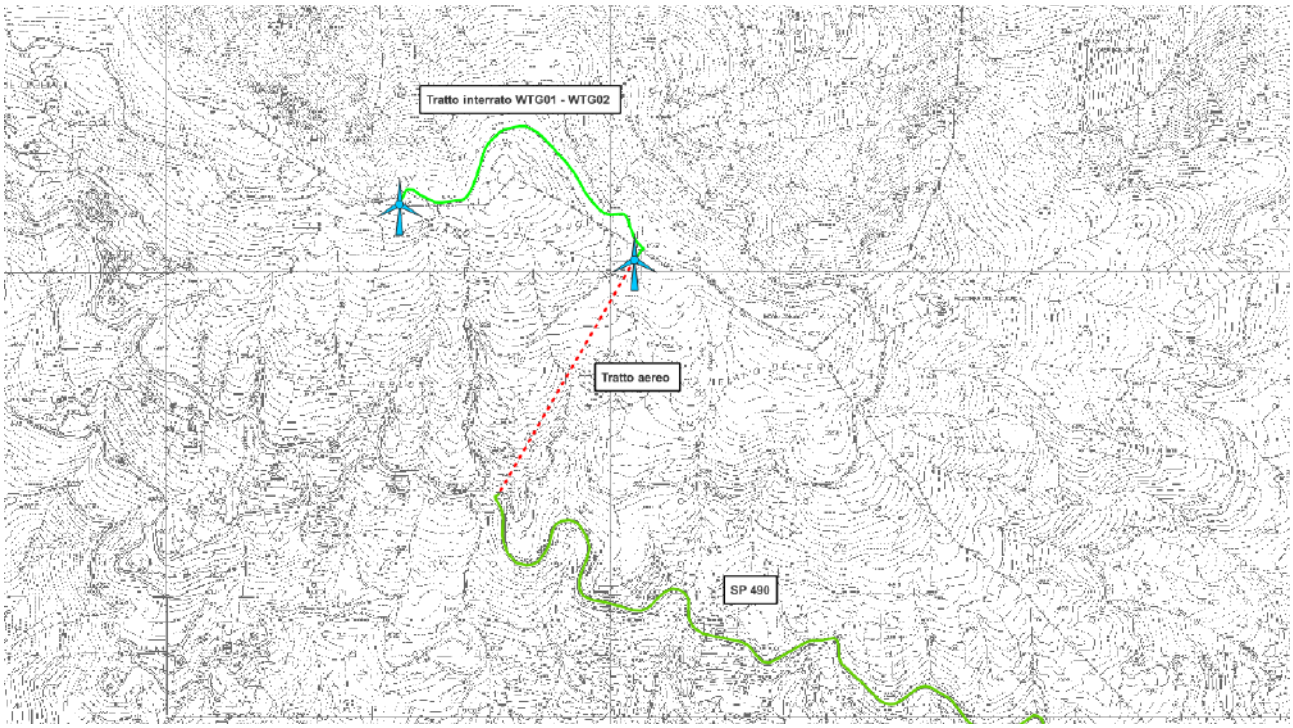


Figura 2 - Posa cavidotto utente su CTR.

I componenti dell'impianto eolico saranno trasportati dal Porto di Savona fino al Passo del Melogno utilizzando esclusivamente la **viabilità esistente**, composta da strade urbane, provinciali e tratti autostradali. Dopo aver lasciato il porto, i convogli attraverseranno la viabilità urbana di Savona per poi immettersi sulla SP29, proseguendo attraverso i centri di Carcare e Altare. Il percorso, attentamente selezionato, garantisce la compatibilità con le dimensioni e i requisiti tecnici dei carichi trasportati, consentendo di raggiungere in sicurezza il Passo del Melogno. Da qui, a seguito di un'attenta e approfondita analisi, la società intende promuovere un intervento mirato alla **sistemazione e valorizzazione delle strade** e piste già esistenti, con l'obiettivo di armonizzare le esigenze tecniche con la tutela dell'ambiente, riducendo al minimo l'impatto ambientale e preservando il più possibile l'equilibrio del territorio circostante. Il percorso proposto ha una lunghezza complessiva di 5.800 metri e sfrutta le seguenti strade: "Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale", "Strada Vicinale dei Buoi" e "Strada Vicinale Corallina Superiore". Partendo dal **parcheggio dell'Osteria del Din**, si imbocca un breve tratto della "**Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale**", per poi proseguire per circa 2.900 metri lungo la "**Strada Vicinale dei Buoi**". In prossimità della località "Borgo dei Gabbiani", il tracciato rientra sulla "**Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale**" e, raggiunta la piazzola 1, prosegue per 850 metri lungo la "**Strada Vicinale Corallina Superiore**".

1.1. ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO – ANTEFATTI E SVILUPPI DEL PROGETTO

Vengono di seguito riportate i punti salienti passati e futuri per l'iter approvativo del progetto.

- In data **18/11/2024** la società BH Wind S.r.l., con nota acquisita al prot. n. 60187, ha depositato presso la provincia di Savona **l'istanza volta ad ottenere il rilascio dell'Autorizzazione Unica Provinciale** (AUP) *ex* art. 12 del D.Lgs 387/2003 e art. 28 della L.R. 16/2008, per la realizzazione di un parco eolico denominato "Pian dei Buoi" da 8 MW, costituito da due aerogeneratori aventi potenza pari a 4,2 MW cadauno, e relative opere di connessione alla rete, comportante variante agli Strumenti Urbanistici Generali (SUG) ai sensi del D.P.R. 327/2001 e la data della presente costituisce data di avvio del procedimento.

Detta istanza sarà istruita dalla Conferenza di servizi in modalità sincrona che verrà convocata dalla Provincia ai sensi degli articoli 14 e 14-ter della L. 241/1990 ad avvenuta conclusione favorevole della procedura di VIA, da attivarsi a seguito di presentazione di istanza da parte del proponente presso la Regione Liguria.

- Nei **primi giorni di febbraio** verrà presentata **istanza relativa al rilascio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale** (VIA).

Inizialmente, il progetto prevedeva l'installazione di tre aerogeneratori, con una connessione in alta tensione prevista presso la cabina primaria di Terna, che sarà realizzata nel Comune di Altare. A tal proposito, è stata presentata a Terna una richiesta di connessione in data 08 giugno 2022, il cui preventivo è stato successivamente accettato il 09 febbraio 2023.
Tuttavia, l'analisi faunistica ha rivelato che la pala più vicina al Santuario Madonna della Guardia era anche quella più prossima a una rotta migratoria, sollevando preoccupazioni sui potenziali impatti sulla fauna locale.
Inoltre, lo studio di trasporto ha evidenziato che l'accesso al sito di installazione delle turbine deve avvenire dal Passo del Melogno; per raggiungere la posizione della terza macchina sarebbe stata necessaria la sistemazione di ulteriori 500 metri di strada forestale, aumentando così l'impatto sulla fauna e sulla vegetazione locale.
Per mitigare l'impatto visivo dal santuario e proteggere la fauna, la società BH WIND S.r.l. **ha optato per l'eliminazione dell'aerogeneratore numero 3**, proponendo invece un impianto costituito da due macchine.
Questa decisione ha portato a una revisione della strategia di connessione elettrica, con la possibilità di passare a una connessione in media tensione con e-Distribuzione S.p.a., collegando l'impianto alla cabina primaria nel Comune di Finale Ligure. Tale modifica ha permesso inoltre di **ridurre la lunghezza del cavidotto** a 10 km, semplificando notevolmente la progettazione e la realizzazione dell'infrastruttura.

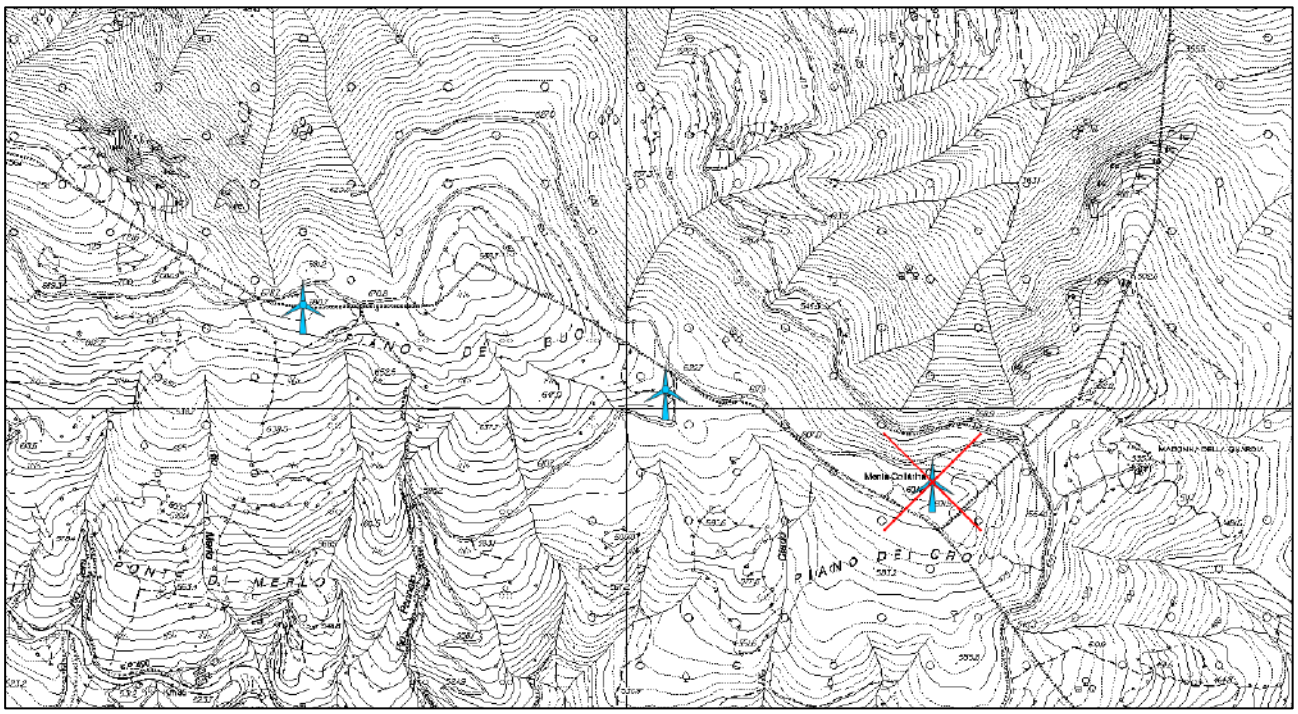


Figura 3 – Prima ipotesi progettuale ed eliminazione della pala 3

La scelta finale di installare due aerogeneratori, anziché un numero maggiore, è stata guidata da considerazioni tecniche, economiche e ambientali. Un'analisi dettagliata della risorsa eolica disponibile ha indicato che l'installazione di due turbine sarebbe sufficiente a garantire una produzione energetica adeguata a soddisfare le esigenze locali, ottimizzando al contempo l'efficienza operativa dell'impianto. Le mappe delle velocità del vento hanno mostrato condizioni favorevoli, e la configurazione scelta consente di massimizzare la resa energetica senza compromettere la stabilità della rete.
Inoltre, questa scelta riduce i costi iniziali di installazione e manutenzione, mantenendo una gestione più semplice dell'impianto.
Infine, limitare il numero di aerogeneratori ha contribuito a ridurre l'impatto ambientale complessivo del progetto. L'installazione di sole due macchine consente di preservare il paesaggio circostante e di limitare l'alterazione dell'ecosistema locale, assicurando una coesistenza armoniosa tra la produzione di energia rinnovabile e la salvaguardia dell'ambiente.
Queste considerazioni hanno portato a concludere che l'installazione di due aerogeneratori rappresenta la soluzione ottimale per raggiungere gli obiettivi del progetto, garantendo al contempo un impatto ambientale limitato e un'efficace produzione energetica.
Per facilitare la comprensione degli elaborati, le due macchine saranno denominate in funzione della loro posizione: l'aerogeneratore posizionato a sinistra sarà chiamato "**WTG01**", mentre quello a destra sarà identificato come "**WTG02**".

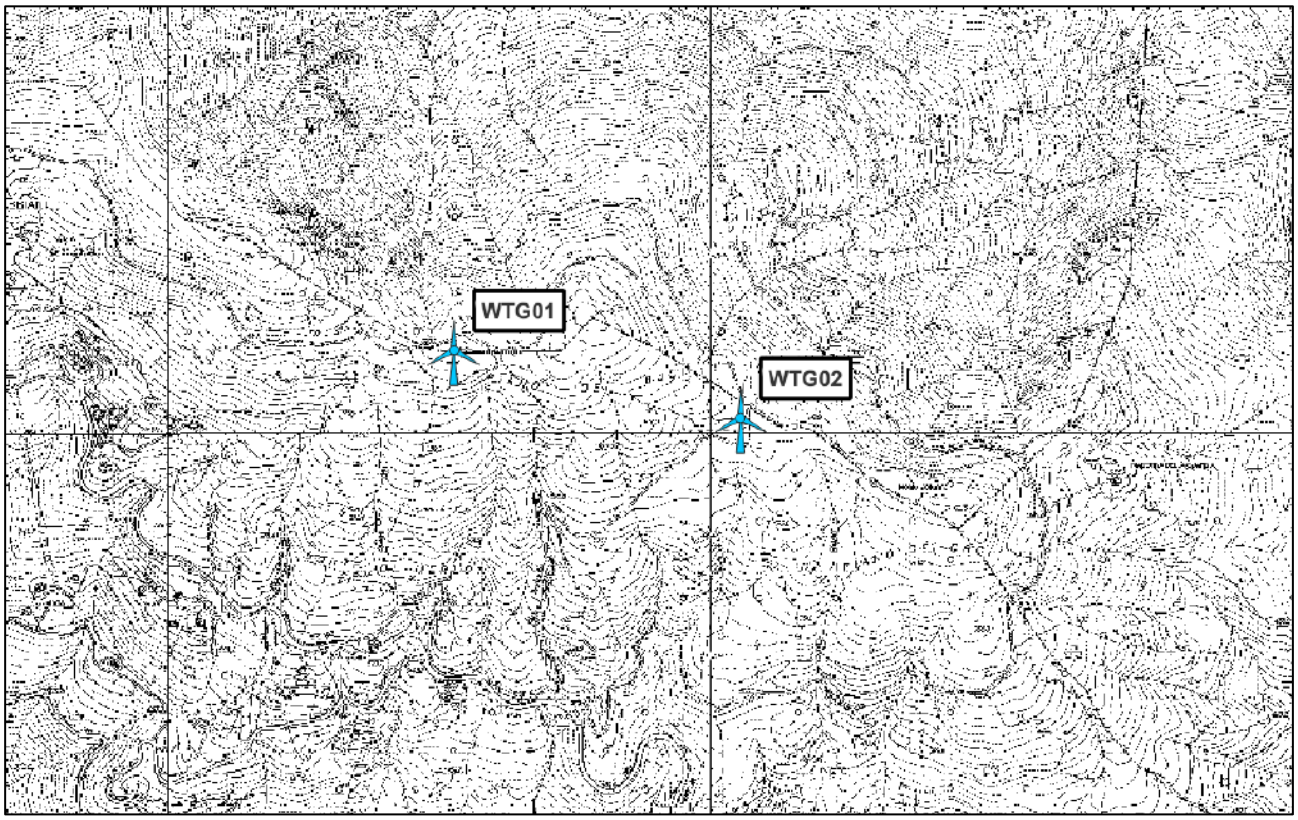


Figura 4: Inquadramento su CTR.



Figura 5: Inquadramento su ortofoto.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area del sito in cui è ubicato l'impianto è situata in Liguria, in un'area collinare all'interno del Comune di Rialto, in provincia di Savona.



Figura 6 - Inquadramento area di progetto sulla mappa regionale della Liguria

2.2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO

L'impianto si trova in Località Pian dei Buoi, al confine tra i Comuni di Magliolo (SV), Rialto (SV) e Tovo San Giacomo (SV), in un'area appartenente all'Appennino Ligure di Ponente, situata tra l'unità di paesaggio Valle Maremola e l'Anfiteatro del Melogno.
Il sito di intervento si colloca al confine fra i territori dei Comuni di Savona e Albisola Superiore, nei pressi della località denominata Bric Colletta. Si può raggiungere l'area dall'abitato di Montenotte Superiore, percorrendo la Via Cimavalle fino alla Loc. case Naso di Gatto. Il sito di installazione è accessibile percorrendo la medesima viabilità di accesso del parco Eolico Naso di Gatto-Monte Negino di recente costruzione, poco a valle del suddetto parco.

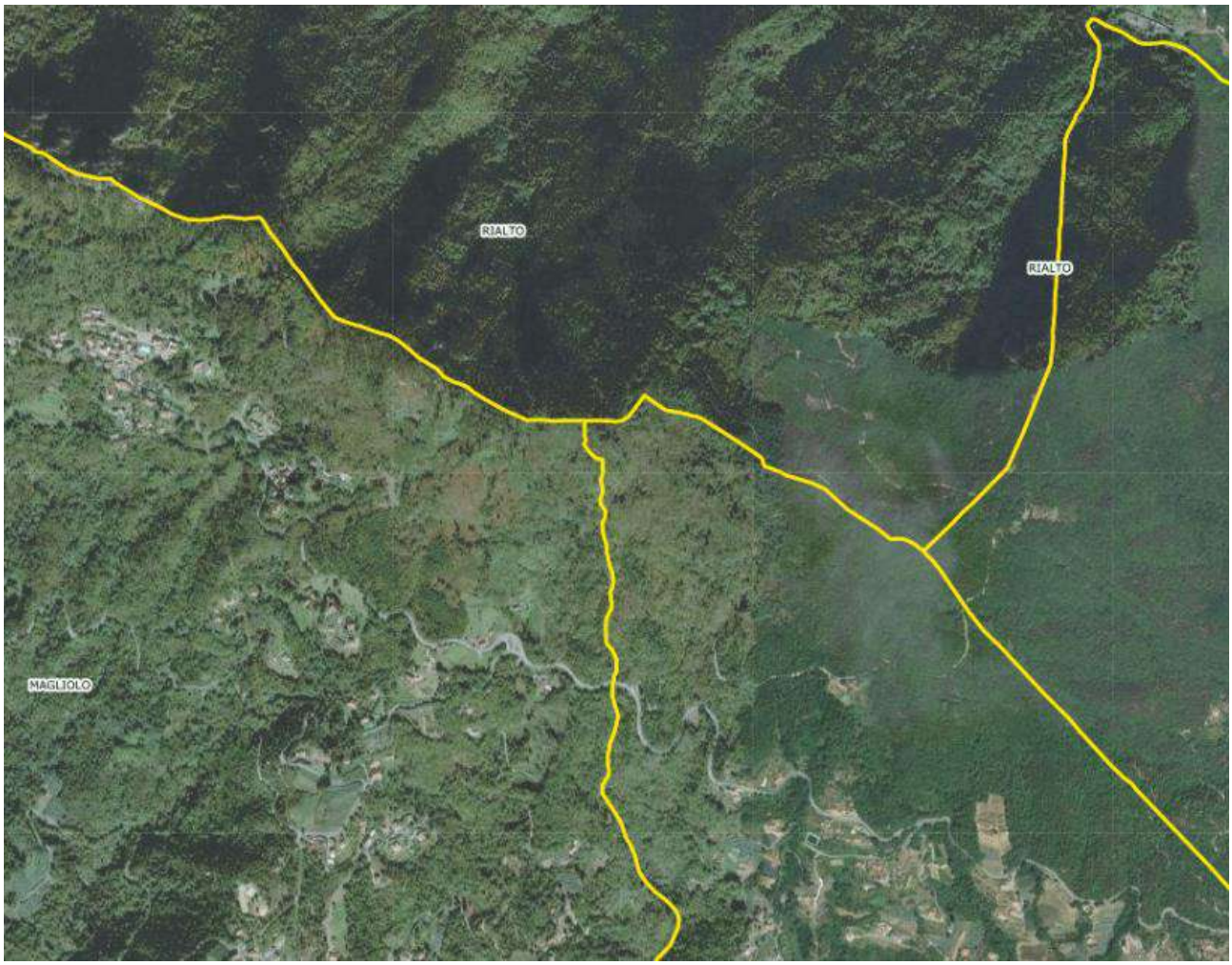


Figura 7 – contesto territoriale

L'impianto si trova in Località Pian dei Buoi, al confine tra i Comuni di Magliolo (SV), Rialto (SV) e Tovo San Giacomo (SV), in un'area appartenente all'Appennino Ligure di Ponente, situata tra l'unità di paesaggio Valle Maremola e l'Anfiteatro del Melogno.

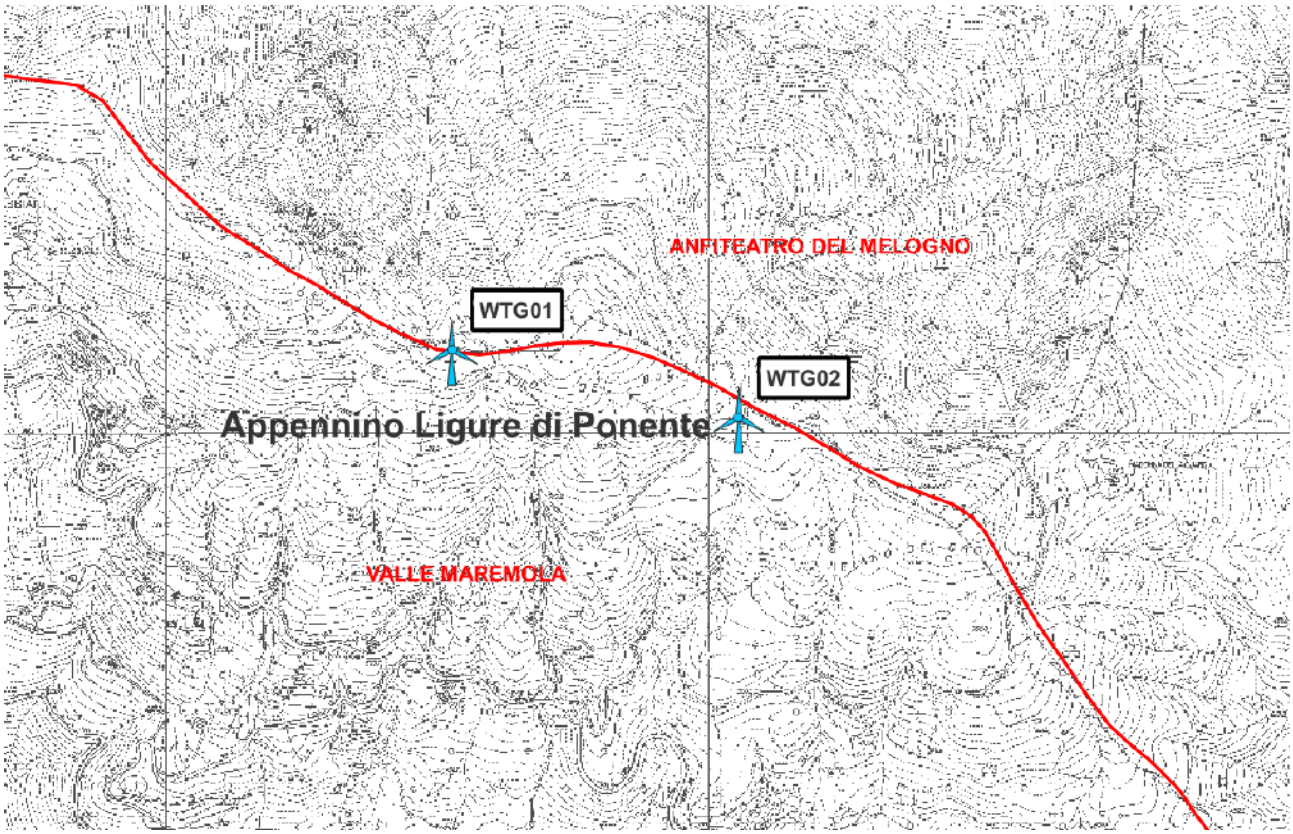


Figura 8: Ambiti e unità di paesaggio.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di foreste e boschi, secondo quanto indicato nell'Ope Legis. 142. In base alla carta dell'uso del suolo, le aree circostanti includono boschi di conifere, aree a vegetazione boschiva arbustiva in evoluzione, bosco misto termofilo e bosco a prevalenza di castagno.

3 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di un **impianto eolico da 8 MW**, composto da due aerogeneratori Enercon modello E138 EP3, ciascuno con una potenza nominale di 4,2 MW, situato al confine dei **Comuni di Magliolo (SV), Rialto (SV) e Tovo San Giacomo (SV), in località Pian dei Buoi**. La zona, inserita nell'Appennino Ligure di Ponente tra la Valle Maremola e l'Anfiteatro del Melogno, è caratterizzata da vegetazione boschiva e foreste, non interferisce con aree protette o la Rete Natura 2000, e risulta **idonea all'installazione di impianti eolici** secondo il PEARL della Liguria.
I due aerogeneratori saranno posizionati sui seguenti punti:

	WTG01	**WTG02**
Comune di installazione	Rialto	Tovo San Giacomo
Provincia	Savona	Savona
Foglio	21	1
Mappale	302	1
Latitudine WGS84 [°]	44°12'25,22" N	44°12'21,32" N
Longitudine WGS84 [°]	8°15'18,98" E	8°15'42,88" E
Altitudine [m.s.l.m.]	675	622

Il collegamento tra gli aerogeneratori WTG01 e WTG02 avverrà attraverso un **elettrodotto che seguirà la pista forestale esistente**. Per il collegamento tra la WTG02 e la SP490, la società promuove la scelta di installare un cavidotto aereo di circa 600 metri. Raggiunta la SP490, il cavidotto proseguirà interrato fino alla cabina elettrica di consegna situata a circa 1 km dalla cabina primaria di Finale Ligure (SV). Il cavidotto di consegna che collega la cabina di consegna alla CP di Finale Ligure, è di proprietà dell'ente gestore.

I componenti dell'impianto eolico saranno trasportati dal Porto di Savona fino al Passo del Melogno utilizzando esclusivamente la **viabilità esistente**, composta da strade urbane, provinciali e tratti autostradali. Dopo aver lasciato il porto, i convogli attraverseranno la viabilità urbana di Savona per poi immettersi sulla SP29, proseguendo attraverso i centri di Carcare e Altare. Il percorso, attentamente selezionato, garantisce la compatibilità con le dimensioni e i requisiti tecnici dei carichi trasportati, consentendo di raggiungere in sicurezza il Passo del Melogno. Da qui, a seguito di un'attenta e approfondita analisi, la società intende promuovere un intervento mirato alla **sistemazione e valorizzazione delle strade** e piste già esistenti, con l'obiettivo di armonizzare le esigenze tecniche con la tutela dell'ambiente, riducendo al minimo l'impatto ambientale e preservando il più possibile l'equilibrio del territorio circostante. Il percorso proposto ha una lunghezza complessiva di 5.800 metri e sfrutta le seguenti strade: "Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale", "Strada Vicinale dei Buoi" e "Strada Vicinale Corallina Superiore". Partendo dal **parcheggio dell'Osteria del Din**, si imbocca un breve tratto della "**Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale**", per poi proseguire per circa 2.900 metri lungo la "**Strada Vicinale dei Buoi**". In prossimità della località "Borgo dei Gabbiani", il tracciato rientra sulla "**Strada Comunale Vecchia Calizzano Finale**" e, raggiunta la piazzola 1, prosegue per 850 metri lungo la "**Strada Vicinale Corallina Superiore**".

3.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'area interessata dal progetto si sviluppa lungo un crinale che funge da spartiacque naturale tra i bacini idrografici del Torrente Pozza a Nord-Est e del Torrente Maremola a Sud-Ovest. Questa conformazione conferisce al sito una morfologia caratterizzata da dolci ondulazioni e rilievi arrotondati, con quote altimetriche comprese tra i 600 e gli 800 metri sul livello del mare.
La scelta di posizionare le due piazzole WTG01 e WTG02 lungo il crinale è stata guidata dall'obiettivo di massimizzare l'efficienza eolica, sfruttando le condizioni di vento più favorevoli, e al contempo minimizzare l'impatto sul territorio circostante.

Piazzola WTG01

La piazzola WTG01 è situata in corrispondenza di un ampio dosso boscato, caratterizzato da un sottile strato superficiale di terreni eluvio-colluviali sovrapposti al substrato roccioso. L'area presenta una morfologia sub-pianeggiante che rende necessari interventi limitati per la regolarizzazione del terreno. I lavori principali prevedono un lieve abbassamento del dosso esistente, con il riutilizzo del materiale di scavo per colmare piccole depressioni adiacenti, evitando così la movimentazione di materiale esterno.

Piazzola WTG02

Anche la piazzola WTG02 è posizionata lungo il medesimo crinale, ma presenta una configurazione leggermente diversa. Sebbene anch'essa insiste su un'area stabile e priva di fenomeni di dissesto, la morfologia sub-pianeggiante del sito richiede interventi di entità minori rispetto alla WTG01, con una quantità ridotta di movimenti terra. Il terreno scavato sarà utilizzato localmente per il ripristino e la regolarizzazione di piccole depressioni morfologiche.

Viabilità d'accesso

La viabilità proposta si sviluppa prevalentemente lungo la linea di crinale, sfruttando la naturale conformazione arrotondata del terreno per garantire un andamento altimetrico ottimale. Le pendenze medie si attestano intorno al 10%, con alcuni tratti che potrebbero richiedere l'impiego temporaneo di pavimentazioni in cemento per garantire la stabilità e la sicurezza del transito.
Questa distribuzione altimetrica, pur rappresentando una sfida dal punto di vista tecnico, si inserisce in modo armonico nel contesto territoriale, garantendo un equilibrio tra efficienza progettuale e rispetto dell'ambiente naturale.

3.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tracciato planimetrico del progetto è stato studiato con l'intento di ottimizzare l'accessibilità alle piazzole riducendo al minimo le modifiche al territorio esistente e l'impatto ambientale. La viabilità principale si collega alla SP490 e si sviluppa lungo un percorso prevalentemente rettilineo o con curvature dolci, seguendo una pista forestale già esistente che richiede solamente opere di sistemazione e manutenzione.

Descrizione del tracciato

Il percorso si snoda in modo armonioso lungo il crinale, evitando interventi invasivi sul terreno e sfruttando al massimo le infrastrutture già presenti. Nella fase progettuale sono state valutate diverse alternative per garantire un accesso sicuro e funzionale. L'opzione scelta segue la pista forestale esistente, limitando le necessità di allargamento e adattamento del tracciato. Il tracciato si sviluppa con una larghezza media di 6 metri, sufficiente a garantire il passaggio dei mezzi pesanti necessari per la costruzione e manutenzione delle turbine.

Interventi principali

Per adattare il sentiero esistente alle esigenze del progetto, saranno effettuati interventi di sbancamento e riporti bilanciati sul posto, con particolare attenzione alla stabilità delle scarpate e

alla conservazione del paesaggio. Nei tratti con pendenze trasversali più marcate, il progetto prevede l'installazione di muri di sostegno per garantire la sicurezza del tracciato.

Integrazione nel contesto naturale

Al termine dei lavori, la viabilità sarà ridotta alla larghezza minima necessaria per le operazioni di manutenzione, favorendo il ripristino del paesaggio e la riduzione delle opere permanenti. Questo approccio riflette un forte impegno verso la sostenibilità e la tutela dell'ambiente circostante.

Il progetto planimetrico si distingue quindi per un equilibrio tra efficienza operativa e rispetto del territorio, integrando infrastrutture funzionali con soluzioni progettuali attente all'ambiente.

3.4 OPERE DA REALIZZARE

Le opere civili relative al parco eolico oggetto della presente relazione sono riassumibili secondo i seguenti macro-interventi:

- Adeguamento delle vie di Accesso e Tracciati;
- Realizzazione delle Piazzole di Montaggio;
- Le Piazzole in Fase di Ripristino/Esercizio;
- Aree di Cantiere;
- Opere per la Regimazione Idraulica dei Percorsi;
- Fondazioni;
- Scavi Canalizzazioni e Cavidotti.

La realizzazione delle opere appena descritte seguiranno le prescrizioni richieste dalle normative vigenti.

Il progetto è stato realizzato ed ottimizzato in modo da minimizzare lo sbilanciamento tra scavi e riporti al fine di ridurre il traffico di mezzi pesanti dal cantiere alle discariche/cave identificate riducendo significativamente l'inquinamento atmosferico/acustico e l'impatto sulla viabilità interessata.

<u>Fondazione aerogeneratore</u>

La torre dell'aerogeneratore è fissata al terreno mediante una fondazione in calcestruzzo armato, di forma circolare e dimensioni prestabilite, progettata per sostenere il carico dell'intero impianto, inclusi i carichi statici e dinamici derivanti dall'operatività dell'aerogeneratore e dalle condizioni meteorologiche.

Prima della progettazione della fondazione, vengono effettuate indagini geologiche per valutare le caratteristiche del terreno e garantire la scelta della tipologia di fondazione più idonea. La quota di imposta è realizzata a una profondità non inferiore ai due metri e viene eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici, al fine di evitare il franamento dei terreni circostanti.

Una volta effettuato lo scavo per la fondazione, il fondo viene compattato e successivamente ricoperto con uno strato di magrone. Questo basamento ha la funzione di distribuire i carichi verticali su una superficie più ampia, consentendo inoltre il corretto posizionamento dei ferri di armatura in acciaio, i quali servono a garantire la resistenza strutturale della fondazione contrastando le sollecitazioni di trazione e contribuendo a mantenere l'integrità e la stabilità dell'intera struttura.

Dopo aver completato il posizionamento delle armature, si procede con l'installazione della dima costituita da tirafondi alla quale viene fissata, attraverso un collegamento flangiato, la torre tubolare dell'aerogeneratore.

Nella fondazione, oltre al castello di tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, sono installate le tubazioni passacavo in PVC corrugato e gli opportuni collegamenti all'impianto di terra. La parte superiore della fondazione sarà posizionata circa 15 cm sopra il piano campagna, risultando quindi parzialmente visibile. In seguito, verrà integrata nella sovrastruttura della piazzola di servizio, che sarà ricoperta e inerbita. Saranno previste anche ispezioni regolari per monitorare la stabilità della fondazione e della torre nel tempo, assicurando la sicurezza e l'efficienza dell'impianto.

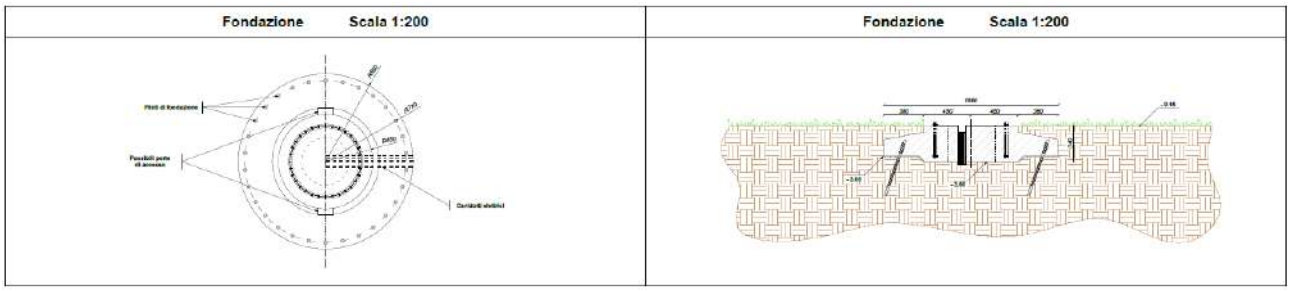


Figura 9 - Fondazioni aerogeneratore

Dispositivi di segnalazione diurna e notturna

Per garantire la sicurezza aerea e la visibilità degli aerogeneratori, è fondamentale dotare le macchine di adeguati dispositivi di segnalazione diurna che notturna. Durante il giorno, la visibilità delle turbine può essere migliorata utilizzando bande di colore rosso e bianco, che rendono gli aerogeneratori più facilmente identificabili.

Per renderle visibili di notte o in condizioni di scarsa visibilità, gli aerogeneratori devono essere equipaggiati con luci di segnalazione, che possono essere fisse o lampeggianti. Molti impianti moderni adottano sistemi di illuminazione a LED, che offrono un'efficienza energetica e una visibilità ottimizzata. Inoltre, i sistemi di segnalazione automatici possono regolare l'intensità e il ritmo delle luci in base alle condizioni ambientali. È essenziale che tutti questi dispositivi siano conformi alle normative e regolamenti locali o internazionali e siano sottoposti a regolare manutenzione per garantire un funzionamento efficace e continuo. Questi accorgimenti sono cruciali per prevenire incidenti e garantire una navigazione sicura in prossimità degli aerogeneratori.

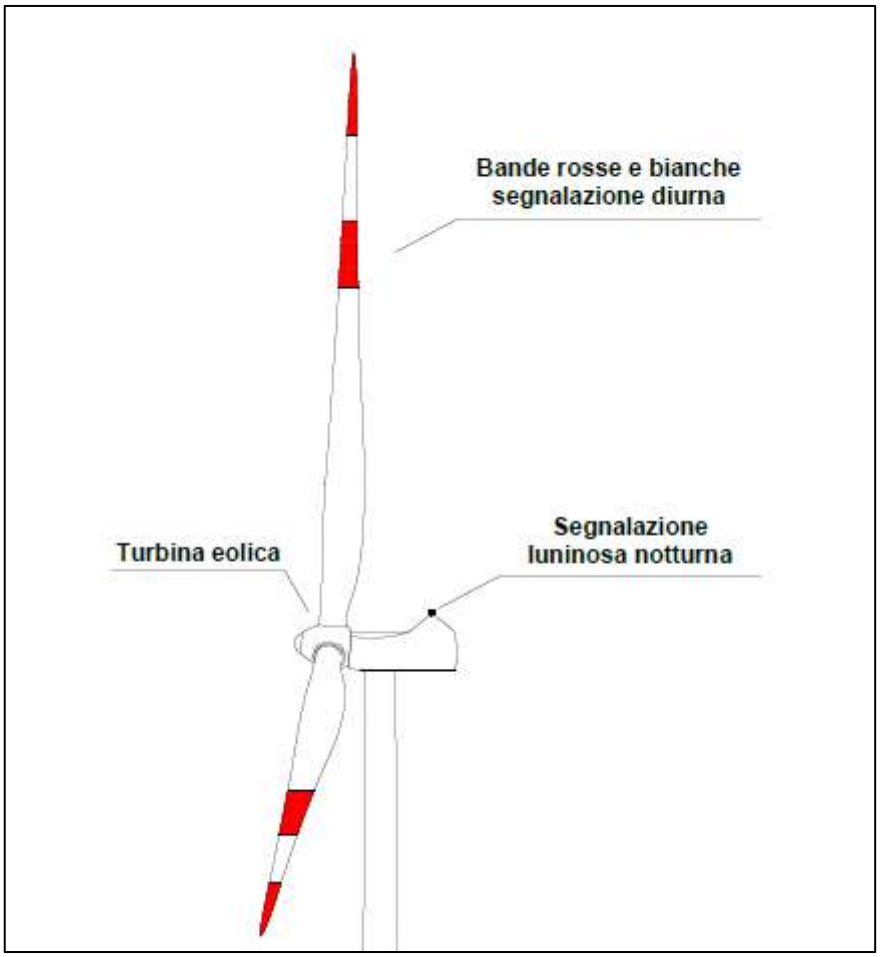


Figura 10 - Particolare su illuminazione diurna e notturna.

Piazzola aerogeneratore

La piazzola dell'aerogeneratore è un'area fondamentale per l'installazione e il funzionamento dell'impianto eolico. Essa serve come base di appoggio per la torre dell'aerogeneratore e consente un accesso agevole per le operazioni di manutenzione e ispezione, garantendo così l'efficienza e la sicurezza dell'impianto nel tempo.
Nel progetto in esame, la piazzola di montaggio è dimensionata a 3.600 m2, in conformità con le specifiche tecniche fornite dal costruttore della turbina e dalle esigenze legate alle attrezzature necessarie. La realizzazione prevede operazioni di scavo, livellamento e compattazione del terreno, eseguite mediante l'applicazione di strati successivi di materiali granulari, come ghiaia e inerti, per assicurare un'adeguata distribuzione dei carichi e la stabilità del suolo, evitando cedimenti durante le operazioni di montaggio.
L'area della piazzola è progettata per ospitare macchinari pesanti, come gru e carrelli elevatori, necessari per l'assemblaggio e il sollevamento dei componenti principali della turbina, inclusi il fusto e le pale. Durante questa fase, è essenziale garantire l'implementazione di misure di sicurezza specifiche, tra cui segnaletica, sistemi di illuminazione e barriere di protezione, per assicurare la sicurezza del personale e delle attrezzature in movimento. Inoltre, l'area deve essere progettata per consentire l'accesso ai mezzi di emergenza in caso di necessità.

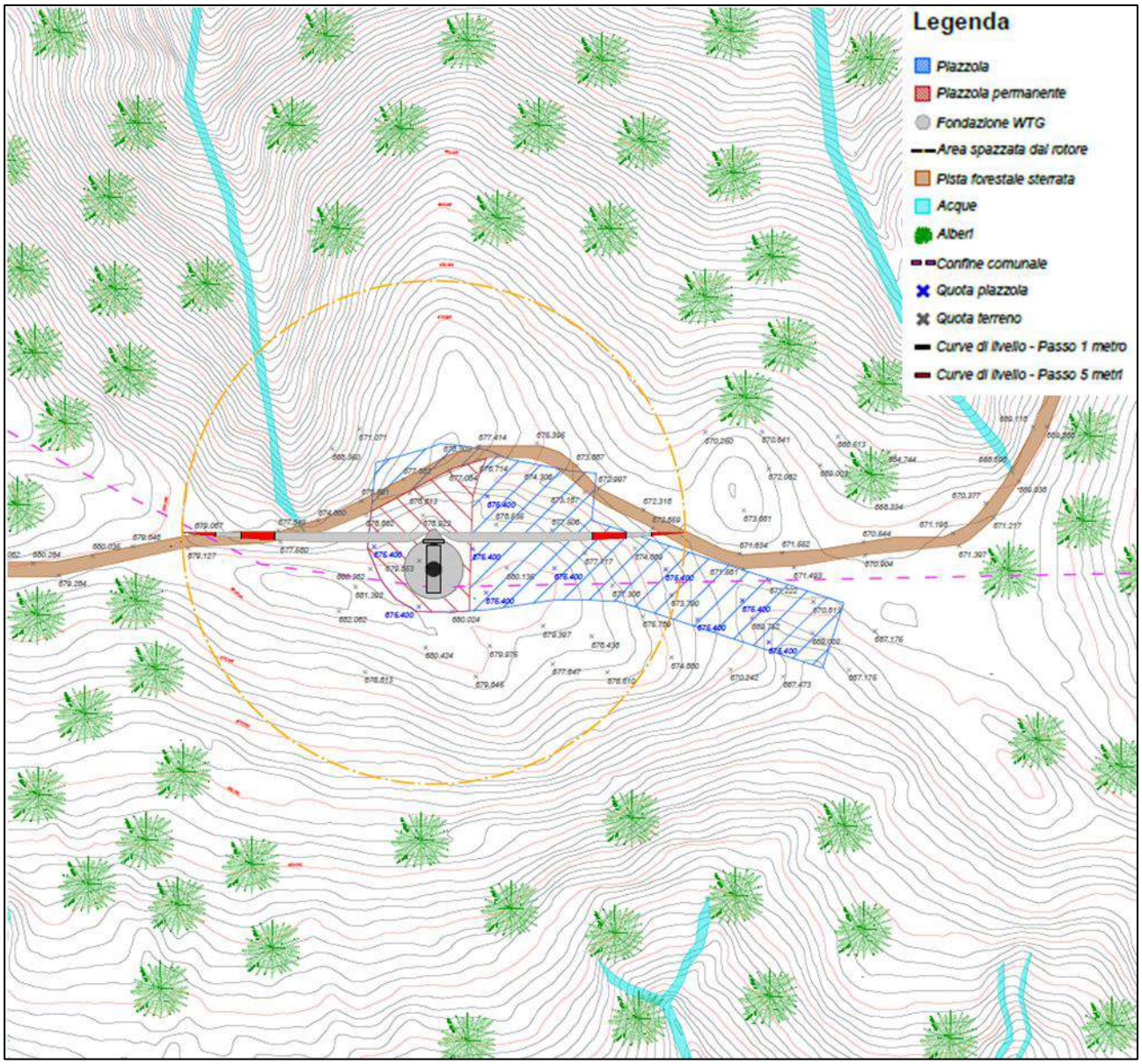


Figura 11 - Piazzola aerogeneratore

A seguito dell'installazione dell'aerogeneratore, la superficie della piazzola viene ridotta a circa 1.000 m2, sufficiente a garantire l'accesso per le operazioni di manutenzione ordinaria. Le porzioni di terreno non più necessarie vengono ripristinate, riportando il suolo alle condizioni naturali preesistenti attraverso interventi di lavorazione e riqualificazione ambientale. Questo include la rimozione di eventuali materiali di risulta e l'impiego di tecniche di rinverdimento, come la piantumazione di specie vegetali autoctone, per favorire il recupero dell'ecosistema locale.

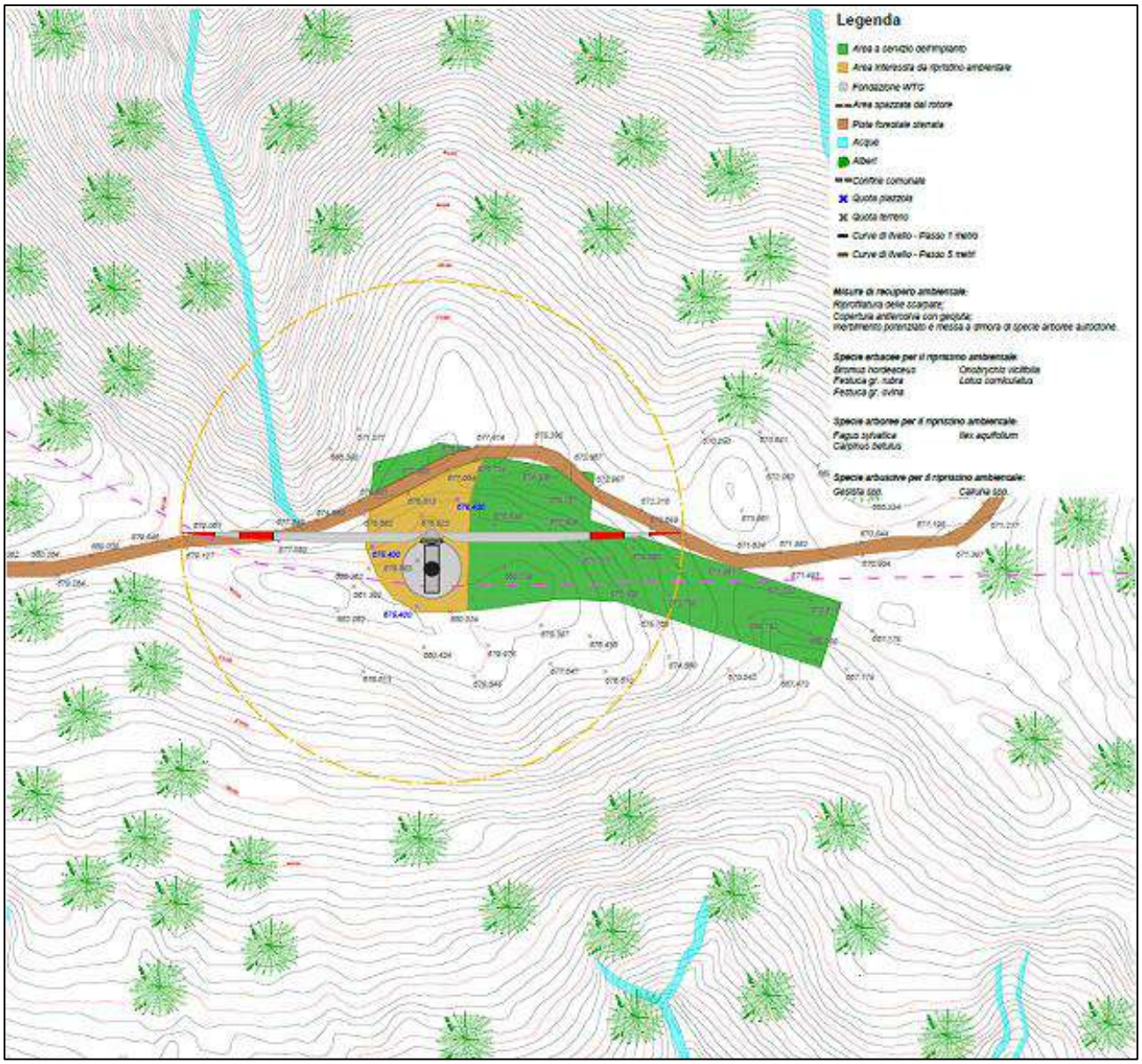


Figura 12 - Ripristino ambientale

Infine, per la gestione delle acque meteoriche, vengono predisposti sistemi di drenaggio con pendenze adeguate, progettati per garantire un corretto deflusso e prevenire fenomeni di erosione superficiale. Eventuali eccedenze di materiale verranno conferite presso discariche autorizzate o riutilizzate per la modellazione morfologica dei terreni limitrofi.

Area temporanea di stoccaggio materiale

Per adattare la morfologia del terreno alle esigenze di montaggio e installazione degli aerogeneratori, sono previste delle opere di sterro e riporto materiale. A tal fine, viene realizzata un'area di deposito temporanea per il terreno rimosso durante la fase di realizzazione della piazzola e delle fondazioni dell'aerogeneratore. Questa area è dimensionata in base al volume di materiale da movimentare e viene localizzata strategicamente a bordo piazzola, riducendo i tempi di trasporto e minimizzando l'impatto ambientale.

Il terreno scavato viene depositato in modo ordinato, evitando contaminazioni con altri materiali e assicurando una gestione razionale del sito. L'area di stoccaggio deve essere stabilizzata e, se necessario, dotata di protezioni temporanee come barriere o teli, per prevenire fenomeni di erosione o dispersione causati da pioggia e vento. In presenza di condizioni meteo critiche, si

possono installare sistemi di drenaggio temporaneo per gestire il deflusso delle acque meteoriche, evitando ristagni che potrebbero compromettere la stabilità del deposito.
Il terreno stoccato viene successivamente riutilizzato, ove possibile, per il riempimento degli scavi e il ripristino delle aree interessate, in particolare per la porzione di piazzola non più necessaria. Eventuali materiali in eccesso saranno trasportati presso discariche autorizzate o destinati ad altre opere di compensazione morfologica, in conformità con le normative ambientali vigenti.
L'area di stoccaggio temporanea sarà dismessa al termine delle operazioni di cantiere, con un ripristino completo del suolo e l'eventuale integrazione di interventi di rinverdimento, come definito nel piano di mitigazione ambientale.

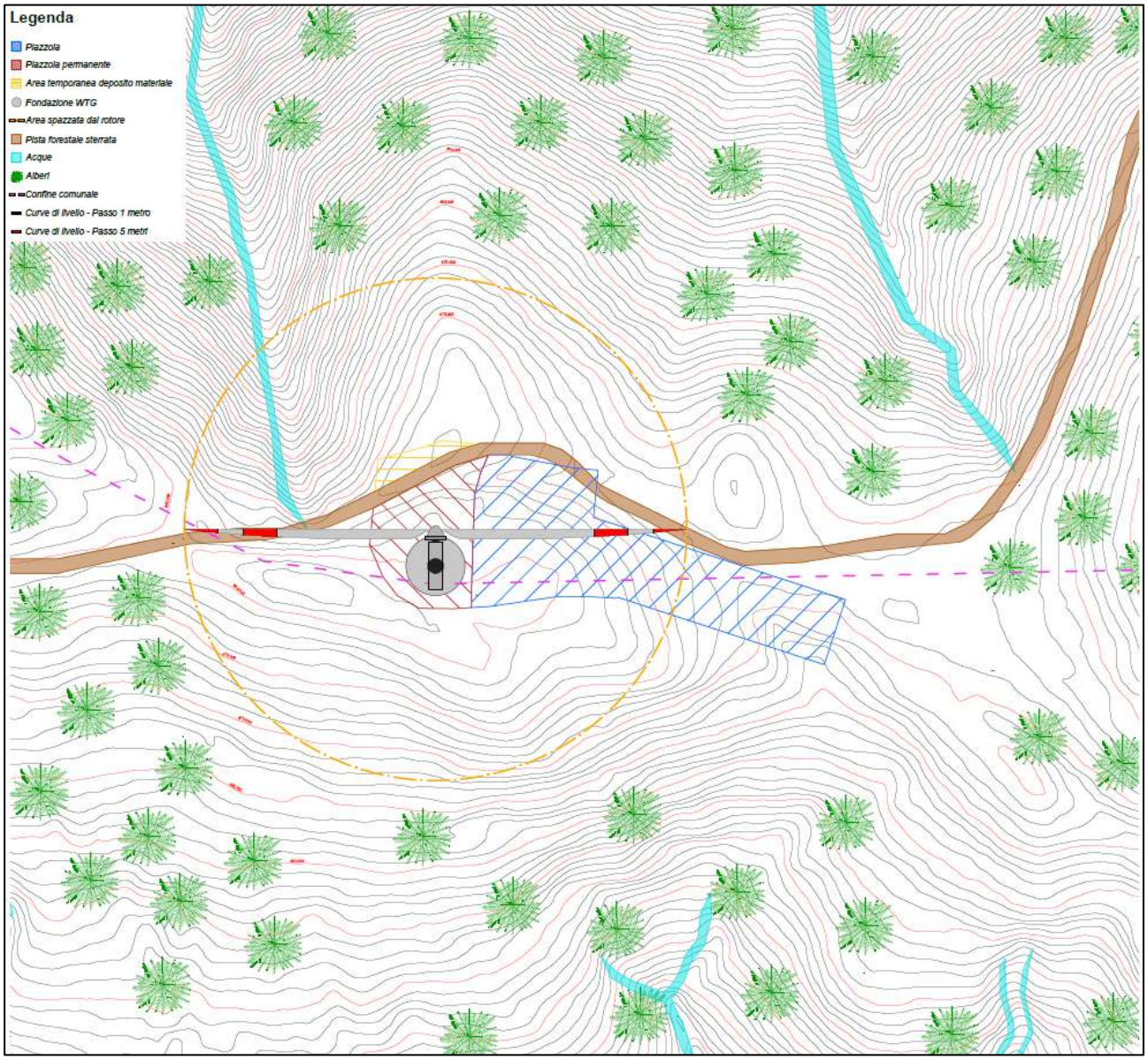


Figura 13 - Area temporanea di stoccaggio materiale

Opere per la regimazione idraulica

La **fondazione dell'aerogeneratore** è costituita da un plinto di forma tronco-conica in calcestruzzo armato, su cui viene depositata la terra di risulta proveniente dallo scavo effettuato per la posa della fondazione stessa. Questa disposizione può portare a situazioni di saturazione del sottosuolo,

alterazione dei flussi delle acque sotterranee e fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno. Per mitigare tali problematiche, viene realizzato un sistema di drenaggio ai piedi della fondazione, progettato come segue.
Il sistema di drenaggio comprende uno strato di materiale inerte e la posa di un tubo microforato in PVC, avvolto in tessuto geotessile, che corre lungo tutto il perimetro del plinto. Questo tubo consente la raccolta delle acque in eccesso, convogliandole verso il punto di evacuazione situato nella zona di valle della fondazione, in modo da favorirne l'allontanamento in direzione del pendio.

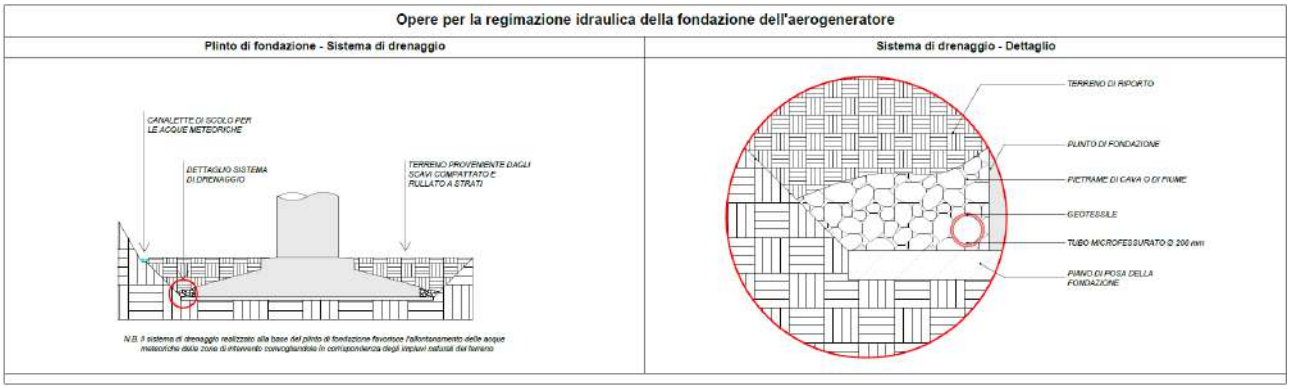


Figura 14 - Sistema di drenaggio della fondazione dell'aerogeneratore

La **piazzola di montaggio** rappresenta una discontinuità rispetto al naturale ruscellamento delle acque meteoriche. Pertanto, si prevede una pendenza minima del 2% verso monte per garantire il deflusso delle acque piovane verso l'esterno, evitando ristagni idrici superficiali. Inoltre, si realizzeranno opere di regimazione delle acque, tra cui canaline di scolo installate lungo il perimetro della piazzola. Queste canaline avranno una sezione trapezoidale, con dimensioni approssimative di 0,5 m di larghezza in superficie, 0,4 m alla base e 0,3 m di profondità.
Il terreno nell'area non è impermeabile e consente quindi uno smaltimento naturale delle acque per infiltrazione, senza la necessità di convogliarle in un punto specifico. Per ridurre il rischio di fenomeni di dilavamento, è fondamentale inerbire le scarpate create durante la realizzazione della piazzola. Questo intervento contribuisce a minimizzare l'erosione e favorire l'infiltrazione dell'acqua.

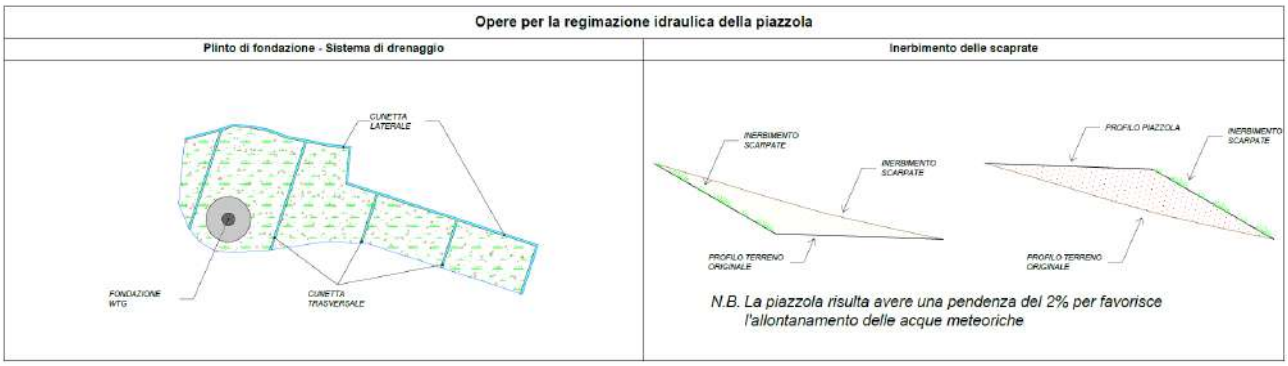


Figura 15 - Sistema di drenaggio della piazzola

Durante **l'adeguamento della viabilità**, è essenziale progettare sistemi di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, al fine di prevenire fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti. Si presta particolare attenzione alla realizzazione di canalette a bordo della viabilità di progetto, specialmente nei tratti in cui si effettuano opere di sterro. Le canalette, con sezione trapezoidale, hanno la funzione di convogliare le acque meteoriche verso gli impluvi naturali attraverso schive trasversali alla sezione stradale, realizzate mediante

cunette trasversali o profili in acciaio. È importante notare che lo strato superficiale dedicato al transito dei mezzi presenta una leggera pendenza verso monte e verso la canaletta.



Figura 16 - Sistema di drenaggio della viabilità

3.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE

Non si prevedono opere di demolizione ma la riprofilatura del terreno in preparazione del cantiere, attraverso operazioni di sbancamento e livellamento del terreno.
Dopo la predisposizione del cantiere e gli sbancamenti e livellamenti necessari, si procederà con la realizzazione del plinto di fondazione su cui verrà montata la torre eolica. La fondazione sarà di tipo "a pali profondi" con profondità idonea definita in dettaglio a seguito delle adeguate indagini geologiche svolte sulla superfice preparata.

Si procederà, quindi, al montaggio vari elementi trasportati sul cantiere. Conseguentemente si provvederà alla riprofilatura delle sezioni dell'area di cantiere e delle piazzole degli aerogeneratori al fine di limitare l'impatto visivo.

Il decommissioning di un parco eolico è piuttosto semplice se paragonato a quello di altri impianti produttivi, e in linea generale riesce a garantire il completo ripristino delle condizioni ante operam del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio. Generalmente, si considera come tempo di vita utile dell'impianto un arco temporale pari a 20-25 anni, superato il quale si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite uno smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli. Lo smontaggio degli aerogeneratori avviene in maniera inversa rispetto al montaggio. Si rende quindi necessaria una gru delle stesse dimensioni di quella utilizzata per il montaggio delle turbine. Lo smontaggio prevede le seguenti operazioni in successione:

- smontaggio delle pale: trasporto delle stesse su mezzi di adeguate dimensioni, o trattamento di riduzione di volume direttamente in sito;
- smontaggio della navicella: trasporto in idoneo sito per la separazione dei componenti;
- smontaggio dei conci di torri.

3.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITÀ

Per maggiori approfondimenti circa la viabilità a servizio della realizzazione degli impianti si fa riferimento alla Rel.15 Report di viabilità allegata la progetto della quale si riportano degli estratti.

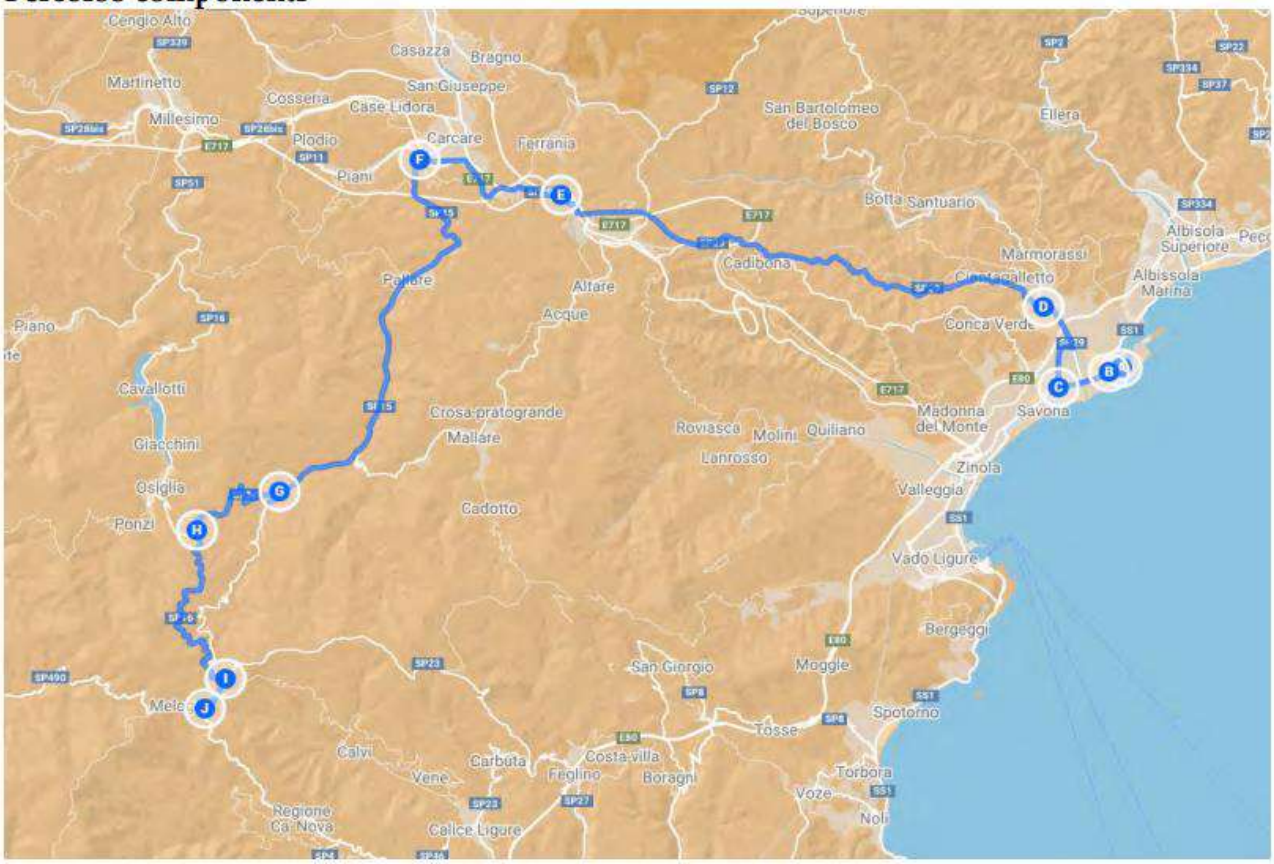
Il percorso meglio individuato per le caratteristiche delle macchine trasportate è quello che parte dal Porto di Savona e si conclude nel comune di Rialto alla località Melogno.
Viste le caratteristiche delle macchine, il tratto dei trasporti che interessa il centro urbano di Savona, è stato suddiviso per pale e componenti per ricongiungersi poi sulla SP 29 nel territorio di Carcare.

Il percorso così individuato, interessa i seguenti tratti di strada:

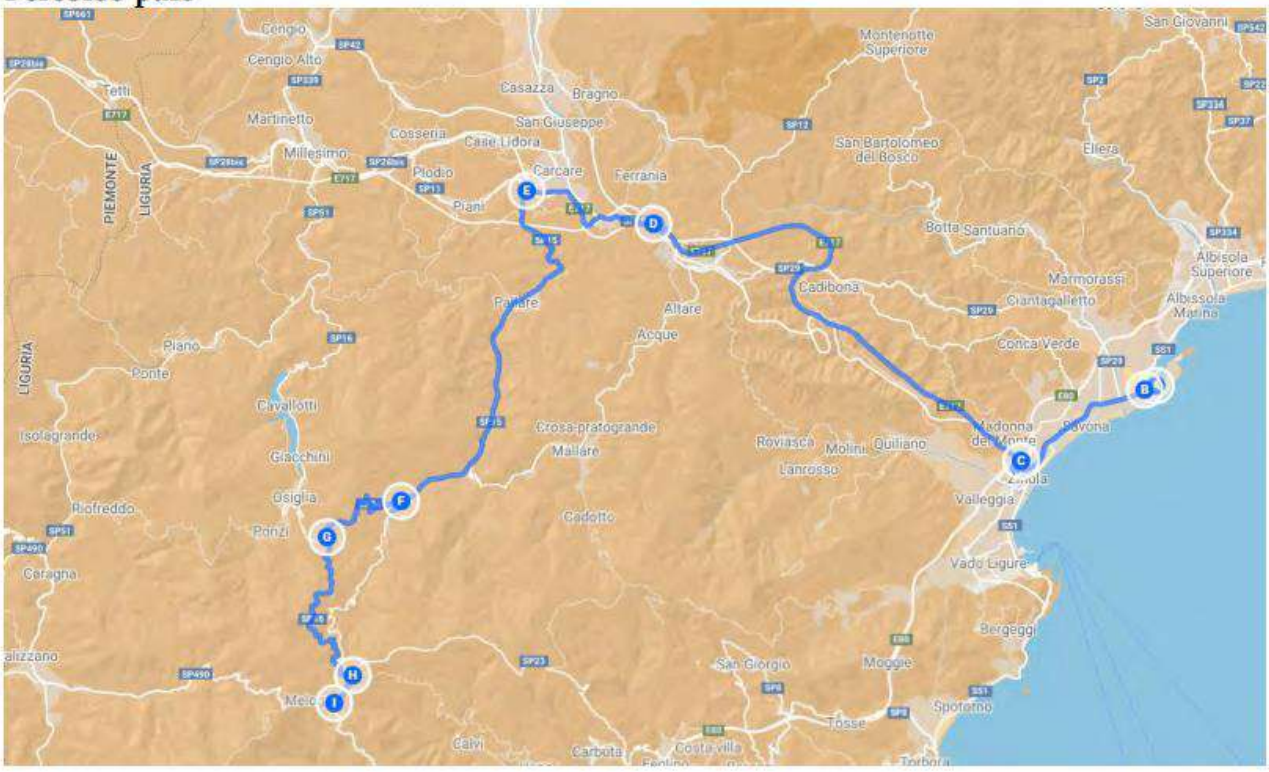
tratto	Regione di collocazione	Ente di appartenenza	Nome strada *(anas – provincia – comune)*
1	**LIGURIA**	**COMUNE DI SAVONA** **Percorso pale**	Porto di Savona – Via Calafati – Corso G.P. Impastato- SS1 Aurelia – Corso G. Mazzini- Corso Tardy e Benech – Via Stalingrado – Corso Svizzera – Casello Savona – rampa piazzale Vernazza -
2		**COMUNE DI SAVONA** **Percorso componenti**	Porto di Savona – Via Calafati – Corso G.P. Impastato- SS1 Aurelia – Corso G. Mazzini- Via Vittime di Brescia- Via Risorgimento – Via F. Baracca – Corso A. Ricci – SP 29
3		**AUTOSTRADA**	**A6 –** TORINO SAVONA – Uscita Altare
4		**COMUNE DI CARCARE** **Percorso sia per pale che componenti**	**SP 29 –** VIA MAESTRI DEL LAVORO
5			**SP 15 –** Via NIZZARETO – VIA PIANO SOTTANO
6		**COMUNE DI BORMIDA**	**SP 38–** SP 16
7		**LOCALITA' MELOGNO.**	**SP 15 - entrata parco**

Di seguito infatti, sono allegate due cartografie con i percorsi sopra distinti.

Percorso componenti



Percorso pale



Individuazione delle criticità:
Nel presente capitolo si riportano in sequenza le interferenze riscontrate al passaggio dei convogli sul percorso e che possono precludere la loro fattibilità. Avendo individuato lungo il percorso particolari criticità, il trasporto deve essere effettuato con l'utilizzo di mezzi eccezionali blade lifter per le pale e mezzi standard per i componenti direttamente dal porto.
Successivamente alla ipotizzata area di trasbordo per i componenti, le criticità sono state valutate prendendo come format una sagoma aerea di 6,00 mt di altezza e di 6,00 mt di larghezza a garanzia di un margine di sicurezza di manovra, soprattutto in corrispondenza delle infrastrutture e degli ostacoli che insistono sui tratti di strada attraversati (ponti, cavalcavia, allargamenti, cavi, vegetazione, segnaletica, dissesti). Si precisa, che le condizioni stradali, devono prevedere una viabilità senza pendenze trasversali e avvallamenti di alcun genere.

Per raggiungere le piazzole di montaggio, si è valutata la possibilità di percorrere la SP 490 fino a raggiungere il km 35, per poi immettersi nella pista forestale che conduce al Santuario Madonna della Guardia. Tuttavia, questa soluzione si è rivelata impraticabile a causa della presenza di curve e controcurve ravvicinate lungo il percorso. Tale conformazione rappresenta un ostacolo significativo per il transito degli autocarri, la cui lunghezza è di circa 85 metri.
Le caratteristiche della SP 490 non consentono una manovra sicura e agevole per veicoli di tale dimensione, aumentando il rischio di incidenti e di intralcio alla viabilità. Inoltre, la presenza di queste curve riduce notevolmente il raggio di sterzata necessario per gli autocarri, rendendo il percorso non solo difficile, ma anche potenzialmente pericoloso per gli altri utenti della strada.
Pertanto, alla luce di queste considerazioni, risulta evidente che il transito lungo la SP non rappresenta una soluzione praticabile per il trasporto dei materiali necessari alla realizzazione del progetto. La proposta di una nuova pista sterrata si configura, quindi, come un intervento strategico e indispensabile, capace di garantire un accesso sicuro e diretto alle piazzole di montaggio per le turbine eoliche. Questa nuova infrastruttura non solo risolverebbe in modo efficace le problematiche attuali, ma migliorerebbe significativamente la sicurezza stradale e la funzionalità dell'area, facilitando il trasporto dei materiali e riducendo i rischi connessi. Inoltre, la pista fornirebbe un accesso agevolato per futuri interventi di emergenza e manutenzione, con benefici duraturi per la gestione del territorio.
Per garantire l'accesso sicuro e diretto alle piazzole di montaggio delle turbine eoliche, la società propone di realizzare una nuova pista forestale che si immette dalla SP 490, nei pressi del parcheggio dell'Osteria del Din.
La pista avrà una larghezza di 6 metri e una pendenza massima dell'11%, con tratti in terra battuta. In caso di pendenze più accentuate, fino al 20%, si prevede l'adozione temporanea di un rivestimento in cemento, che verrà rimosso al termine dei lavori. Questa soluzione mira a rispettare l'ambiente e ridurre al minimo l'impatto sul territorio circostante. Sono attualmente al vaglio tre opzioni progettuali.
La prima consiste nel seguire l'attuale sentiero fino alla piazzola della WTG01, dove saranno necessarie opere di ampliamento e la costruzione di muri di sostegno per adattare il tracciato al passaggio dei mezzi. Sebbene questa soluzione consenta di seguire il percorso esistente, presenta delle criticità legate alla stabilità del terreno e all'impatto che tali opere potrebbero avere sull'ambiente.
La seconda soluzione, per ridurre l'impatto sull'area, prevede di collegarsi alla strada forestale proveniente dal Santuario Madonna della Guardia, in prossimità della località Borgo dei Gabbiani. Questo tracciato, avendo una sezione stradale molto più ampia rispetto al sentiero originale, permetterebbe di minimizzare l'allargamento necessario, riducendo così le modifiche al territorio e garantendo un accesso più agevole.

Infine, è stata valutata anche l'opzione di raggiungere la cresta in località Roccacucca, sfruttando il tratto pianeggiante. Tuttavia, la discesa da questa zona presenta delle criticità poiché richiederebbe la realizzazione di alcuni tornanti e la costruzione di muri di sostegno per stabilizzare la scarpata e garantire la sicurezza del tracciato.
Una volta raggiunta la piazzola della WTG01, il collegamento con la piazzola della WTG02 avviene lungo la pista forestale esistente, che presenta già una larghezza adeguata e una pendenza idonea, senza necessità di interventi significativi.



Figura 17 - Tratto di pista forestale tra la WTG01 e la WTG02.

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, la pista verrà ridotta alla larghezza minima necessaria per le operazioni di manutenzione, integrandola nel contesto naturale circostante. Questo intervento riflette un approccio rispettoso dell'ambiente, che mira a ripristinare il paesaggio e a ridurre le opere permanenti. Inoltre, la pista forestale rappresenterà un'importante opera di pubblica utilità: servirà come tagliafuoco, migliorerà l'accessibilità per interventi di emergenza e manutenzione, e contribuirà alla gestione del territorio con benefici duraturi.
La proposta tiene in considerazione anche le esigenze dei ciclisti e degli appassionati di mountain bike, in quanto il percorso attuale incrocia il tracciato del sentiero "Rollercoaster". Si assicura che verranno adottate soluzioni condivise per ripristinare e migliorare il tracciato esistente, in modo da garantire la fruibilità e la sicurezza dell'area anche per gli sportivi.

3.7 IMPIANTI

Il collegamento tra gli aerogeneratori WTG01 e WTG02 avverrà attraverso un elettrodotto che seguirà la pista forestale esistente. Per il collegamento tra la WTG02 e la SP490, la società promuove la scelta di installare un cavidotto aereo di circa 600 metri in alternativa a un cavidotto interrato di 2100 metri. Questa scelta è motivata da diversi fattori.

La realizzazione del parco eolico non comporta interventi sulla strada forestale utilizzata per il passaggio dell'elettrodotto. La soluzione area permette quindi di ridurre l'impatto sulla fauna locale andando a ridurre notevolmente la necessità di interventi invasivi. Si eviteranno operazioni di scavo e movimentazione del suolo, limitando l'impatto sull'ecosistema e riducendo le interferenze con la fauna locale, in particolare nelle aree sensibili.

Dal punto di vista tecnico, il cavidotto aereo garantisce una maggiore rapidità e semplicità di installazione, permettendo di abbreviare i tempi complessivi del cantiere e minimizzare le interruzioni nell'accesso alla pista forestale. Inoltre, questa soluzione offre una manutenzione più agevole, poiché la localizzazione sopra il suolo facilita l'ispezione e l'intervento in caso di guasti o esigenze di adeguamento, riducendo i costi e i tempi di manutenzione a lungo termine.

Anche l'aspetto economico gioca un ruolo cruciale: il cavidotto aereo comporta costi di installazione significativamente inferiori rispetto a quelli richiesti per un cavidotto interrato, soprattutto considerando la lunghezza maggiore e la complessità delle operazioni di scavo.

La soluzione aerea, quindi, risulta più efficiente sia in termini di risorse impiegate che di sostenibilità complessiva del progetto consentendo di raggiungere gli obiettivi ambientali ed economici in maniera più equilibrata.

Raggiunta la SP490, il cavidotto proseguirà interrato fino alla fino di consegna situata a circa 1 km dalla cabina primaria di Finale Ligure (SV).

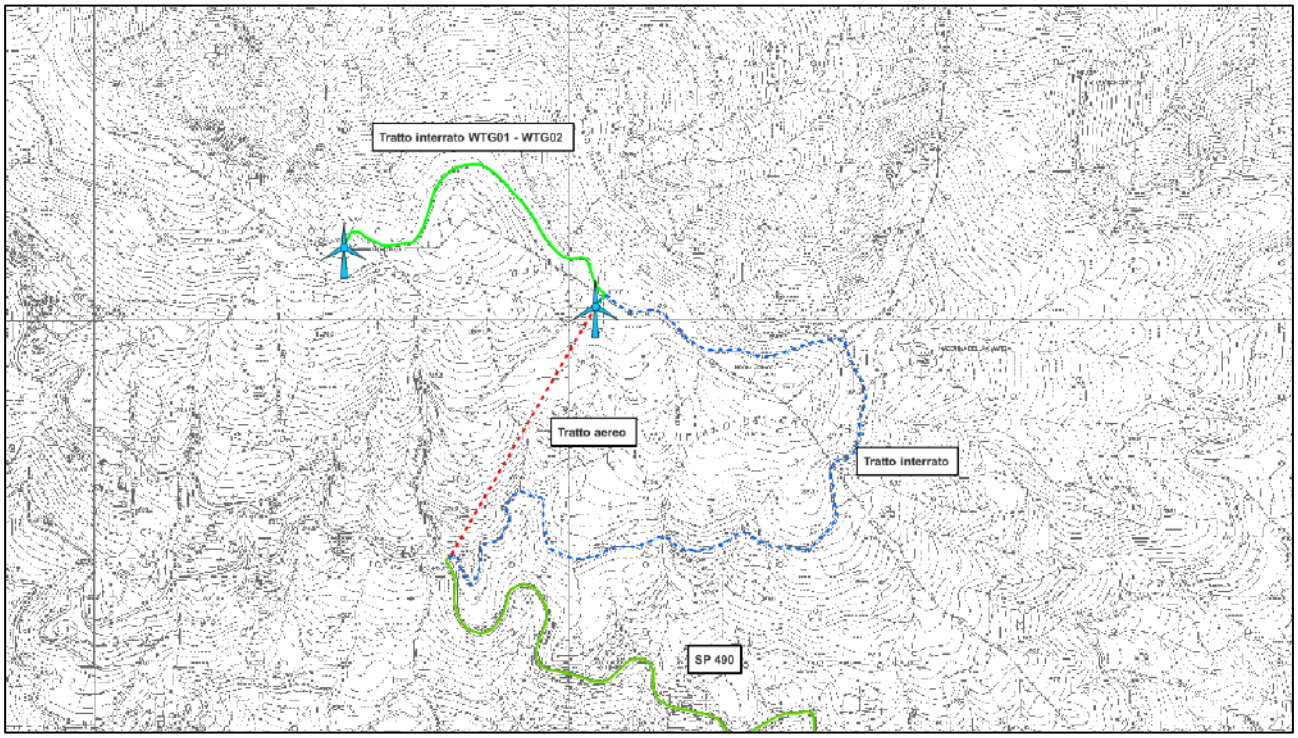


Figura 18 - Posa cavidotto utente su CTR



Figura 19 - Posa cavidotto utente su ortofoto

3.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE

Per quanto riguarda i residui e le emissioni previste si rimanda ai vari paragrafi riportati nel seguito della relazione (riferimento cap.8 “GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI”), relativamente alle varie componenti ambientali interessate dalla realizzazione ed esercizio dell’impianto eolico.

3.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO

3.9.1 In fase di costruzione

Per quanto riguarda il dettaglio dei volumi del movimento terra relativo al presente progetto si riferisca al “Calcolo Volumetrie Scavi e Riporti”.

Dal punto di vista metodologico sono state basate sulle seguenti voci:

- scavi necessari per la realizzazione delle opere e della viabilità relativa;
- riporti necessari per la realizzazione delle opere e della viabilità relativa;
- riprofilatura (con riporto di terreno nelle precedenti aree di scavo) da realizzare alla fine della realizzazione del cantiere al fine di riportare lo stato dei luoghi il più vicino possibile a quello originario mantenendo soltanto le mutazioni necessarie alle operazioni di produzione e a quelle di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le analisi sono state inoltre svolte considerando le seguenti aree/voci di riferimento nel dettaglio per la parte ligure:

- aerogeneratore WTG01;
- viabilità aerogeneratore WTG01 - area cantiere;
- area cantiere;

- aerogeneratore WTG02;
- viabilità funzionale.

3.9.2 In fase di funzionamento

Durante la fase di funzionamento del parco eolico l'utilizzo del suolo è relativo esclusivamente alla superficie occupata dalle torri.

3.10 CANTIERIZZAZIONE

Una volta realizzate le piazzole di montaggio si procederà alla cantierizzazione delle stesse. In particolare, a seguito dei trasporti, si procederà con il montaggio e assemblaggio prima dei tronchi di torre, della navicella e successivamente delle pale.
Le attività descritte di seguito rappresentano le principali lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto eolico. Ogni fase è stata pianificata con l'obiettivo di garantire una costruzione efficiente, sicura e rispettosa dell'ambiente, dalla preparazione del sito fino all'allacciamento alla rete e al ripristino delle condizioni originali del terreno.

- **Adeguamento della viabilità esistente:** miglioramento delle strade di accesso esistenti e realizzazione di nuovi tratti per facilitare il transito dei mezzi di cantiere.
- **Realizzazione della piazzola temporanea di montaggio:** allestimento di un'area temporanea per il montaggio dell'aerogeneratore.
- **Preparazione dell'area dell'impianto eolico:** pulizia e delimitazione del sito, rimozione di vegetazione e detriti per garantire un ambiente di lavoro sicuro.
- **Stoccaggio e gestione dei materiali:** gestione logistica dei materiali necessari alla costruzione, inclusa un'area di stoccaggio temporaneo per i componenti dell'aerogeneratore e i materiali edili.
- **Realizzazione delle fondazioni dell'aerogeneratore:** esecuzione di scavi e getto di calcestruzzo per creare fondazioni stabili e durature.
- **Montaggio del sistema eolico:** assemblaggio della torre, dell'aerogeneratore e delle pale, oltre ai collegamenti elettrici.
- **Posa della cabina elettrica di utenza/consegna:** installazione della cabina elettrica e cablaggio della componentistica interna.
- **Realizzazione dell'elettrodotto:** posa del cavidotto per l'immissione in rete dell'energia elettrica rinnovabile prodotta dall'impianto.
- **Test e collaudo dell'impianto:** esecuzione di test e verifiche per garantire il corretto funzionamento dell'aerogeneratore e dei sistemi elettrici.
- **Allacciamento alla rete elettrica:** esecuzione dei lavori per collegare definitivamente l'impianto alla rete di distribuzione, in conformità con le specifiche tecniche del gestore di rete.
- **Installazione di sistemi di sicurezza e controllo:** implementazione di impianti di videosorveglianza, antintrusione e sistemi di controllo per il monitoraggio dell'impianto.
- **Ripristino ambientale:** completati i lavori, ripristino delle aree temporanee e del terreno circostante, con eventuale rinverdimento per minimizzare l'impatto ambientale.

3.11 PROCESSI PRODUTTIVI

Il processo di realizzazione del parco eolico è suddiviso in fasi sequenziali, ciascuna essenziale per garantire la funzionalità e la lunga durata dell'impianto:

Progettazione e Pianificazione

La fase di progettazione è una delle più critiche per il successo del parco eolico. Comprende lo studio preliminare del sito, in cui vengono eseguite indagini geologiche, analisi delle condizioni meteorologiche e ambientali, e la valutazione della fattibilità del progetto. Sulla base di questi dati, si procede alla pianificazione e progettazione dettagliata delle infrastrutture, tra cui le vie di accesso, le piazzole per le turbine e le connessioni alla rete elettrica. Inoltre, vengono effettuate valutazioni ambientali per assicurarsi che il progetto rispetti gli obblighi normativi e non danneggi gli ecosistemi locali.

Preparazione del Sito

Durante questa fase, si eseguono interventi di bonifica e pulizia dell'area, che comprendono la rimozione di vegetazione, detriti e materiali che potrebbero interferire con la costruzione. In parallelo, vengono realizzate strade di accesso temporanee o permanenti, funzionali al trasporto dei materiali necessari per la costruzione. Viene anche predisposta la base per le fondamenta delle turbine, tenendo conto delle caratteristiche geologiche e del carico strutturale previsto.

Costruzione delle Fondazioni

Le fondamenta sono essenziali per la stabilità delle turbine eoliche. Questa fase prevede lo scavo del terreno e la costruzione di basi in cemento armato, progettate per sostenere le torri delle turbine in condizioni di carico variabile e di sollecitazioni meccaniche. Le dimensioni e la tipologia delle fondazioni vengono determinate in base alle caratteristiche specifiche del sito e alla potenza delle turbine.

Assemblaggio delle Torri

Una volta completate le fondamenta, si procede con l'assemblaggio delle torri, che solitamente sono composte da sezioni modulari in acciaio. Ogni sezione della torre viene sollevata e fissata utilizzando gru di grande capacità, fino a raggiungere l'altezza progettuale. Durante questa fase, è fondamentale garantire l'integrità strutturale e il corretto assemblamento di tutte le componenti.

Installazione delle Turbine

In questa fase, le turbine vengono montate sulla sommità delle torri. Il processo prevede l'installazione del mozzo, delle pale e del generatore, utilizzando attrezzature di sollevamento specializzate. Una volta posizionate, le turbine vengono collegate al sistema elettrico interno, e vengono eseguiti test preliminari per verificarne la funzionalità e la stabilità. L'installazione delle pale, che può avvenire in diverse configurazioni (orizzontale o verticale), è cruciale per garantire una resa ottimale del parco.

Connessioni Elettriche

Durante questa fase, si effettuano i collegamenti elettrici tra le turbine e la sottostazione elettrica, che raccoglierà e distribuirà l'energia prodotta dal parco eolico. Inoltre, vengono installati i sistemi di controllo e monitoraggio per garantire un funzionamento sicuro ed efficiente del parco.

Messa in Servizio e Collaudo

Dopo aver completato l'installazione, il parco eolico entra in una fase di collaudo. Durante questa fase, vengono eseguiti test funzionali per verificare il corretto funzionamento delle turbine, il collegamento con la rete elettrica e l'efficienza operativa complessiva del sistema. La messa in servizio è un passaggio fondamentale per la validazione del progetto, in quanto consente di accertare che tutte le turbine operino in maniera ottimale e senza anomalie.

3.11.1 Natura e quantità dei materiali impiegati

Il progetto prevede l'uso di materiali selezionati con attenzione, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale e ottimizzare l'efficienza della costruzione. I principali materiali impiegati sono:

- **cemento armato** per le fondazioni, scelto per la sua resistenza e durabilità;
- **acciaio** per le torri delle turbine, che deve garantire una grande capacità di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e atmosferiche;
- **cavi e materiale elettrico** per i collegamenti e la trasmissione di energia, rispettando gli standard di sicurezza e prestazioni;
- **materiali per la costruzione delle strade di accesso**, tra cui ghiaia e asfaltatura, a seconda della tipologia di strada.

L'accurata selezione e il monitoraggio della quantità di materiali impiegati sono fondamentali per garantire che il progetto rispetti i parametri di sostenibilità e efficienza economica, riducendo gli sprechi e ottimizzando l'uso delle risorse.
Per una descrizione più dettagliata dei materiali utilizzati e delle relative quantità, si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al presente progetto. Tali documenti forniscono informazioni precise sui componenti impiegati, sulle caratteristiche e sulle quantità necessarie per ciascuna fase di realizzazione dell'impianto.

L'utilizzazione delle risorse naturali riguarderà solo la fase di cantiere, poiché durante il funzionamento si utilizzerà solo la risorsa "vento", senza modificare il suo corso o alterarla qualitativamente. Nel rifacimento stradale si utilizzeranno i materiali di risulta degli scavi effettuati a monte come materiale di riempimento a valle, per allargare la carreggiata. In questo modo le risorse utilizzate non cambieranno il loro ruolo, ma solo la loro posizione rispetto alla strada.
Come si è già evidenziato, i movimenti di terra saranno minimi e non vi sarà materiale di risulta da smaltire. In generale, si avrà minimo inserimento di materiale esogeno, che riguarderà principalmente il rivestimento superficiale in breccia per rendere adeguate le caratteristiche della piazzola in fase di montaggio.
Si rimarca che al termine delle operazioni di cantiere, nel momento in cui si ripristinerà la piazzola, questo materiale esogeno verrà rimosso completamente o in parte a seconda dei casi. Non sarà necessaria l'acqua per la preparazione del cemento e del calcestruzzo che andranno ad essere utilizzati nella realizzazione delle fondazioni della turbina, poiché questi arriveranno sul sito già preparati.

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE

Il progetto si è sviluppato valutando il posizionamento delle macchine sul territorio in relazione a numerosi fattori: linee guida regionali, legislazione nazionale, anemologia, orografia del sito, viabilità esistente, sentieri, allaccio elettrico, rispetto di distanze da fabbricati esistenti e considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori.
Al fine di minimizzare le mutue interazioni tra differenti macchine (effetto scia) queste sono state posizionate mantenendo una distanza opportuna l'una dall'altra, e su aree dove il terreno presenta le migliori caratteristiche all'installazione.
Un rilevante peso viene anche riservato al fattore visibilità di impianto ed inserimento paesaggistico. Si segue, infatti, una metodologia rigorosa nell'ubicazione delle singole turbine al fine di minimizzare l'impatto visivo con un'approfondita analisi visiva, che consente di raggiungere il miglior optimum tra un buon sfruttamento energetico delle aree ed una sufficiente mitigazione dell'impatto. Sulla base dei criteri sopra descritti si è raggiunta l'ottimizzazione dell'iniziativa in oggetto.

Il progetto in esame ha previsto l'analisi di diverse soluzioni alternative per l'installazione del parco eolico, al fine di individuare la configurazione ottimale che garantisca il miglior equilibrio tra le esigenze energetiche e la minimizzazione degli impatti ambientali, socio-economici e paesaggistici. Le soluzioni considerate sono state la cosiddetta "**Alternativa Zero**", che implica la non realizzazione dell'impianto, e tre opzioni progettuali, ossia la "**Soluzione 1**", la "**Soluzione** 2" e la "**Soluzione 3**", ognuna con caratteristiche proprie e implicazioni specifiche.

- **Alternativa Zero**: non realizzare il progetto, evitando impatti sul territorio ma rinunciando ai benefici legati alla produzione di energia rinnovabile.
- **Soluzione 1**: prevede l'installazione di tre aerogeneratori con connessione tramite Terna. Presenta impatti faunistici per la vicinanza a rotte migratorie e richiede una nuova strada forestale, con conseguenti impatti ambientali.
- **Soluzione 2**: installazione di due aerogeneratori con connessione tramite e-Distribuzione. Riduce l'impatto faunistico, semplifica la progettazione e riduce i costi, mantenendo una buona efficienza.
- **Soluzione 3**: Come la Soluzione 2, ma con un diverso percorso di accesso attraverso la SP 490. Risultata impraticabile per difficoltà viarie, richiedendo costosi e impattanti adeguamenti.

4.1 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero, che implica la non realizzazione del progetto eolico, comporterebbe una rinuncia significativa alle opportunità offerte dalla produzione di energia rinnovabile, con gravi conseguenze sia sul piano ambientale che socio-economico. La mancata attuazione del progetto ostacolerebbe il raggiungimento degli obiettivi energetici nazionali per il 2030, fissati dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e dal D.Lgs. n. 199/2021, perpetuando la dipendenza da fonti energetiche tradizionali e aggravando l'impatto delle emissioni di gas serra.
L'assenza di un parco eolico in limiterebbe la possibilità di sfruttare il potenziale energetico della zona, impedendo di generare energia pulita a partire da una risorsa naturale come il vento. La realizzazione di un parco eolico permetterebbe di contribuire alla transizione verso un sistema energetico più sostenibile, aumentando la quota di energia rinnovabile nel mix energetico nazionale. L'energia prodotta avrebbe infatti un impatto positivo, riducendo il ricorso a fonti fossili e sostenendo gli sforzi nella lotta contro il cambiamento climatico.

Sul piano socio-economico, la non realizzazione del progetto impedirebbe la creazione di nuovi posti di lavoro, sia diretti che indiretti, derivanti dalla costruzione e gestione dell'impianto. Inoltre, il progetto avrebbe offerto opportunità di sviluppo per le comunità locali, attraverso la creazione di infrastrutture, come strade e linee di trasmissione, che avrebbero avuto anche ricadute positive per l'economia del territorio. Non da ultimo, l'opportunità di intraprendere un dialogo costruttivo con le amministrazioni locali e le associazioni territoriali, con l'obiettivo di implementare misure compensative e progetti di miglioramento ambientale. Tali misure avrebbero incluso interventi per l'efficienza energetica, la diffusione delle energie rinnovabili e attività di sensibilizzazione della comunità sui temi dell'ambiente e della sostenibilità.
In sintesi, l'alternativa zero non solo escluderebbe i benefici ambientali e occupazionali legati alla realizzazione dell'impianto, ma rallenterebbe anche il progresso della provincia di Savona verso un futuro energetico più sostenibile e in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione europei.

4.2 SOLUZIONE 1

La Soluzione 1 prevede l'installazione di tre aerogeneratori, con connessione alla rete elettrica ad alta tensione attraverso la cabina primaria di Terna, situata nel Comune di Altare. A tale scopo, la richiesta di connessione è stata presentata a Terna l'8 giugno 2022 e il preventivo è stato accettato il 9 febbraio 2023.
In questa configurazione, la scelta di installare tre aerogeneratori consentirebbe di aumentare la capacità produttiva, con l'intento di soddisfare maggiormente le necessità energetiche locali e di contribuire significativamente agli obiettivi nazionali di produzione di energia rinnovabile.
Tuttavia, l'analisi faunistica ha evidenziato un rischio significativo: il terzo aerogeneratore, previsto in prossimità del Santuario Madonna della Guardia, si trova lungo una rotta migratoria di rilevante importanza. Ciò ha sollevato preoccupazioni circa gli impatti ambientali, in particolare per la fauna migratoria. Inoltre, l'accesso al sito per l'installazione della terza turbina avrebbe richiesto la sistemazione di circa 500 metri di nuova strada forestale, con conseguente incremento dell'impatto sul territorio, sulla vegetazione e sugli habitat naturali circostanti.

4.3 SOLUZIONE 2

La Soluzione 2, che è la soluzione sottoposta a VIA, prevede una configurazione ridotta del parco eolico, con l'installazione di due aerogeneratori anziché tre, e una connessione alla rete tramite e-Distribuzione S.p.A., utilizzando la cabina primaria nel Comune di Finale Ligure. La scelta di passare a una connessione in media tensione ha ridotto significativamente la lunghezza del cavidotto, semplificando la progettazione e riducendo l'impatto sull'ambiente. L'eliminazione del terzo aerogeneratore ha ridotto l'impatto faunistico e preservato il paesaggio circostante, riducendo l'alterazione dell'ecosistema locale.

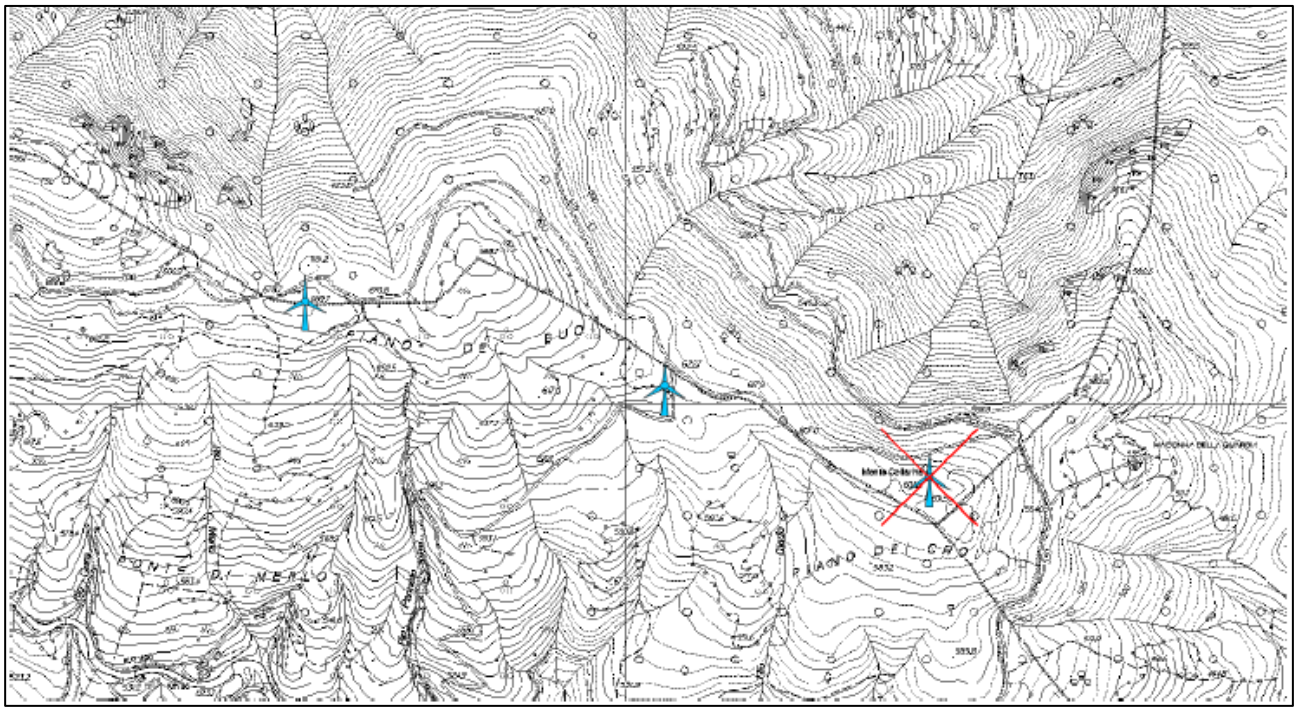


Figura 20 - Eliminazione del terzo aerogeneratore

Questa nuova configurazione impiantistica è stata motivata da considerazioni ambientali, in particolare dalla necessità di proteggere la fauna migratoria e di ridurre l'impatto visivo dal Santuario Madonna della Guardia. Inoltre, l'accesso al sito di installazione risulta più breve e agevole. Per quanto riguarda la connessione, la scelta di passare in media tensione con e-Distribuzione ha ridotto la lunghezza del cavidotto a circa 10 km, semplificando significativamente la progettazione e la realizzazione dell'infrastruttura.

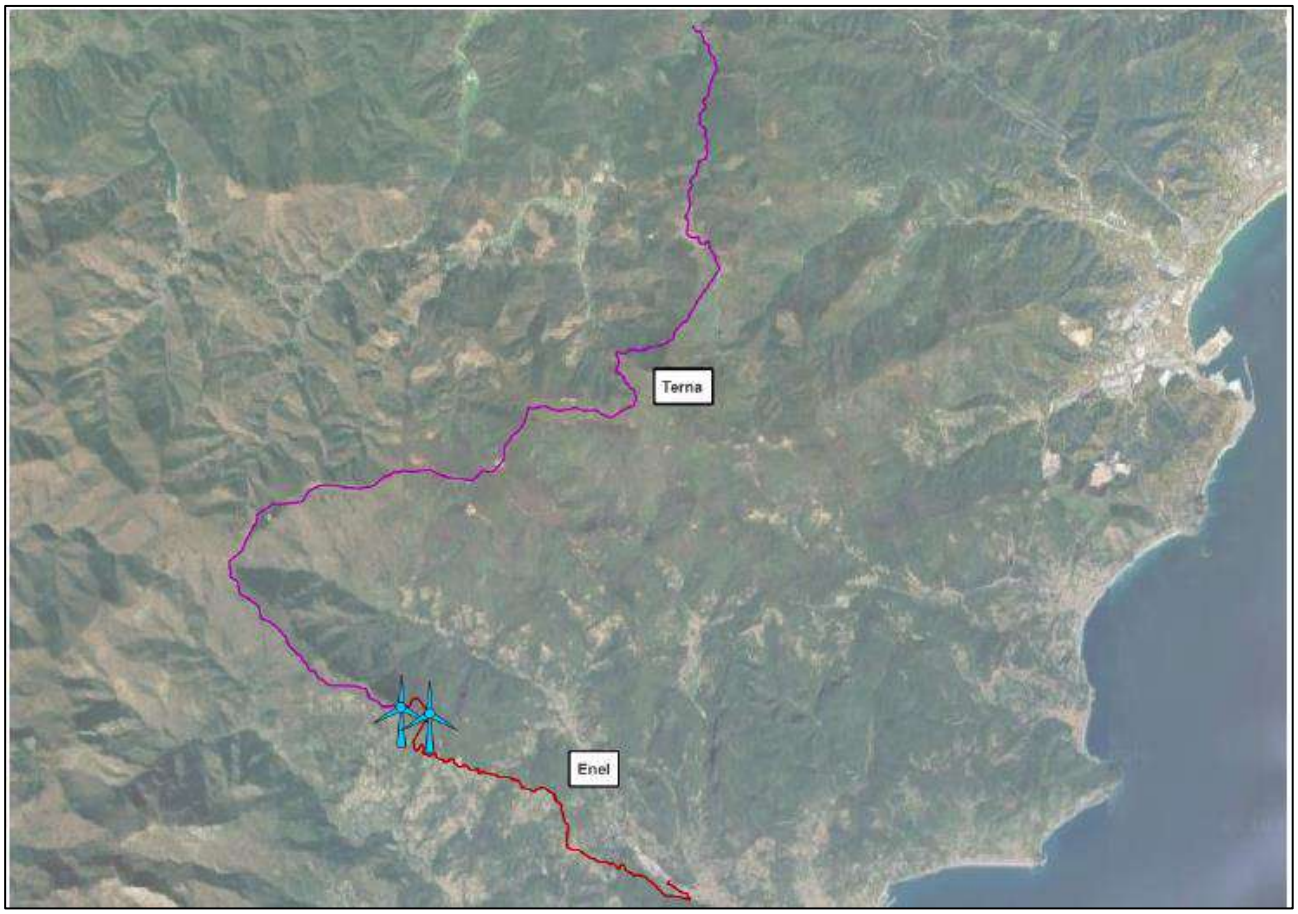


Figura 21 - Soluzione di connessione Terna Vs e-Distribuzione

Inoltre, la riduzione del numero di aerogeneratori ha permesso di ottimizzare i costi di installazione e manutenzione, riducendo i costi complessivi del progetto e semplificando la gestione operativa dell'impianto.
L'analisi della risorsa eolica ha confermato che l'installazione di due turbine sarebbe stata sufficiente a garantire una produzione adeguata, in grado di soddisfare le necessità locali senza compromettere l'efficienza energetica. Questa scelta ha consentito di preservare il paesaggio naturale e di limitare l'alterazione dell'ecosistema locale, assicurando una maggiore compatibilità tra la produzione di energia e la tutela dell'ambiente.

4.4 SOLUZIONE 3

La Soluzione 3 prevede l'installazione di due aerogeneratori ma una differente pista di accesso rispetto alla Soluzione 2. Per raggiungere le piazzole di montaggio, si è valutata la possibilità di percorrere la SP 490 fino al km 35 e poi immettersi nella pista forestale che conduce al Santuario Madonna della Guardia. Tuttavia, questa possibilità risulta impraticabile a causa delle caratteristiche della strada, con curve e controcurve ravvicinate che rendono impossibile il transito per i veicoli di grandi dimensioni.
I costi per l'adeguamento della viabilità lungo la SP 490 sarebbero enormi, richiedendo la modifica del tracciato e l'ampliamento della carreggiata, con impatti ambientali notevoli. Al contrario, la sistemazione della pista forestale rappresenta una soluzione meno costosa e meno invasiva, che garantisce un accesso sicuro ed efficiente.

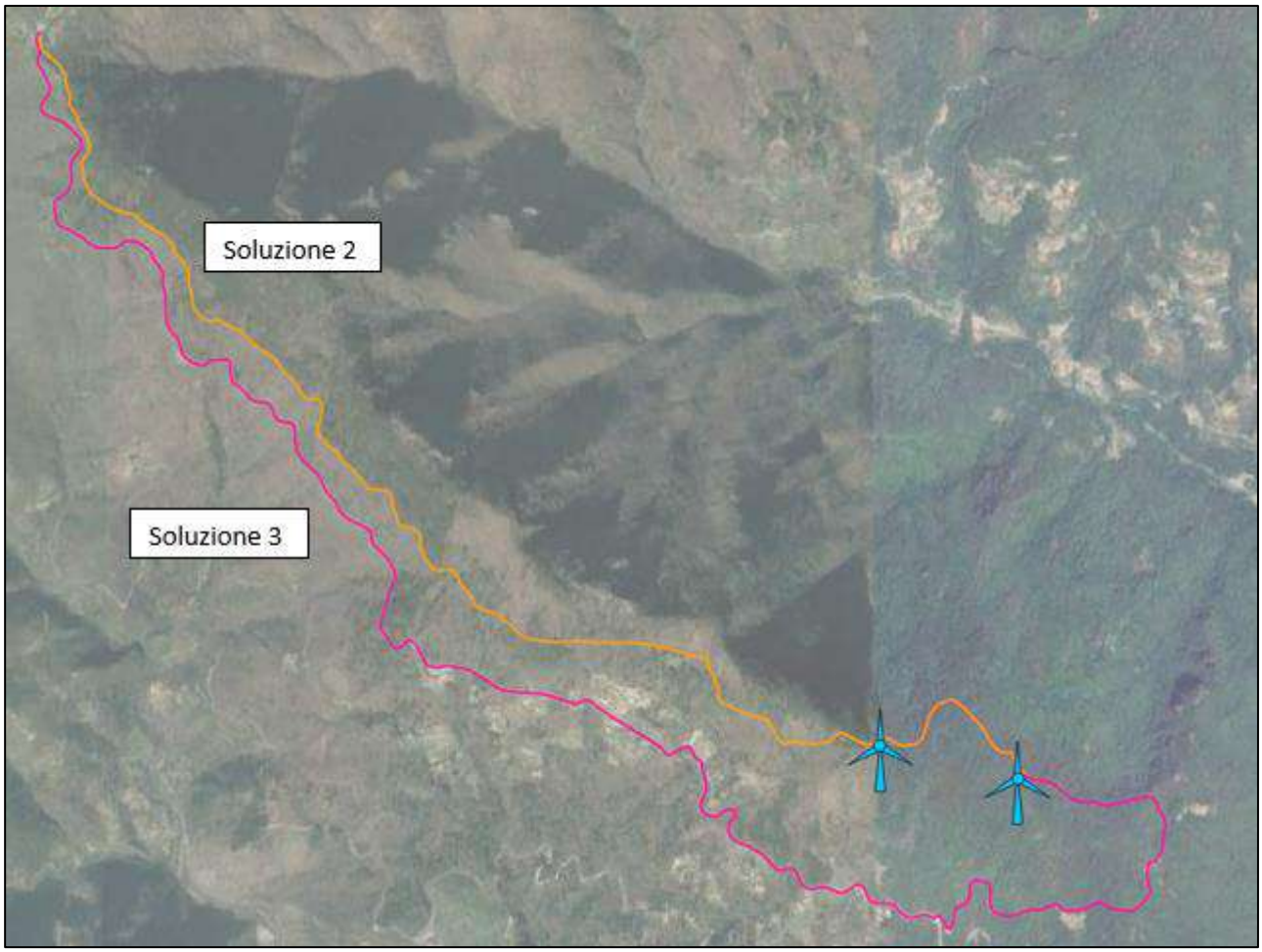


Figura 22 - Soluzioni pista di accesso

4.5 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

Il costo totale per la realizzazione dell'impianto eolico, calcolato in base al prezziario regionale di riferimento, ammonta a **€ 12.624.200** al netto di IVA, come indicato nel computo metrico allegato al progetto "**Rel. 12 - Computo metrico estimativo**". Tale stima potrebbe essere soggetta a modifiche in caso di variazioni tecniche o logistiche durante l'esecuzione dei lavori.

Costi Operativi e di Manutenzione

Il parco eolico è dotato di un sistema automatizzato avanzato, integrato con una piattaforma di telecontrollo che consente di gestire centralmente tutte le operazioni. Grazie a questa tecnologia, il monitoraggio e la manutenzione ordinaria dell'impianto possono essere effettuati a distanza, riducendo al minimo la necessità di interventi diretti sul sito.

I costi annuali per la gestione dell'impianto possono essere così sintetizzati:

- **Manutenzione ordinaria**: si stima un costo di circa **50.000 €/anno** per aerogeneratore. Tale importo include tutti gli interventi programmati per garantire il corretto funzionamento delle macchine.
- **Manutenzione straordinaria**: è previsto un costo aggiuntivo pari a circa il **5%** dei costi di manutenzione ordinaria, distribuito su tutto il periodo di vita utile dell'impianto. Questo importo tiene conto anche delle garanzie contrattuali offerte dai fornitori.
- **Assicurazion**i: il costo complessivo per le polizze assicurative, che coprono danni alle apparecchiature e responsabilità, è stimato in **75.000 €/anno**.

- **Costi vari**: è previsto un budget di circa **100.000 €/anno** per le spese impreviste o per altri costi legati alla gestione operativa.

Royalties

Per quanto riguarda le royalties ai comuni, la legislazione vigente prevede che la quota destinata agli enti locali non possa superare il **3%** del fatturato annuale generato dalla vendita dell'energia. Pertanto, l'importo da trasferire ai comuni sarà direttamente correlato ai ricavi ottenuti dalla vendita dell'energia prodotta.

Ricavi da Vendita dell'Energia

I ricavi derivanti dalla vendita dell'energia sono stati calcolati in base al valore attuale di mercato dell'energia, fissato **0,10 €/kWh**. L'impianto è progettato per produrre **22.102.000 kWh/anno**, generando così un fatturato annuo di **2.210.200 €.**

Sulla base di tale fatturato, l'importo delle royalties ai comuni, calcolato come il 3% dei ricavi, risulta pari a **66.306 €.**

Sommandosi, i costi di esercizio complessivi per l'impianto ammontano a **346.306 €/annui**, comprendendo la manutenzione, i diritti di superficie e le royalty ai comuni. Questo valore non tiene conto di eventuali incentivi o tariffe speciali che potrebbero entrare in vigore in futuro, ma fornisce una base solida per le previsioni economiche.

4.6 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE

Il posizionamento degli aerogeneratori e dello stallo utente è stato effettuato sulla base dei seguenti criteri:

- Studio del vento
- Orografia dell'area
- Esistenza o meno di percorsi, avendo cura di utilizzare il più possibile sentieri già esistenti
- Rispetto di distanza minima regolamentare da edifici preesistenti
- Considerazioni basate sul criterio del massimo rendimento degli aerogeneratori, riducendo al minimo le interazioni tra le singole macchine, al fine di non pregiudicarne il funzionamento
- Minimizzazione dell'alterazione dello stato attuale dei luoghi, compatibilmente con le condizioni necessarie di pendenza, di superficie, di larghezza e curvatura delle vie di collegamento e di spazio adeguato all'installazione degli aerogeneratori ed alle infrastrutture ad esse associati, avendo cura di preservare, per quanto possibile, l'orografia dell'area.

A seguito dell'analisi delle diverse alternative, è emerso che la **Soluzione 2**, ovvero l'installazione di due aerogeneratori, l'accesso al sito dalla pista forestale che parte in prossimità dell'osteria del Din e la connessione alla rete tramite e-Distribuzione, rappresenta la scelta più equilibrata dal punto di vista tecnico, ambientale ed economico.

La riduzione del numero di aerogeneratori, rispetto alla **Soluzione 1**, ha consentito di minimizzare gli impatti faunistici e paesaggistici, in particolare proteggendo le rotte migratorie e preservando il panorama circostante. Inoltre, la scelta di una connessione in media tensione ha semplificato notevolmente la progettazione del cavidotto e ridotto i costi complessivi del progetto.

La **Soluzione 3**, che prevede un accesso alternativo, non è risultata praticabile a causa dei limiti imposti dalla viabilità esistente. Il percorso proposto lungo la SP 490 avrebbe richiesto ingenti interventi infrastrutturali, con impatti ambientali significativi.

In conclusione, la scelta della **Soluzione 2** permette di raggiungere gli obiettivi di produzione di energia rinnovabile in modo efficace, riducendo al minimo gli impatti sul territorio e sui suoi ecosistemi, e ottimizzando i costi e i tempi di realizzazione.

5 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

Lo scopo di questo capitolo è quello di descrivere la tipologia degli impatti sulle diverse componenti ambientali nelle fasi di costruzione, funzionamento e smantellamento.

5.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.1.1 Impatti in fase di cantiere

La salute degli individui e delle comunità è strettamente legata alle condizioni in cui la popolazione vive e dipende da un complesso di variabili che vanno dall'aria che si respira agli stili di vita che si adottano.
I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare).
La costruzione di questo parco pertanto oltre a non portare ad un peggioramento dell'inquinamento esistente contribuisce a diminuirlo, migliorando così la situazione sia locale che globale.

La realizzazione ed esercizio di un impianto eolico potrebbe avere possibili effetti sulla "Salute Pubblica" con riferimento ai seguenti aspetti:

- disagi conseguenti alle emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri in fase di cantiere;
- disagi dovuti alle emissioni di rumore in fase di cantiere e d'esercizio;
- disagi dovuti alle emissioni di radiazioni ionizzanti e non in fase d'esercizio.

Considerata la distanza tra l'impianto e le aree abitate e gli esisti delle valutazioni di cui ai capitoli precedenti (ai quali si rimanda), si ritiene che gli effetti legati sia alla fase di cantiere che d'esercizio dell'impianto eolico sulla salute pubblica siano nulli o comunque bassi.

Allo stato attuale non si sono rilevate particolari situazioni sanitarie tali da motivare indagini più approfondite. In particolare, non sono stati individuati nel comprensorio categorie sensibili o a rischio e non vi sono studi che identifichino come cause di morte e di malattie specifiche l'installazione di un aerogeneratore.

Data l'assenza di ricettori sensibili che possano essere danneggiati direttamente dall'intervento, localizzato in un'area scarsamente abitata, e la carenza di emissioni potenzialmente dannose, visti gli effetti positivi delle operazioni di ripristino e la possibilità di ridurre l'immissione di CO2 in atmosfera, si stima che gli impatti su "Salute e benessere", nel breve e lungo periodo, non siano rimarchevoli in senso negativo ma anzi abbiano la prospettiva di essere positivi in relazione alla ricaduta socio-economica che l'impianto può rappresentare in termini di nuova occupazione e di incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Stima degli impatti potenziali

Data l'assenza di ricettori sensibili che possano essere danneggiati direttamente dall'intervento, localizzato in un'area scarsamente abitata, e la carenza di emissioni potenzialmente dannose, visti gli effetti positivi delle operazioni di ripristino e la possibilità di ridurre l'immissione di CO2 in atmosfera, si stima che gli impatti su "Salute e benessere", nel breve e lungo periodo, non siano rimarchevoli in senso negativo ma anzi abbiano la prospettiva di essere positivi in relazione alla

ricaduta socio-economica che l'impianto può rappresentare in termini di nuova occupazione e di incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Possibili effetti sulla "Salute Pubblica"

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri	Basso Sul sito d'impianto e lungo la viabilità ex novo, in particolare durante la fase di scavo della fondazione e della piccola sezione per la posa del cavidotto, è possibile che si osservi un incremento delle emissioni in atmosfera di particolato. Sono infatti previste misure di mitigazione.	Nullo Non sono previste misure di mitigazione.
Emissioni di rumore	Nullo Sono previste misure di mitigazione.	Basso È possibile che all'esterno del Rifugio Siri nel periodo notturno e per condizioni di vento superiori (in quota) a 6 m/s, venga superato il valore limite associato alla classe II nella quale il rifiuto si colloca (senza comunque superare mai 50 dB(A)) associato alla classe III per il periodo notturno). All'interno delle singole abitazioni, compreso anche il Rifugio Siri, i livelli di pressione sonora in fase di esercizio si manterranno inferiori a 50 e 40 dB(A) a finestre aperte rispettivamente nel periodo diurno e in quello notturno e a 35 e 25 dB(A) a finestre chiuse rispettivamente nel periodo diurno e in quello notturno.
Emissioni di radiazioni ionizzanti	Nullo	Nullo Gli edifici più prossimi alle opere elettriche previste ex novo dal progetto, si collocano tutti oltre le distanze di prima approssimazione (Dpa) relativamente alle opere elettriche ex novo collegate all'impianto eolico oggetto di valutazione. Non sono previste misure di mitigazione.

Per quanto riguarda in particolare le emissioni di particolato, durante la fase di cantiere, sia nell'area d'impianto sia nelle aree interessate dalle singole opere (interventi sulla viabilità esistente, realizzazione ex novo di tratti viari, realizzazione della sottostazione elettrica e relativi raccordi alla linea esistente, nonché la posa del cavidotto), verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali nell'area di cantiere 1 (area lavaggio mezzi);
- bagnare e coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);

- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

Riguardo le emissioni acustiche, tutti i mezzi d'opera/macchinari impiegati durante le attività di cantiere rispetteranno i valori massimi ammissibili, secondo le indicazioni di cui al D.Lgs. Governo n. 262 del 04/09/2002 *"Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"*, ovvero la versione successivamente aggiornata della Direttiva 200/14/CE.

5.1.2 Impatti in fase di esercizio

Non si rilevano impatti significativi durante la fase di esercizio.

5.2 BIODIVERSITÀ

5.2.1 Impatti in fase di cantiere

Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**vegetazione e flora**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetazionale e pedologica
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Trasformazione di superfici boscate
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione

L'impatto generato dalle azioni di progetto è negativo a breve termine e di tipo reversibile.
Si tratta dell'impatto dovuto alla rimozione della coltre vegetazionale in fase di cantiere per la realizzazione dei manufatti che interessa prevalentemente terreni agricoli a vocazione forestale in aree impervie di crinale.
La ricostruzione dello strato superficiale di terra coltivabile è tutelata dalle modalità di esecuzione dei lavori con accantonamento dello strato superficiale di terreno vegetale e di riposizionamento dello stesso a fine lavorazione. Gli accorgimenti previsti per questo tema permettono di prevedere una poco rilevante azione di puntuale disboscamento e una a rapida ricostruzione della copertura vegetale erbacea sulle superfici interessate dai movimenti terra ma non occupate da strutture dell'impianto.
Le opere in progetto interferiscono per la maggior parte su superfici forestali e su strade esistenti caratterizzate dalla presenza diffusa di formazioni forestali. Nelle aree d'intervento, oltre all'eliminazione della copertura forestale sono previste operazioni di scorticamento del terreno e di movimentazione del suolo. Le operazioni di cantiere e di esercizio non interferiscono in modo significativo sull'attività forestale anche se, inevitabilmente, il progetto induce una sottrazione di bosco in fase di cantiere e durante il periodo di esercizio dell'impianto.

Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di circa 4,7 ha, afferenti alla categoria dei rimboschimenti.

Come precedentemente illustrato, sul territorio considerato i rimboschimenti risultano essere 524 ha. Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'impianto eolico in progetto risulta essere pari allo 0,02% della superficie boscata complessiva allo 0,9% della superficie totale dei rimboschimenti. In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare **trascurabile** l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della **macroarea** studiata.

Fase di cantiere
Gli impatti che la realizzazione del progetto determinerà sulla componete flora, sono di seguito analizzati:

- Alterazione dello stato dei luoghi (sottrazione e impermeabilizzazione del suolo – trasformazione di aree boscate).
  Questa azione genera un impatto persistente e considerando il bene paesaggistico necessita di compensazione e opere di mitigazione (vedasi REL.05 RELAZIONE FORESTALE);
- Sollevamento di polveri, presenza del personale, dei mezzi meccanici, rumore (calpestio, compattazione ed eliminazione di specie): Come precedentemente detto, il progetto ricade in area agricola, con presenza di seminativi a ciclo annuale e con assenza di vegetazione spontanea marginale o lungo le strade. La viabilità utilizzata è già esistente e principalmente asfaltata. Il passaggio dei mezzi di lavoro e gli scavi effettuati nell'area, pertanto, non incideranno né sulla vegetazione né sul paesaggio.
  Questo impatto, perciò, è da considerarsi lieve e di breve durata.
- Utilizzo di strade: L'area d'impianto è servita in una buona da una viabilità principale. Il progetto prevede il prolungamento della viabilità esistente per consentire l'accesso alle piazzole di progetto. Non verrà, pertanto, modificata la viabilità principale ma ampliata in minima parte, sottraendo all'agricoltura la superficie relativa alle piazzole. L'elevato numero di automezzi previsto potrebbe aumentare il traffico locale.
  Tuttavia, l'entità dell'impatto è lieve e di breve durata.
- Danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di specie di importanza comunitaria: Come detto precedentemente, il progetto sottrae habitat importanti e sono previsti apposite misure di mitigazione al fine di contrastare la perdita di habitat e accorgimenti finalizzati alla miglior gestione anche in fase di cantiere.
  Questo impatto è modesto e si ritiene fondamentale la gestione degli interventi mitigativi e compensativi.
- Produzione di rifiuti: I rifiuti prodotti sono riconducibili a ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche e al materiale di tipo inerte, derivante dall'imballaggio dei componenti degli aerogenertori (scarti di packaging). Per gli olii esausti si prevede lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), per lo smaltimento di packaging (buste, cartoni) dovrà essere affidato alle aziende territoriali autorizzate che si occupano della raccolta, recupero e smaltimento dei rifiuti. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni. L'intervento non causerà la produzione di rifiuti speciali e rifiuti tossico−nocivi (rifiuti pericolosi).
  Si ritiene, pertanto, tale impatto lieve e di breve durata.

Per la **fauna**, gli impatti indiretti della fase di cantiere possono riguardare la sottrazione di habitat e il disturbo che può causare l'allontanamento temporaneo o definitivo – durante quindi la fase di esercizio - dell'area da parte delle specie più sensibili. I taxa più sensibili a questa fase sono senz'altro quelli a minor mobilità e con home range di piccole dimensioni.
Alcuni studi hanno dimostrato come l'effetto della costruzione degli aerogeneratori si possa quantificare nell'abbandono di habitat idonei da parte di specie di uccelli, generalmente oltre i 100 – 200 m dagli impianti, sebbene gli effetti della distanza varino molto tra i siti, dalle specie e dalle stagioni (*e.g. Thomsen & Jeromin 2006; Pearce-Higgins et al., 2009), Pearce-Higgins et al., (2009)* hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca oltre un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearche-Higgins et al., (2012) hanno osservato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan et al., 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni. In Italia, uno studio realizzato in un impianto eolico in Liguria, nei 4 anni prima e nei 4 anni dopo la costruzione dell'impianto, ha dimostrato come la tendenza di alcune specie di passeriformi sia calato negli anni di costruzione degli aerogeneratori, per poi aumentare negli anni successivi (Garcia et al., 2015).
Sebbene siano scarsi gli studi sugli impatti indiretti degli impianti eolici sui chirotteri, uno studio realizzato in Francia sull'attività di tre specie (*Barbastella barbastellus, Nyctalus leisleiri, Pipistrellus pipistrellus*) e due gruppi di specie (*Myotis spp. E Plecotus spp*), hanno dimostrato un effetto negativo della vicinanza delle turbine sull'attività delle specie considerate (Barrè et al., 2018).

Un altro studio ha evidenziato una forte riduzione dell'attività dei chirotteri tropicali nei pressi di aerogeneratori rispetto a punti di controllo (Millon et al., 2018).

Lo studio specifico condotto per l'area in esame ha permesso di giungere alle seguenti considerazioni:
In merito all'avifauna notturna nidificante, le indagini hanno individuato la presenza di 2 territori per l'allocco e l'assiolo e di soltanto 1 per la civetta e il succiacapre. Passando ai migratori, le rotte maggiormente utilizzate durante la fase pre-nuziale sono state quelle O=>E e S=>N mentre in autunno sono risultate le direttrici E=>O e N=>S, confermando quanto noto in bibliografia per il territorio ligure. I transiti osservati inoltre, in entrambi i periodi indagati, hanno evidenziato delle zone preferenziali di passaggio ubicate a buona distanza dai punti individuati per l'installazione dei 3 aerogeneratori. Per quanto riguarda gli indici di migrazione orario e giornaliero, calcolati per l'intero periodo di monitoraggio, i valori di 11,93 e 107,33 si sono rilevati essere influenzati prevalentemente dai non rapaci (IMorario=11,82 e IMgiornaliero=106,33), dato che gli stessi, considerati soltanto i rapaci, sono risultati, rispettivamente, pari a 0,11 e 1,00 (valori pressoché identici se esaminate soltanto le specie in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE). Questi valori sono stati significativamente più bassi rispetto a quelli registrati nei siti liguri di monitoraggio del Progetto Migrans (Progetto incentrato sullo studio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori nel Bacino del Mediterraneo; Sito di Arenzano (fase pre nuziale=>IMorario=23,30 e fase post-nuziale=> IMorario=22,38; Baghino, 2022) e Sito di Costa Fagaglia (fase pre-nuziale=>IMorario=76,83 e fase post-nuziale=> IMorario=24,67; Bottero, 2022)). Inoltre, a livello di

specie, quelle maggiormente contattate durante la fase pre-nuziale sono state il rondone comune, il balestruccio e il colombaccio, mentre nel periodo post-riproduttivo sono state il fringuello, il balestruccio, il colombaccio e il lucherino, con un flusso migratorio di rapaci quasi nullo (N=5). Di tutti gli esemplari avvistati, sia migratori che non migratori, che hanno sorvolato all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m), la maggior parte è transitata tra i 100 m e i 300 m (N=4.162; 60,46%) mentre circa il 27% è passato entro i 100 m (N=1.886) e soltanto il 12,14% (N=836) a oltre 300 m di distanza. Inoltre dai risultati del Modello di Band, in generale, è emerso un basso numero di potenziali collisioni che, per diverse specie (alcune delle quali di elevato valore conservazionistico), è risultato addirittura pressoché nullo. Per quanto riguarda le 46 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine, come specie di maggiore pregio (incluse nell'All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE) sono risultate il picchio nero (con almeno 1 territoro), il succiacapre (con almeno 1 territorio) e il biancone (con almeno 1 territorio). Per gli altri rapaci diurni, le osservazioni effettuate hanno individuato la presenza di almeno 1 territorio di gheppio e di almeno 2 territori di sparviere e poiana. Oltre al sopracitato assiolo, non sono risultate nidificanti altre specie di interesse regionale (incluse nell'All.C della L.R. n.28/2009) e la comunità ornitica è apparsa composta prevalentemente da specie comuni ed ecologicamente legate ad ambienti boscati. Concludendo, per ciò che concerne gli svernanti, durante le indagini sono state contattate 31 specie, di cui 25 Passeriformi e 6 Non Passeriformi, e, sulla falsariga di quanto emerso dai rilievi per l'avifauna diurna nidificante, sono state avvistate prevalentemente famiglie tipiche di ambienti forestali (come fringillidi, paridi e turdidi). Non è stata invece rilevata alcuna specie inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Per quanto riguarda invece la chirotterofauna, l'area per caratteristiche ambientali e climatiche non appare di notevole rilevanza per le specie, con dominanza di ambienti forestali misti di conifere e latifoglie e privi di aree ecotoniali ed aperte di maggiore rilevanza per l'attività trofica delle specie. L'indice di attività è in generale uniforme, confermando una discreta omogeneità di distribuzione degli individui, conforme alle tipologie ambientali dominanti. In tutta l'area sono presenti pochi ambienti configurabili come rifugi: nessun rudere o edificio idoneo, ad eccezione del Santuario della Madonna della Guardia che tuttavia non ha evidenziato segni di utilizzo da parte di pipistrelli.

La fase di **cantiere**, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo. Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero home range o ancora una semplice area di transito.

Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone

allontanate definitivamente. È possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati). Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (*Muller &Berthoud, 1996; Dinetti 2000*), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali: anfibi e mammiferi terricoli, con rospo comune *Bufo bufo* e riccio europeo *Erinaceuseuropaeus* al primo posto in Italia (*Pandolfi &Poggiani, 1982; Ferri, 1998*).
A tal proposito è possibile prevedere opere di mitigazione e compensazione.
Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (*Bourquin, 1983; Holisova&Obrtel, 1986; Désiré &Recorbet, 1987; Muller &Berthoud, 1996*).
Lo stesso Dinetti (2000) riporta, a proposito della correlazione tra l'orario della giornata e gli incidenti stradali, che "l'80% degli incidenti stradali con selvaggina in Svizzera si verifica dal tramonto all'alba (Reed, 1981b). Anche in Francia il 54% delle collisioni si verificano all'alba (05.00-08.00) ed al tramonto (17.00-21.00) (Désiré e Recorbet, 1987; Office National de la Chasse, 1994)."
I giorni della settimana considerati più "pericolosi" sono il venerdì, il sabato e la domenica (Office Nazionale de la Chasse, 1994). Secondo uno studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista Journal of Applied Ecology - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

L'analisi degli impatti sopra esposta evidenzia che il progetto di impianto eolico considerato può determinare in fase di cantiere l'instaurarsi delle seguenti tipologie di impatto:

- Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chirotteri (che svolgono la loro attività nelle ore notturne).

IMPATTI DERIVANTI DAL POSSIBILE INGRESSO DI SPECIE ESOTICHE

In merito alla possibilità che durante le attività di cantiere possa verificarsi l'ingresso di specie vegetali aliene nell'ambito delle aree di intervento si riferisce che la Regione Liguria ha provveduto alla localizzazione delle specie aliene invasive su tutto il territorio regionale. Le informazioni provengono da segnalazioni bibliografiche verificate, da banche dati degli specialisti dei singoli gruppi tassonomici e da rilievi e studi sul campo.
Data la natura delle informazioni e dei dati rilevati è fisiologico che l'aggiornamento del livello di diffusione di tali specie sia dinamico a per tale ragione i dati vengono costantemente aggiornati dall'Osservatorio Regionale della Biodiversità gestito da ARPAL.
Allo stato dei fatti si evidenzia che all'interno del territorio comunale non è segnalata la presenza di specie vegetali esotiche e/o aliene.
Nel seguito si riporta un estratto della cartografia tematica denominata "Libioss - Specie aliene" dalla cui consultazione si evince che sui territori comunali di Rialto e Calice Ligure non è segnalata la presenza di specie esotiche e/o aliene.

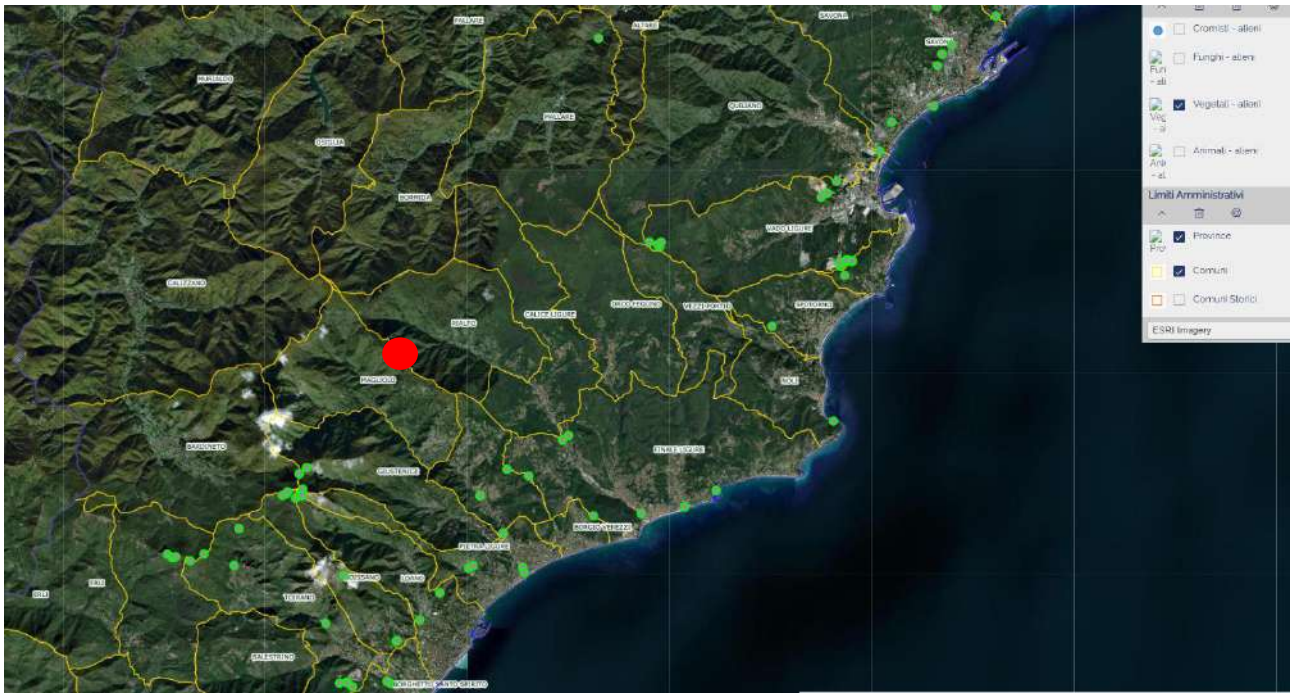


Figura 23: Cartografia Libioss - Specie Aliene

Il poligono di colore rosso posizionato sulla cartografia tematica individua la posizione geografica del parco eolico in progetto il che consente di affermare che le specie vegetali esotiche rilevate nell'intorno all'area di cantiere si collocano ad una distanza non inferiore a 4,0 km. Tale condizione ci consente di affermare che l'intervento in progetto si colloca in una porzione di territorio in cui non si risconta un rischio concreto di invasione da parte di specie esotiche.
Fatta la succitata premessa è opportuno comunque che durante le attività di cantiere vengano prese tutte le necessarie misure di sicurezza affinché possa essere scongiurato il rischio di diffusione di specie esotiche.
Trattandosi di un progetto di costruzione di un parco eolico la cui messa in esercizio implica la fornitura di materiali provenienti da paesi europei ed extraeuropei in particolare mediante trasporto eseguito via nave sarà assolutamente necessario adottare ogni possibile misura per contrastare l'ingresso di vegetazione alloctona il che implica l'adozione di provvedimenti sia durante la fase di cantiere sia durante la fase di esercizio del parco eolico.

FASE DI COSTRUZIONE DEL PARCO EOLICO

Partendo dal presupposto che le principali componenti di impianto saranno trasportate sul territorio regionale con navi cargo provenienti presumibilmente dal Nord Europa non è possibile escludere la possibilità che sia i mezzi di trasporto, sia le componenti di impianto possano essere vettori di semi e o spore di specie esotiche. Per contrastare un possibile ingresso di materiale vegetale e animale esotico le prime attività di prevenzione vengono eseguite direttamente dalle strutture portuali che ricevono i carichi provenienti da paesi esteri per i quali, a seconda del paese di provenienza, possono essere previsti anche lungi periodi di quarantena al fine di evitare la diffusione di specie esotiche.
Nelle fasi successive all'arrivo dei materiali in porto, vale a dire durante le fasi di movimentazione delle componenti di impianto verso le aree di cantiere, sarà necessario che i mezzi di trasporto, in particolare i gruppi motrici che vanno a contatto col il terreno, vengano regolarmente sottoposti a cicli di lavaggio e di disinfezione in modo da annullare la possibilità di trasferimento nell'area di destinazione di semi o spore di specie invasive.

Un'altra forma di contrasto alla diffusione delle specie invasive consiste nell'impiego di sementi certificate durante le attività di costruzione delle opere di ingegneria naturalistica (scogliere, terre rinforzate, pareti armate ecc..) e durate le attività di ripristino ambientale, ovvero in tutte quelle situazioni in cui sono previste attività di inerbimento con miscele di sementi selezionate.
La necessità di porre particolare attenzione alle attività di inerbimento in aree naturali ha fatto sì che, negli ultimi anni, l'approccio all'ingegneria naturalistica sia stata modificata al punto che le normative comunitarie e nazionali vincolano all'uso di specie autoctone derivate da materiale di propagazione locale per evitare insuccessi o contaminazioni genetiche ed ecologiche in generale. L'uso di specie alloctone, anche al di fuori di SIC e ZPS, può infatti provocare vistose incidenze negative sullo stato di conservazione di habitat e specie, e par tali ragioni nell'area di intervento sarà assolutamente vietato l'impiego di specie non autoctone per l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica e durate le operazioni di ripristino ambientale.

FASE DI ESERCIZIO DEL PARCO EOLICO

Durante la fase di esercizio del Parco Eolico, quando l'operatività delle torri eoliche non avrà alcun effetto sulla possibilità di ingresso di specie esotiche, la società scrivente provvederà a eseguire opportuni monitoraggi a carico delle componenti vegetali presenti nelle aree di competenza del parco eolico e, qualora riscontrasse la presenza di specie alloctone, provvederebbe a segnalarne la presenza agli uffici regionali di competenza, nonché ad agire direttamente con interventi di contenimento delle medesime specie sulle aree di propria competenza.

IMPATTI CON LA COMPONENTE FAUNA

Per quanto **riguarda i possibili impatti a carico della fauna**, nella fase di cantiere, bisogna differenziare la fauna in base all'impatto che potrà subire.
Quindi per quanto riguarda animali ad ampio areale e con buona mobilità, l'intervento prevede una limitata riduzione del loro habitat; tuttavia, è presumibile che il breve tempo di realizzazione delle opere non comporti danni sul lungo periodo per le specie faunistiche dell'area.
Al termine dei lavori di ripristino dei luoghi la presenza di luoghi in cui vi è l'alternanza di bosco e di radure, favorirà nuovamente il ripopolamento della zona da parte degli animali precedentemente citati.
Per quanto riguarda gli animali quali rettili, anfibi, piccoli mammiferi, la zona d'intervento non interessa aree in cui si rileva la presenza di questo tipo di fauna desunta dalle indagini condotte.
In ogni caso, nella fase di ripristino, verranno ripristinati alla condizione ante-operam gli ambienti intaccati o alterati dalle operazioni di modificazione del territorio per adeguarlo all'installazione delle torri eoliche. In ogni caso, per quanto riguarda la fauna in generale gli impatti della fase di cantierizzazione dell'impianto in progetto sono legati al rumore ed alle polveri prodotte dagli scavi. Gli interventi saranno puntuali e limitati nel tempo e ciò fa sì che essi siano di natura transitoria reversibili (e quindi un impatto non significativo).
Al fine di limitare ulteriormente il disturbo arrecato alla fauna eventualmente presente sul sito, nella fase di costruzione si potrà avere cura di minimizzare gli interventi nei mesi compresi tra aprile e luglio, generalmente coincidenti con il periodo riproduttivo delle specie animali. In altro modo si adotteranno comunque le normali procedure di mitigazione del rumore prodotto dall'attività estrattiva, un controllo e abbattimento delle polveri mediante l'utilizzo di acqua.

Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**fauna**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione

L'impatto generato dalle azioni di progetto sulla fauna è ininfluente e **temporaneo** perché legato alle attività di cantiere e riconducibile ad un generale disturbo da rumore dato dalla presenza di uomini e macchine operatrici per il periodo necessario alla realizzazione delle opere.
Gli effetti sono inoltre reversibili e cessano in coincidenza con il termine dei lavori.
Per la fase di esercizio l'impatto è legato principalmente all'avifauna per la quale aumentano i rischi di impatto sulle pale degli aerogeneratori.

5.2.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio si escludono possibili impatti potenziali sulla flora presente nell'area di progetto, così come sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

Durante la fase di funzionamento la fauna può subire diverse tipologie di effetti dovuti alla creazione di uno spazio non utilizzabile, spazio vuoto, denominato effetto spaventapasseri (classificato come impatto indiretto) e al rischio di morte per collisione con le pale in movimento (impatto diretto).
Gli impatti indiretti sulla fauna sono da ascrivere a frammentazione dell'area, alterazione e distruzione dell'ambiente naturale presente, e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, disturbo.
Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto risulta che l'aggiunta di questo aerogeneratore, non provochi un incremento significativo del rischio di collisione.
Infatti, gli spazi tra le torri eoliche in progetto potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utili per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.

5.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 Impatti in fase di cantiere

Alla luce delle indagini fino ad oggi eseguite, l'intervento in progetto risulta compatibile con le peculiarità geologiche del sito e non altera negativamente il grado di attuale stabilità degli assetti idro–geomorfologici locali.
Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento di superficie si ottiene principalmente come conseguenza dei lavori di realizzazione della piattaforma di montaggio degli aerogeneratori.
Le opere in esame previste per il cavidotto si concretizzano nello scavo di una trincea avente atta all'interramento dello stesso, la quale sarà tombata successivamente alla stesura del cavo elettrico.
Trattasi di opere di modesto impatto a livello di alterazione degli equilibri geostatici e idrogeologici del versante, che non influiscono negativamente sulla stabilità del versante, non comportano

aumento del carico statico, sbancamenti e tagli del pendio che possano compromettere la stabilità dell'areale.
Alla luce della natura del suolo derivante dal rilevamento geologico si può affermare che lo scavo NON ricade all'interno di siti di produzione interessati da attività potenzialmente contaminanti o affioramenti delle Pietre Verdi, così come definiti dai criteri regionali allegati alla ex-DGR 859/08.
Le terre e rocce derivanti dagli scavi verranno completamente riutilizzate in loco per l'esecuzione dei riporti previsti dal progetto per la realizzazione delle piazzole delle torri eoliche, il rinterro delle fondazioni, la realizzazione del cavidotto e l'adeguamento della strada di accesso.

Evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**SUOLO E SOTTOSUOLO**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetazionale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione
- Fase di esercizio dell'impianto eolico

Le azioni di progetto citate in precedenza generano impatti negativi di breve durata, di tipo reversibile.
L'effetto negativo è riferito alla fase di cantiere; la realizzazione del progetto prevede una reversibile alterazione dell'assetto attuale del suolo.
Si tratta comunque di aree forestali prive di infrastrutture il cui assetto litologico è determinato dalla matrice rocciosa mentre quello pedologico e dalla presenza di copertura forestale di difficile gestione colturale con forti limitazioni all'uso agricolo del suolo.

I prevedibili effetti negativi della costruzione dell'opera consistono nell'occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali da realizzare, nell'occupazione temporanea delle aree e piste di cantiere.
Durante la fase progettuale si è cercato di ridurre al minimo l'impatto dell'opera sulle superfici naturali dell'area, attraverso una razionale localizzazione delle strutture e, soprattutto, attraverso la scelta di superfici già compromesse per il tracciato delle piste di servizio al cantiere, pianificando nel dettaglio gli interventi di ripristino delle superfici interessate dai lavori.
La realizzazione di tutte le opere accessorie all'impianto eolico implica una trasformazione delle aree di intervento necessaria per la fase di cantiere e una successiva rimodellazione delle stesse per ripristinare i luoghi, seppur non allo stato ante operam, ad una situazione tale per cui l'intervento possa essere visto come una riqualificazione dell'area di intervento.

Predisposti gli accessi alla piazzola per la realizzazione del palo, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste, se saranno di tipo diretto, ci si limiterà alla realizzazione del plinto mentre, in caso contrario, ovvero, nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di pali, si dovrà poter accedere all'interno dell'area di scavo, con la trivella. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per i reinterri.

L'impatto potenziale negativo dell'opera sul "Suolo" è principalmente riferito all'occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali in progetto e nell'occupazione

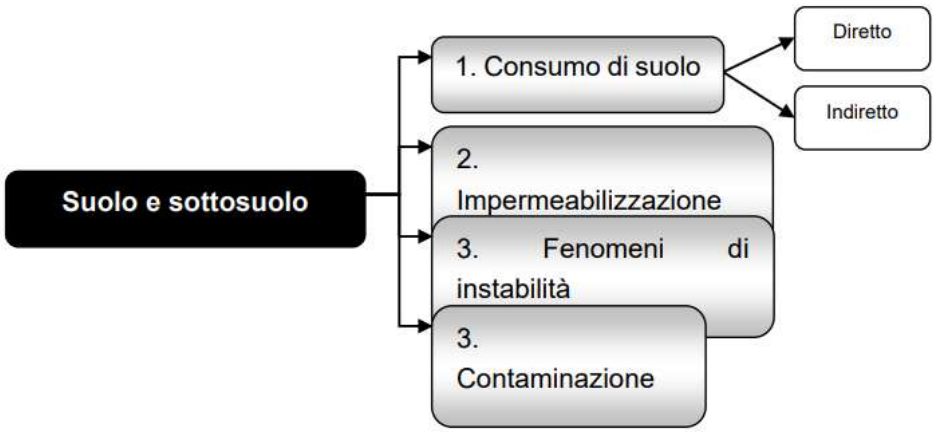
temporanea delle aree e delle piste di cantiere: entrambi gli interventi risultano compatibili con la tutela complessiva del suolo.
Vediamo nel dettaglio i possibili impatti rispetto alle fasi di lavorazione.

- **Fase di cantiere**

Gli impatti negativi sulla componente suolo sono legati all'entità degli scavi e dell'apporto di materiali esterni, nonché più in generale alla cantierizzazione dell'area. La scelta progettuale di realizzare la viabilità tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale riduce notevolmente la movimentazione di materia, sia in termini di materiale derivanti dagli scavi, che in termini di materiali esterni necessari alla realizzazione delle opere. Gli allargamenti provvisori in corrispondenza di curve ed accessi e di piazzole di assemblaggio in corrispondenza di ciascun aerogeneratore saranno ripristinati, ricollocando il terreno vegetale rimosso, al termine delle attività di installazione degli aerogeneratori. Il materiale prodotto durante gli scavi di realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori e quello prodotto durante gli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati, sarà costituito da terreno agricolo e suolo sterile. Il terreno agricolo sarà utilizzato per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori. Il suolo sterile sarà utilizzato, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rilevati e per le fondazioni di strade e piazzole di servizio. Il riutilizzo praticamente totale del materiale proveniente dagli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera. Pertanto, la quantità di rifiuti stoccati in fase di costruzione dell'impianto, saranno tali da poter essere facilmente smaltiti. Infine, per quanto riguarda la cantierizzazione dell'area è bene sottolineare che si tratta di un'occupazione temporanea di suolo la cui effettiva durata è legata all'andamento cronologico dei lavori. Al fine di minimizzare tali impatti, saranno adottate opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri, con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei materiali.

5.3.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase a regime, data la tipologia di opera in questione, le azioni più significative riguardano l'uso della risorsa suolo. Da un punto di vista metodologico, l'impatto potenziale sulla componente suolo e sottosuolo è stato valutato seguendo il seguente schema concettuale



Per quanto riguarda la stabilità dei pendii, non si rilevano elementi di criticità.

In merito a geomorfologia e orografia del sito, si osserva che le aree individuate sono sostanzialmente pianeggianti: non si rilevano tra gli elementi caratterizzanti il paesaggio differenze di quote o dislivelli.
In ogni caso, la realizzazione dell'elettrodotto, della viabilità interna e della piazzola non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

Tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale; con la medesima tecnica sarà sistemata la viabilità esistente caratterizzata da pavimentazioni drenanti (strade bianche).
Tale tecnica prevede la realizzazione di una massicciata stradale in terra stabilizzata, che in rapporto ai sistemi tradizionali, che prevedono l'asportazione e la sostituzione del materiale presente in sito, riduce notevolmente i movimenti di materia e migliora il grado di finitura delle strade che, assumono, così una colorazione simile a quella della terra battuta, risultando, quindi, completamente integrate nel paesaggio.
In merito ai potenziali rischi associati alla contaminazione del suolo e del sottosuolo, è bene precisare che non sono possibili contaminazioni del suolo e/o sottosuolo.

5.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

5.4.1 Impatti in fase di cantiere

Non si prevedono impatti legati a questa componente. Il territorio in esame non presenta saliente o significante vocazione agroalimentare e il progetto non presenta incidenze o impatti diretti o indiretti.

5.4.2 Impatti in fase di esercizio

Non si prevedono impatti legati a questa componente. Il territorio in esame non presenta saliente o significante vocazione agroalimentare e il progetto non presenta incidenze o impatti diretti o indiretti.

5.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

5.5.1 Impatti in fase di cantiere

Le singole zone di indagine delle Torri WTG01 e WTG02 e l'area di cantiere centrale presentano nel complesso caratteristiche simili per geomorfologia, litostratigrafia ed uso del suolo.

Piazzola WTG01
Viene posizionata in corrispondenza di un ampio dosso boscato caratterizzato da un sottile strato superficiale di suolo e terreni eluvio-colluviali di copertura sovrapposti al substrato roccioso, subaffiorante in corrispondenza di scarpate poste nelle vicinanze e sul fondo del sentiero. Si tratta di un'area stabile, priva di fenomeni di dissesto attivi e di situazioni di potenziale criticità geologica.
La morfologia dell'area è subpianeggiante richiedendo, quindi, solo limitati interventi di adeguamento morfologico per la formazione della piazzola di lavoro e definitiva.
In particolare, la stessa verrà creata abbassando leggermente il dosso esistente e riportando il terreno proveniente dallo scavo all'interno di un'area già ribassata, subpianeggiante, posta immediatamente a SE, senza creare situazioni di criticità geologica. Allo stato attuale delle conoscenze litostratigrafiche preliminari si ritiene che, a meno di un sottile strato superficiale di suolo ed eluvio, gran parte dello scavo interesserà la parte di "cappellaccio superficiale fratturata" del substrato roccioso metamorfico.

Il plinto circolare di fondazione della torre verrà, verosimilmente, impostato nel substrato roccioso, ad una profondità di almeno 2,0 m rispetto al fondo della piazzola.

Rimandando alla successiva fase di progettazione la definizione delle modalità di realizzazione e posa del terrapieno in rilevato, una volta completate anche le indagini geognostiche e sismiche necessarie, si forniscono le seguenti indicazioni progettuali:

- Preliminarmente all'inizio dei lavori di posa dei terreni di riporto il versante andrà "gradonato" realizzando, in scavo, ripiani orizzontali di appoggio suborizzontali su cui depositare i terreni;
- I materiali di riporto andranno posati per strati suborizzontali, con spessore non superiore a 40-50 cm, che andranno compattati in fase di posa mediante più passate del rullo sino "a rifiuto";
- La scarpata di valle andrà completamente inerbita e profilata con inclinazioni non superiori a 35° o, in alternativa, realizzata mediante terre rinforzate;
- La piazzola verrà realizzata con materiale drenante (roccia frantumata e terreno di scavo) non pavimentato e con pendenza uniforme verso l'esterno; le acque pluviali verranno, quindi, gestite mediante infiltrazione diretta nel terrapieno della piazzola, scarico diffuso per ruscellamento superficiale e raccolta delle acque in un sistema di cunette trasversali incise nel terrapieno e convergenti verso una canaletta perimetrale di raccolta;
- Al termine dei lavori di montaggio dell'aerogeneratore verrà mantenuta solo la piazzola, di circa 1000 m2 di superficie, nell'intorno della torre mentre la parte rimanente andrà smantellata ripristinando l'originaria morfologia del terreno;
- verranno realizzati interventi di ingegneria naturalistica e di inerbimento così da favorire la veloce ricrescita della copertura vegetazionale e a bosco.
- Anche la piazzola che rimarrà in posto sarà adeguatamente inerbita e dotata di adeguate opere di regimazione delle acque pluviali.

Piazzola WTG02

Anche questa piazzola, in continuità con WTG01, viene posizionata lungo il dosso crinale spartiacque, in corrispondenza di un ampio dosso boscato caratterizzato da un sottile strato superficiale di suolo e terreni eluvio-colluviali di copertura sovrapposti al substrato roccioso, subaffiorante in corrispondenza di scarpate poste nelle vicinanze e sul fondo del sentiero.
Si tratta di un'area stabile, priva di fenomeni di dissesto attivi e di situazioni di potenziale criticità geologica.
La morfologia dell'area è subpianeggiante richiedendo, quindi, solo limitati interventi di adeguamento morfologico per la formazione della piazzola di lavoro e definitiva, con volumi di movimenti di terra inferiori rispetto a WTG01.
Anche in questo caso si procederà alla regolarizzazione del piccolo dosso arrotondato su cui sarà impostata la torre, riportando il terreno proveniente dallo scavo per il colmamento e il riporto in quota di depressioni morfologiche situate immediatamente a SE, senza creare situazioni di criticità geologica.
Allo stato attuale delle conoscenze litostratigrafiche preliminari si ritiene che, a meno di un sottile strato superficiale di suolo ed eluvio, gran parte dello scavo interesserà la parte di "cappellaccio superficiale fratturata" del substrato roccioso metamorfico.
Il plinto circolare di fondazione della torre verrà, verosimilmente, impostato nel substrato roccioso, ad una profondità di almeno 2,0 m rispetto al fondo della piazzola.

Rimandando alla successiva fase di progettazione la definizione delle modalità di realizzazione e posa del terrapieno in rilevato, una volta completate anche le indagini geognostiche e sismiche necessarie, si forniscono le seguenti prime indicazioni progettuali:

- I materiali di riporto andranno posati per strati suborizzontali, con spessore non superiore a 40-50 cm, che andranno compattati in fase di posa mediante più passate del rullo sino "a rifiuto";
- La scarpata di valle andrà completamente inerbita e profilata con inclinazioni non superiori a 35° o, in alternativa, realizzata mediante terre rinforzate;
- La piazzola verrà realizzata con materiale drenante (roccia frantumata e terreno di scavo) non pavimentato e con pendenza uniforme verso l'esterno; le acque pluviali verranno, quindi, gestite mediante infiltrazione diretta nel terrapieno della piazzola, scarico diffuso per ruscellamento superficiale e raccolta delle acque in un sistema di cunette trasversali incise nel terrapieno e convergenti verso una canaletta perimetrale di raccolta;
- Al termine dei lavori di montaggio dell'aerogeneratore verrà mantenuta solo la piazzola, di circa 1000 m2 di superficie, nell'intorno della torre mentre la parte rimanente andrà smantellata ripristinando l'originaria morfologia del terreno;
- verranno realizzati interventi di ingegneria naturalistica e di inerbimento così da favorire la veloce ricrescita della copertura vegetazionale e a bosco.
- Anche la piazzola che rimarrà in posto sarà adeguatamente inerbita e dotata di adeguate opere di regimazione delle acque pluviali.

Evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "SUOLO E SOTTOSUOLO" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- **Rimozione della coltre vegetazionale**
- **Scavi e sbancamenti**
- **Movimentazione delle terre**
- **Costruzione dei manufatti**
- **Modellamento morfologico**
- **Opere di rinaturalizzazione**
- **Fase di esercizio dell'impianto eolico**

Le azioni di progetto citate in precedenza generano impatti negativi di breve durata, di tipo reversibile.
L'effetto negativo è riferito alla fase di cantiere; la realizzazione del progetto prevede una reversibile alterazione dell'assetto attuale del suolo.
Si tratta comunque di aree forestali prive di infrastrutture il cui assetto litologico è determinato dalla matrice rocciosa mentre quello pedologico e dalla presenza di copertura forestale di difficile gestione colturale con forti limitazioni all'uso agricolo del suolo.

I prevedibili effetti negativi della costruzione dell'opera consistono nell'occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali da realizzare, nell'occupazione temporanea delle aree e piste di cantiere.
Durante la fase progettuale si è cercato di ridurre al minimo l'impatto dell'opera sulle superfici naturali dell'area, attraverso una razionale localizzazione delle strutture e, soprattutto, attraverso la scelta di superfici già compromesse per il tracciato delle piste di servizio al cantiere, pianificando nel dettaglio gli interventi di ripristino delle superfici interessate dai lavori.

La realizzazione di tutte le opere accessorie all'impianto eolico implica una trasformazione delle aree di intervento necessaria per la fase di cantiere e una successiva rimodellazione delle stesse per ripristinare i luoghi, seppur non allo stato ante operam, ad una situazione tale per cui l'intervento possa essere visto come una riqualificazione dell'area di intervento.

Predisposti gli accessi alla piazzola per la realizzazione del palo, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste, se saranno di tipo diretto, ci si limiterà alla realizzazione del plinto mentre, in caso contrario, ovvero, nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di pali, si dovrà poter accedere all'interno dell'area di scavo, con la trivella. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per i reinterri.

L'impatto potenziale negativo dell'opera sul "Suolo" è principalmente riferito all'occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali in progetto e nell'occupazione temporanea delle aree e delle piste di cantiere: entrambi gli interventi risultano compatibili con la tutela complessiva del suolo.
Vediamo nel dettaglio i possibili impatti rispetto alle fasi di lavorazione.

Gli impatti negativi sulla componente suolo sono legati all'entità degli scavi e dell'apporto di materiali esterni, nonché più in generale alla cantierizzazione dell'area. La scelta progettuale di realizzare la viabilità tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale riduce notevolmente la movimentazione di materia, sia in termini di materiale derivanti dagli scavi, che in termini di materiali esterni necessari alla realizzazione delle opere. Gli allargamenti provvisori in corrispondenza di curve ed accessi e di piazzole di assemblaggio in corrispondenza di ciascun aerogeneratore saranno ripristinati, ricollocando il terreno vegetale rimosso, al termine delle attività di installazione degli aerogeneratori. Il materiale prodotto durante gli scavi di realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori e quello prodotto durante gli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati, sarà costituito da terreno agricolo e suolo sterile. Il terreno agricolo sarà utilizzato per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori. Il suolo sterile sarà utilizzato, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rilevati e per le fondazioni di strade e piazzole di servizio. Il riutilizzo praticamente totale del materiale proveniente dagli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera. Pertanto, la quantità di rifiuti stoccati in fase di costruzione dell'impianto, saranno tali da poter essere facilmente smaltiti. Infine, per quanto riguarda la cantierizzazione dell'area è bene sottolineare che si tratta di un'occupazione temporanea di suolo la cui effettiva durata è legata all'andamento cronologico dei lavori. Al fine di minimizzare tali impatti, saranno adottate opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri, con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei materiali.

5.5.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la stabilità dei pendii, non si rilevano elementi di criticità.
In merito a geomorfologia e orografia del sito, si osserva che le aree individuate sono sostanzialmente pianeggianti: non si rilevano tra gli elementi caratterizzanti il paesaggio differenze di quote o dislivelli.
In ogni caso, la realizzazione dell'elettrodotto, della viabilità interna e della piazzola non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

Tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale; con la medesima tecnica sarà sistemata la viabilità esistente caratterizzata da pavimentazioni drenanti (strade bianche). Tale tecnica prevede la realizzazione di una massicciata stradale in terra stabilizzata, che in rapporto ai sistemi tradizionali, che prevedono l'asportazione e la sostituzione del materiale presente in sito, riduce notevolmente i movimenti di materia e migliora il grado di finitura delle strade che, assumono, così una colorazione simile a quella della terra battuta, risultando, quindi, completamente integrate nel paesaggio.
In merito ai potenziali rischi associati alla contaminazione del suolo e del sottosuolo, è bene precisare che non sono possibili contaminazioni del suolo e/o sottosuolo.

5.6 ACQUA ED ACQUIFERO

5.6.1 Impatti in fase di cantiere

Gli interventi che verranno effettuati sulla strada di accesso al sito e al suo interno non faranno altro che migliorare il drenaggio superficiale e sub-superficiale dell'area. In fase di costruzione saranno realizzati opportuni sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche che consentiranno di evitare pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti. Le opere a progetto che potrebbero andare ad intaccare le risorse idriche sotterranee del comparto in oggetto sono le fondazioni dei nuovi aerogeneratori, ma le conoscenze acquisite sino a questo momento fanno per ora escludere l'ipotesi di realizzare fondazioni profonde.

Fase di cantiere
In fase di esercizio non si prevedono fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superficie dei percorsi e dei terreni adiacenti in quanto, nelle precedenti fasi di realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori e di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, sono stati realizzati adeguati sistemi di allontanamento delle acque meteoriche mediante canalette di sezione trapezoidale. Per quello che concerne le alterazioni al drenaggio superficiale e sub-superficiale dell'area durante la fase di funzionamento del parco, queste potrebbero essere causate esclusivamente da una cattiva gestione dei residui derivanti dalla manutenzione.

5.7 ARIA

5.7.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di costruzione e di smantellamento si dovranno realizzare movimenti di terra per depositi, spianamenti, ecc.
Gli scavi, così come il trasporto del materiale sovrastante, implicano un aumento della polvere sospesa nell'aria.
Inoltre, il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporta l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO_2, CO, NOX e composti organici volatili).

5.7.2 Impatti in fase di esercizio

Durante il funzionamento del parco non si produce nessun tipo di alterazione alla qualità dell'aria, salvo quella che può derivare dall'occasionale transito di veicoli per realizzare le operazioni di manutenzione; al contrario, si eviteranno importanti emissioni di contaminanti nell'atmosfera.

5.8 CLIMA

5.8.1 Impatti dell'intervento in fase di cantiere

Gli unici impatti attesi sono dovuti essenzialmente a emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute a traffico veicolare e all'emissione di polveri durante la fase di cantiere.
Nella fase di esercizio non si rilevano impatti significativi, in quanto per quanto riportato in seguito, la qualità dei reflui trattati e le modalità di stoccaggio sono tali da non produrre alcun tipo di emissione odorifera.
Le opere in progetto non prevedono l'utilizzo di impianti di combustione e/o riscaldamento né attività comportanti variazioni termiche, immissioni di vapore acqueo, ed altri rilasci che possano modificare in tutto o in parte il microclima locale.

Impatti dovuti al traffico veicolare

Per quanto concerne l'analisi dell'impatto sull'inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio. Tecnicamente vengono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas effetto serra (in primis l'anidride carbonica).
Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame. Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NOX, PM, COVNM, CO, SO2. Tali sostanze, se pur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento, perciò, non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri. Va specificato altresì che anche l'effetto provocato da particolari tipi di inquinanti (quali ad esempio il piombo) si verificherà presumibilmente lungo ridotte fasce di territorio ovvero a ridosso della viabilità esistente (fascia marginale 150 m) ovvero la dispersione sarà minima. L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque significativo per gli effetti ambientali indotti in quanto oggettivamente non di notevole entità come numero di veicoli/ora.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo e alle attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere. La produzione di polveri in un cantiere è di difficile quantificazione; per tutta la fase di costruzione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree vicine. Oltre a queste ultime, un ricettore sensibile potenzialmente danneggiabile è costituito dal manto vegetale presente in loco e dalla fauna; la deposizione di elevate quantità di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle formazioni può essere, infatti, causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale, mentre può essere causa di interferenze sulle funzioni alimentari e riproduttive della fauna. Si stima, tuttavia, che l'incidenza di tale fattore ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante

esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria. Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione.

5.8.2 Impatti dell'intervento in fase di esercizio

Emissioni in atmosfera

L'impatto sulla componente aria causato dal traffico veicolare risulterà assolutamente trascurabile in fase di esercizio, in quanto derivante dalle autovetture degli addetti alla sorveglianza e manutenzione delle opere. Di certo, tale traffico veicolare non incrementerà in maniera significativa gli attuali flussi di traffico. Più significativi risultano gli impatti positivi generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la sostituzione di fonti energetiche inquinanti.

Inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. L'effetto più eclatante dell'inquinamento luminoso, ma non certo l'unico, è l'aumento della brillanza del cielo notturno e la conseguente perdita di visibilità del cielo notturno, elemento che si ripercuote negativamente sulle necessità operative di quegli enti che svolgono lavoro di ricerca e divulgazione nel campo dell'Astronomia. Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte. Nel caso del progetto in esame gli impatti negativi, sia pur di modesta entità, potranno essere determinati dalle luci di segnalazione di cui ogni aerogeneratore è dotato, cioè di due lampade a luce rossa utilizzate per segnalare la presenza delle pale eoliche durante le ore notturne.

5.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento

Non si rilevano possibili impatti.

5.8.4 Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico

L'energia eolica è una delle fonti energetiche rinnovabili fondamentali della transizione energetica necessaria per contrastare i cambiamenti climatici. Lo stesso clima che cambia è però in grado di influenzare la disponibilità della risorsa eolica per via dei cambiamenti delle circolazioni che possono influenzare la ventosità sul nostro territorio.

Si riportano di seguito i dati emersi da questo studio effettuato su un campione italiano dalla società RSE (*Ricerca Sistema Energetico*)

…

La produzione eolica dipende da specifiche soglie di velocità del vento (cut-in e cut-off) che sono quelle entro le quali un generico tipo di aerogeneratore produce energia. Questo aspetto mostra come sia fondamentale che i modelli climatici scelti non abbiano bias sistematici nella stima del vento, perché questo potrebbe inficiare la corretta stima della producibilità eolica.

Per questo motivo è stata utilizzata la rianalisi meteorologica MERIDA per effettuare una bias-correction del vento a 10 m previsto dai modelli climatici.

Il calcolo della producibilità è stato effettuato considerando un aerogeneratore di riferimento tra quelli più diffusi nel parco eolico italiano.

Si sono quindi analizzate le variazioni della risorsa eolica rispetto al periodo di riferimento 1986-2005 per il breve (2021-2050), medio (2051-2080) e lungo termine (2071-2100) secondo gli scenari RCP 4.5 e RCP 8.5.
La variazione del segnale climatico della media ensemble dei modelli climatici viene affiancata anche ad un'analisi dell'incertezza per poter valutare l'affidabilità del segnale stesso. Gli scenari di producibilità mostrano un segnale di cambiamento debole e poco significativo per lo scenario RCP 4.5, più importante e significativo per lo scenario RCP 8.5.
In particolare, in quest'ultimo si evidenzia una diminuzione della risorsa eolica, specialmente nel medio e lungo termine e soprattutto sulle aree off-shore del nostro territorio con una riduzione anche del 15-20% per il periodo 2071-2100.
Le variazioni nel breve termine sono invece poco significative e quindi non dovrebbero impattare in modo negativo sulle politiche di espansione del parco eolico italiano sulle aree off-shore prevista per i prossimi decenni.

5.9 PAESAGGIO

5.9.1 Impatti in fase di cantiere

Come già accennato in precedenza le interferenze sul paesaggio sono quelle che possono aver maggiore rilievo dal punto di vista dell'Opinione Pubblica. La mitigazione visiva deve tener conto anche di altri aspetti. Salvo contesti particolari, non è opportuno realizzare gli impianti con colorazioni mimetiche in quanto se da un lato si riduce la percezione visiva, dall'altro si riduce la percezione anche da parte dell'avifauna. Nel caso in oggetto, del resto, la colorazione è definita dalla regolamentazione ENAV per le attività aeronautiche legate all'aeroporto di Villanova d'Albenga. La scelta di utilizzare rotori di grande dimensione è invece fortemente consigliata poiché la velocità di rotazione diminuisce all'aumenta del diametro rotorico, decrementando la possibilità di impatto con l'avifauna.

A questo aspetto si aggiunge anche l'opportunità di usare un numero minore di aerogeneratori con dimensione unitaria maggiore il che permette di creare un minor effetto barriera e di ridurre l'impatto visivo poiché difficilmente i ricettori percepiscono le dimensioni esatte degli aerogeneratori mentre ne distinguono chiaramente il numero.

La posizione e il numero di aerogeneratori scelta per il sito in questione è tale da non creare effetto selva né effetto barriera.
Le interferenze visive sono state calcolate mediante riprese fotografiche dai principali punti individuati dal sito di installazione o mediante sezioni visive calcolate sulle mappe.

La documentazione di riferimento sviluppata nell'ambito del progetto è la seguente:

- REL 04 - RELAZIONE PAESAGGISTICA;
- TAV.30 – CARTA DELL'INTERVISIBILITA' TEORICA;
- TAV. 32 - FOTOINSERIMENTI

In accordo con "Linee-Guida per il Progetto di Paesaggio Degli Impianti Eolici" (MBAC, 2006), lo studio dell'impatto visivo degli impianti eolici costituisce un'indagine fondamentale presente in tutte le indicazioni metodologiche sia italiane che estere.

La visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi, è, infatti, l'effetto più rilevante di un impianto eolico. L'impatto visivo è considerato dalle linee guida danesi in linea di principio, ossia sempre e comunque, tra gli effetti ambientali negativi (Danish Ministry of Foreign Affairs, 2004); si raccomanda l'intervento di un architetto paesaggista soprattutto quando l'impianto sia localizzato in aree sensibili (la sensibilità è qui intesa come derivante dal valore estetico, dall'unicità e dall'uso come area naturale o turistica).

Particolarmente articolate sono le indicazioni delle linee guida scozzesi (Scottish Natural Heritage, 2000). Un'accurata analisi visiva del paesaggio scelto per l'installazione di un impianto eolico dovrà prevedere fotomontaggi da un certo numero di punti di vista e la predisposizione di una mappa della "zona di influenza visiva" che illustri le aree dalle quali l'impianto può essere visto. Gli impatti sono dovuti non solo alle turbine ma anche agli accessi, ai locali tecnici, alle connessioni con la rete elettrica. Lo studio paesaggistico deve occuparsi non solo dell'area di visibilità di un impianto, ma anche della natura di tale visibilità (ovvero come l'impianto appare all'interno di queste viste).

Un'accurata progettazione degli impianti deve riguardare la disposizione, la grandezza e il numero, ma anche il design che deve essere relazionato alla forma del paesaggio in cui si inserisce. Gli elementi che principalmente concorrono all'impatto visivo di un impianto eolico sono di natura dimensionale (l'altezza delle torri, il diametro del rotore, la distanza tra gli aereogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.), quantitativa (ad esempio il numero delle pale e degli aereogeneratori) e formale (la forma delle torri piuttosto che la configurazione planimetrica dell'impianto); senza dimenticare gli impatti visivi generati dal colore, dalla velocità di rotazione delle pale, nonché dagli elementi accessori all'impianto (vie d'accesso, rete elettrica di collegamento, cabine di trasformazione, ecc.)

L'impatto visivo prodotto dalla Torre Eolica dipende dalle sue caratteristiche dimensionali congiuntamente alla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano potenziali nuclei di osservatori. D'altra parte, anche la presenza delle infrastrutture associate, come i tracciati di accesso e la sottostazione elettrica, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile mediante adeguate soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi. Nel caso specifico, la viabilità è tutta già esistente ed idonea a meno di alcuni adeguamenti.

Durante le fasi di costruzione e smantellamento la presenza di macchinari produrrà un impatto paesaggistico, reversibile e limitato nel tempo, derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento l'aerogeneratore può venire percepito come un'intrusione nel paesaggio, ma qualsiasi opera che altera le caratteristiche originarie del paesaggio genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, delle condizioni meteorologiche, dell'antropizzazione del territorio e del contesto in cui si inserisce.

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella della fondazione ripristinando le aree prative dove erano e, nel caso delle aree boscate, reintroducendo anche essenze locali per facilitare il rimboschimento. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

L'aspetto relativo all'impatto visivo nella macroarea deve essere analizzato con estrema cura mediante l'utilizzo di software dedicati, che consentono visualizzazioni tridimensionali del territorio modificato con l'inserimento delle turbine eoliche.

In accordo con "Linee-Guida per il Progetto di Paesaggio Degli Impianti Eolici" (MBAC, 2006), la consapevolezza che il paesaggio è bene diffuso e costruito anche attraverso la partecipazione popolare porta a una considerazione sempre maggiore, all'interno dei processi di programmazione e progettazione degli interventi di trasformazione territoriale, degli strumenti di coinvolgimento popolare. Del resto, il sostegno pubblico nei confronti delle forme di energia rinnovabile ed in particolare dell'energia eolica è generalmente maggiore quando una giusta informazione ha permesso la condivisione di scelte, interrogativi e perplessità su un nuovo progetto di parco eolico. Tuttavia, esso varia notevolmente a seconda delle popolazioni locali, dei caratteri dei luoghi e dei significati a cui essi sono attribuiti (da quelli di memoria a quelli economici, ecc.).

Vari studi in Danimarca, nel Regno Unito, in Germania e nei Paesi Bassi hanno rivelato che le persone che vivono nelle vicinanze degli impianti sono generalmente più favorevoli che non le persone che vivono in città. Gli strumenti di partecipazione locale sono diretti a fornire dati utili alle scelte.

5.9.2 Impatti in fase di esercizio

Gli impatti attesi sul paesaggio sono essenzialmente i seguenti:

1. in senso generico:
   - alterazione dello stato dei luoghi;

2. in particolare:
   - occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture;
   - inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

5.10 ACUSTICA

5.10.1 Impatti in fase di cantiere

Nelle fasi di costruzione e smantellamento circoleranno macchinari pesanti quindi si potrebbe produrre un disturbo ai fruitori dell'area.
Tuttavia, questo aspetto non è particolarmente rilevante, dal momento che è di carattere temporaneo e che l'impianto si trova in un'area lontana dai principali nuclei abitativi nonché assai poco transitata.
Per quanto riguarda invece il rumore dovuto all'interazione del vento con le pale, questo viene percepito solo localmente e pertanto interessa solo eventuali persone che si trovino nelle immediate vicinanze delle macchine.
Non si può non tener presente che il rumore viene generato solo quando gli aerogeneratori sono in movimento, quando cioè si è in presenza di vento, e che il disturbo uditivo che le macchine generano è molto simile al fruscio delle fronde degli alberi in movimento.
Le due tipologie di rumore vanno pertanto a fondersi e a confondersi l'una nell'altra e quindi il risultato percettivo globale è assai naturale, sia per l'uomo che per la fauna locale.
Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

Al fine di caratterizzare l'intervento dal punto di vista acustico è stata effettuata la valutazione, anche con misure in situ, del campo acustico che si andrà ad avere presso l'area, dove si realizzerà il parco eolico. Lo scopo dell'indagine è stato quello di quantificare dapprima i livelli di clima acustico dello stato zero e successivamente i livelli di rumore ambientale provocato dalla realizzazione del parco oggetto dello studio.

Un importante elemento di difficoltà contestuale alla valutazione delle ricadute acustiche di un impianto eolico riguarda la possibilità di analizzare, con la necessaria accuratezza, gli effetti prodotti dal fenomeno ventoso che possono condizionare in larga misura il clima acustico residuale delle aree interessate da questo tipo di impianti.
A tale proposito si rende necessario definire degli standard che possano descrivere gli effetti acustici prodotti dal solo vento valutato nelle diverse configurazioni utili al funzionamento di un aerogeneratore.
La certificazione acustica degli aerogeneratori, realizzata secondo la norma CEI 61400-11, prevede una verifica strumentale effettuata al suolo i cui risultati sono correlati alla velocità del vento valutata a quota h = 10 m ponendosi in campo aperto caratterizzato da una rugosità z0 pari a 0,05 m.
Di seguito vengono elencate le due principali esigenze in ordine alla normalizzazione da realizzare per rendere confrontabili i livelli di rumore prodotti dall'aerogeneratore e dal vento.

- il rumore prodotto dall'impianto è certificato al suolo in funzione del vento valutato a 10 m di quota e con costante z0 = 0,05 m;
- il rumore residuo prodotto dal vento deve essere valutato al suolo e correlato con il vento valutato al suolo e nelle reali condizioni orografiche (z0).

Dunque è necessario operare una prima normalizzazione riportando il vento dalla quota di 10 m alla quota del rotore dell'aerogeneratore utilizzando la rugosità di riferimento (z0 = 0,05 m) per poi ricalcolare la velocità del vento al suolo utilizzando il dato di rugosità caratteristico del territorio indagato; quest'ultimo dato di vento è proprio quello che deve essere utilizzato per la verifica dei livelli residuali in assenza delle emissioni prodotte dall'impianto e in corrispondenza della specifica configurazione indagata.
Una volta stabilito il fattore correttivo che permette di valutare la velocità del vento al suolo risulta necessario stimarne l'effetto acustico in funzione della propria velocità.

Non sono state eseguite misure per la determinazione dei livelli di rumore residuo in corrispondenza dei diversi recettori, ma sono state considerate le classi acustiche riferite agli stessi.
Questa scelta è motivata dal fatto che per tutti i ricettori esaminati sono stati adottati nella valutazione previsionale valori di rumore residuo pari a **45 dB** sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.
In base a quanto riportato precedentemente risulta evidente che tali livelli sono decisamente inferiori rispetto a quelli riscontrabili in presenza di vento anche a velocità decisamente basse.
A partire da questi valori e conoscendo i livelli dovuti alle singole fonti di rumore specifiche per l'attività in oggetto, è possibile eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico sui ricettori più esposti.
Nell' Allegato 1 della *Relazione previsionale di Impatto acustico*, sono riportati in dettaglio i calcoli eseguiti per la determinazione dei livelli di emissione, immissione e differenziali, dovuti alle pale eoliche per le quali si prevede l'installazione.

Dalle analisi e simulazioni effettuate si possono formulare le seguenti osservazioni.

- la situazione odierna sia propria e caratteristica di un'area posta nelle vicinanze di un'area boschiva che, sia in periodo diurno che in quello notturno, è soggetta a emissioni naturali e traffico di modesta intensità.
- le simulazioni dimostrano la compatibilità dell'attività con quanto stabilito dalla zonizzazione acustica comunale. In particolare, poi la somma logaritmica delle pressioni generate dall'aerogeneratore con quelle ad oggi esistenti porterà ad incrementi poco significativi per l'ambiente al di fuori dei confini dell'attività stessa. In particolare, le emissioni rumorose resteranno confinate nell'intorno dell'attività.
- I risultati della campagna di misure mostrano, inoltre, valori di rumore residuo ampiamente inferiori ai limiti di zona (40,0 dB(A) < 50,0 dB(A)), coerenti con i livelli già rilevati nelle precedenti campagne di misura;
- Pertanto, i livelli di rumore imputabili alla sorgente in esame e riscontrabili presso i recettori abitativi più prossimi sono da ritenersi confrontabili con il rumore residuo riscontrabile nelle medesime posizioni; conseguentemente, il differenziale di immissione in periodo notturno e diurno risulta rispettato in corrispondenza delle abitazioni limitrofe.

In base alle ipotesi formulate, si conclude che l'intervento non andrà a variare significativamente i livelli di rumore di zona.

Per ogni ulteriore informazione metodologica e di dettaglio operativo si riferisca alla **"Rel. 06 relazione di fattibilità acustica".**

Dalla analisi dei rilievi e delle valutazioni dedotte nella relazione specifica si possono formulare le seguenti osservazioni. Prima di tutto osserviamo come la situazione odierna sia propria e caratteristica di un'area posta nelle vicinanze di un'area boschiva che, sia in periodo diurno che in quello notturno, è soggetta emissioni naturali e traffico di modesta intensità.

Fase di Cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, e necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, andranno considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Per la realizzazione dell'aerogeneratore si prevedono le seguenti attività:

- scavo
- sistemazione della messa a terra
- posizionamento e preparazione delle armature per fondazione
- messa in opera fondazione a pali e getto di cls
- preparazione della piazzola
- montaggio delle componenti (torre, navicella e rotore)
- sistemazione interna elettrica ed elettronica.

5.10.2 Impatti in fase di esercizio

Valutazione degli impatti cumulativi

L'area oggetto di valutazione coinciderà con l'area su cui l'esercizio dell'impianto eolico in progetto è in grado di portare alterazioni nel campo sonoro.
Nell'area di valutazione si ravvisa la presenza di impianti di produzione di energia eolica esistenti ed in esercizio. Gli impianti esistenti contribuiscono ad aumentate il campo acustico per via della loro vicinanza con i recettori sensibili che verranno individuati.

5.11 VIBRAZIONI

Non sono stati individuati corpi ricettori importanti nella zona, nel senso che l'attività in esame non andrà a modificare l'acustica ambientale se non in minima parte.
In effetti la conformazione dei luoghi è tale da rendere insignificanti le nuove emissioni acustiche che si andranno a sovrapporre in zona; inoltre, il rumore sarà essenzialmente propagato per divergenza all'esterno, in campo aperto, riducendo al minimo l'impatto sulle poche strutture circostanti. La stessa considerazione vale per la componente vibrazioni.

5.11.1 Impatti in fase di cantiere

Per ciò che concerne le vibrazioni, il D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. e ii. individua le vibrazioni pericolose per la salute umana, solo con riferimento alle attività lavorative, ambito assolutamente pertinente al caso in esame. Le vibrazioni sono presenti esclusivamente in fase di costruzione, manutenzione e dismissione dell'impianto e sono dovute all'utilizzo delle macchine e attrezzature.
Dunque, sono esposti a rischio vibrazioni solo gli operai e tecnici che eseguono queste lavorazioni.

5.11.2 Impatti in fase di esercizio

Non si rilevano impatti diversi da quelli legati alle emissioni sonore. In fase di esercizio un impianto eolico non produce vibrazioni, per cui l'impatto è nullo.

5.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

5.12.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto visivo prodotto dalla Torre Eolica dipende dalle sue caratteristiche dimensionali congiuntamente alla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano **potenziali nuclei di osservatori**. D'altra parte, anche la presenza delle infrastrutture associate, come i tracciati di accesso e la sottostazione elettrica, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile mediante adeguate soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi.
Nel caso specifico, la viabilità è tutta già esistente ed idonea a meno di alcuni adeguamenti.

Durante le fasi di costruzione e smantellamento la presenza di macchinari produrrà un impatto paesaggistico, reversibile e limitato nel tempo, derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento l'aerogeneratore può venire percepito come un'intrusione nel paesaggio, ma qualsiasi opera che altera le caratteristiche originarie del paesaggio genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, delle condizioni meteorologiche, dell'antropizzazione del territorio e del contesto in cui si inserisce.

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella della fondazione ripristinando le aree prative dove erano e, nel caso delle aree boscate, reintroducendo anche essenze locali per facilitare il rimboschimento. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

Vari studi in Danimarca, nel Regno Unito, in Germania e nei Paesi Bassi hanno rivelato che le persone che vivono nelle vicinanze degli impianti sono generalmente più favorevoli che non le persone che vivono in città. Gli strumenti di partecipazione locale sono diretti a fornire dati utili alle scelte.

L'impatto generato dalle azioni di progetto ha un prevalente segno negativo a causa dell'intrusione di opere nel contesto esistente. I criteri di progettazione adottati per il migliore inserimento paesaggistico e per la corretta realizzazione dell'impianto, rappresentano la migliore garanzia per salvaguardare il sito senza rinunciare ad apportare modifiche di tipo infrastrutturale.
Pertanto, la logica degli interventi di mitigazione dell'opera si concentra prevalentemente sulla non compromissione degli usi attuali del suolo, delle realtà ambientali e delle esigenze gestionali dell'impianto. Nella situazione ambientale del sito è pensabile di operare il ripristino del sito d'intervento per riportarlo in condizioni del tutto analoghe a quelle ante operam.
L'attenta progettazione, il corretto inserimento paesaggistico dell'opera, il rispetto della conformazione naturale del sito, sono tutti elementi che all'atto della definizione del layout di progetto ne definiscono le migliori misure di mitigazione.

5.12.2 Impatti in fase di esercizio

Gli impatti attesi sul paesaggio sono essenzialmente i seguenti:

1. in senso generico:
   - alterazione dello stato dei luoghi;

2. in particolare:
   - occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture;
   - inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

5.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

5.13.1 Impatti in fase di cantiere

Esaminando il progetto si vede che le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e che tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione. Inoltre, le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti la cabina di consegna, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Bisogna comunque considerare che, anche per quanto riguarda la popolazione dei lavoratori, attualmente esistono informazioni insufficienti circa la risposta umana ed i possibili effetti sulla salute dei campi magnetici di frequenze che vanno da 1 Hz a 30 kHz per permettere di stabilire dei

valori limite di soglia per esposizioni medie ponderate nel tempo (AIDII, 2001). La distanza per la quale non si rilevano disturbi agli apparecchi riceventi è dell'ordine di qualche decina di metri, pertanto, poiché l'impianto dista oltre 1 km dalle abitazioni, non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

Non si segnalano possibili impatti relativi alle attività previste in fase di cantiere, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

5.13.2 Impatti in fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, è stato valutato l'impatto elettromagnetico prodotto dall'impianto con particolare riferimento a:
1. cabina elettrica;
2. linee MT interrate.

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- ✓ *Art.4 comma 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, é fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio*

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (B=3µT) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale.

L'ubicazione della torre, nonché il posizionamento dei relativi dispositivi elettrici di comando a bassa e media tensione (Trasformatore e Quadri MT e BT) risultano posizionati a debita distanza da immobili sensibili, quali possibili abitazioni rurali o nuclei sparsi.

5.14 RADIAZIONI OTTICHE

5.14.1 Impatti in fase di cantiere

Le fonti luminose individuate nell'area vasta e nelle due aree di intervento sono da identificarsi quasi esclusivamente nell'illuminazione.
Nella fase di cantiere non sono previsti impatti significativi poiché i lavori verranno eseguiti durante le ore diurne, senza l'utilizzo di emissioni luminose, se non temporanee e molto limitate.

5.14.2 Impatti in fase di esercizio

Non si segnalano impatti se non quelli legati alla segnaletica di progetto.
Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia

responsabilità. L'effetto più eclatante dell'inquinamento luminoso, ma non certo l'unico, è l'aumento della brillanza del cielo notturno e la conseguente perdita di visibilità del cielo notturno, elemento che si ripercuote negativamente sulle necessità operative di quegli enti che svolgono lavoro di ricerca e divulgazione nel campo dell'Astronomia. Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte. Nel caso del progetto in esame gli impatti negativi, sia pur di modesta entità, potranno essere determinati dalle luci di segnalazione di cui ogni aerogeneratore è dotato, cioè di due lampade a luce rossa utilizzate per segnalare la presenza delle pale eoliche durante le ore notturne.

5.15 RADIAZIONI IONIZZANTI

5.15.1 Impatti in fase di cantiere

Non si segnalano possibili impatti relativi alle attività previste in fase di cantiere, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

5.15.2 Impatti in fase di esercizio

L'ubicazione della torre, nonché il posizionamento dei relativi dispositivi elettrici di comando a bassa e media tensione (Trasformatore e Quadri MT e BT) risultano posizionati a debita distanza da immobili sensibili, quali possibili abitazioni rurali o nuclei sparsi.

5.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000*

5.16.1 Impatti in fase di cantiere

La realizzazione dell'impianto eolico proposto:

- non interessa aree con specifica vulnerabilità;
- non interessa aree protette;
- non dà luogo a impatti negativi, certi o ipotetici di entità grave;
- non genera rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- non interessa aree di interesse ecosistemico elevato.

In fase di cantiere comporterà impatti di entità mediamente bassa e comunque reversibili e mitigabili con gli accorgimenti prescritti, mentre, in fase di esercizio comporterà, a fronte delle misure di mitigazione previste, impatti residui sulla componente faunistica, tali da potersi ricondurre esclusivamente alla possibilità di collisione dell'avifauna e dei chirotteri con le pale del rotore in movimento.

Sulla base delle considerazioni esposte pertanto, non si prevedono effetti negativi rilevanti sull'ambiente, fatte salve le attenzioni ed i controlli indicati limitatamente alla fase di costruzione e agli interventi di mitigazioni da adottare al fine di evitare gli impatti evidenziati e descritti nei paragrafi precedenti.

Non da ultimo, la realizzazione dell'impianto eolico consentirà un impatto globalmente positivo legato:

- al significativo risparmio di emissione di CO_2 ed in generale alla non emissione di inquinanti nell'ambiente;

- al contributo per il raggiungimento del target nazionale di produzione di energia da fonti rinnovabili (a tal riguardo bisogna sottolineare l'importanza della realizzazione dell'impianto in relazione alle condizioni attuali del nostro paese in quanto assumono grande rilevanza gli impianti che permettono al nostro paese di diminuire la dipendenza da altre nazioni per l'ottenimento di energia. L'indipendenza energetica comporterà una maggiore autonomia dalle fonti fossili e minore perdita di capitale nell'acquisto di energia a costi elevati da nazioni oltralpe);
- all'effetto positivo sulla componente sociale ed economica in termini, ad esempio, di possibilità occupazionali in fase di realizzazione e gestione dell'opera;
- agli investimenti effettuati per migliorare la viabilità locale nei pressi dell'aerogeneratore.

5.16.2 Impatti in fase di esercizio

Non si segnalano impatti in questa fase per questa componente.

5.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI

5.17.1 Impatti in fase di cantiere

Nel complesso le attività necessarie a predisporre il terreno per l'adeguamento della viabilità esistente accesso prevedono una serie di operazioni che vengono di seguito elencate:

1. Asportazione, mediante operazioni selvicolturali, della componente arborea ed arbustiva;
2. Rimozione delle ceppaie mediante interventi puntuali di estirpo radicale in corrispondenza di ogni singolo esemplare arboreo;
3. Operazioni di movimentazione del terreno e realizzazione delle opere di sostegno del piano viario;
4. Regimazione delle acque di superficie mediante la realizzazione delle opere di drenaggio;
5. Attività di rifinitura della strada.

Nei fatti l'intervento proposto a progetto prevede che, in sostituzione dell'aree boscate, venga leggermente modificato il tracciato delle strade esistenti allo scopo di renderle percorribili al transito dei mezzi deputati al trasporto delle componenti di impianto quali i conci delle torri eoliche, le navicelle e le pale che formano il rotore.

La superficie forestale oggetto di trasformazione è rappresentata da:

- Aree boscate trasformate per la realizzazione delle piazzole di montaggio
- Superfici boscate trasformate durante i lavori di adeguamento della viabilità esistente e di apertura di nuovi tratti di viabilità.

La seguente tabella indica la superficie per ogni singola piazzola e il totale della superficie boscata trasformata:

PIAZZOLA	SUPERFICIE [m^2]
WTG-01	5.763
WTG-02	5.362
Totale	**11.125**

Per quanto riguarda la trasformazione di aree boscate necessaria per l'adeguamento della viabilità esistente è stata stimata considerando la superficie necessaria.
Si è considerata un'area trasformata di 4 m ogni metro lineare di sviluppo della viabilità da adattare.
Il risultato dell'operazione indica una superficie potenzialmente oggetto di trasformazione pari a 36.000 m2 circa al netto della superficie occupata dalla viabilità esistente (attualmente già non boscata).
Tale situazione risulta essere cautelativa, andando a considerare l'intera superficie potenzialmente interessata dalle fasi di cantiere.
In fase esecutiva e durante il cantiere si potrà avere contezza maggiore della superficie boscata realmente interessata dalla trasformazione, che potrà, con buona probabilità, subire delle riduzioni anche significative.
La tabella seguente indica la superficie boscata complessiva oggetto di trasformazione.

OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE	SUPERFICIE [m^2]
Realizzazione piazzole per montaggio WTG	11.125
Adeguamento e apertura viabilità	36.000
Totale	**47.125**

Si prevede l'esbosco di circa 1191 mc di legname, in prevalenza di **pino marittimo** e **carpino nero**.

Si è provveduto ad effettuare un'analisi dell'impatto derivante dalla perdita delle superfici boscate sopra descritte sull'intera macroarea costituita dal territorio limitrofo all'impianto in progetto, al fine di valutare l'effettivo impatto derivante dalla perdita delle superfici forestali e dei rispettivi habitat sopra descritti.
Si è definita come area di studio l'area vasta rappresentata da un buffer di 10 km rispetto alla posizione degli aerogeneratori in progetto.

Impatto del progetto sulla macroarea
Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di circa 4,7 ha, afferenti alla categoria dei rimboschimenti.
Come precedentemente illustrato, sul territorio considerato i rimboschimenti risultano essere 524 ha.
Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'impianto eolico in progetto risulta essere pari allo 0,02% della superficie boscata complessiva allo 0,9% della superficie totale dei rimboschimenti. In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare trascurabile l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della macroarea studiata.

Impatti attesi fase di cantiere

- Alterazione dello stato dei luoghi (sottrazione e impermeabilizzazione del suolo – trasformazione di aree boscate):
  La superficie di bosco trasformato non produrrà impatti significativi, tali da necessitare di particolari azioni di mitigazione.
  Si ritiene, pertanto, tale impatto lieve e persistente.

5.17.2 Impatti in fase di esercizio

Anche in questa fase l'impatto più significativo è la perdita di superficie boscata e il rimodellamento del piano morfologico, che sarà un impatto persistente.

5.18 TRAFFICO

5.18.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto concerne l'analisi dell'impatto sull'inquinamento atmosferico generato dalla presenza di flusso veicolare in fase di cantiere bisogna evidenziare la differenza tra inquinanti a breve e a lungo raggio. Tecnicamente vengono definiti inquinanti a breve raggio quei composti ed elementi che, fuoriusciti dagli scappamenti dei motori, causano effetti limitati nello spazio e nel tempo; essi comprendono, principalmente l'ossido di carbonio, i composti del piombo, gli idrocarburi e le polveri. Gli inquinanti a lungo raggio sono invece quelli il cui effetto dannoso viene a realizzarsi grazie ad una diffusione atmosferica su larga scala ed una serie di complessi fenomeni chimico-fisici che ne alterano le caratteristiche iniziali; essi comprendono fra l'altro, l'anidride solforosa e l'anidride solforica, gli ossidi di azoto e i gas effetto serra (in primis l'anidride carbonica).
Durante le fasi di cantierizzazione l'inquinamento dovuto al traffico veicolare è quello tipico degli inquinanti a breve raggio, in precedenza descritto, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame. Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NOX, PM, COVNM, CO, SO2. Tali sostanze, se pur nocive, non saranno emesse in quantità e per un tempo tale da compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria. L'intervento, perciò, non determinerà direttamente alterazioni permanenti nella componente "aria" nelle aree di pertinenza dei cantieri. Va specificato altresì che anche l'effetto provocato da particolari tipi di inquinanti (quali ad esempio il piombo) si verificherà presumibilmente lungo ridotte fasce di territorio ovvero a ridosso della viabilità esistente (fascia marginale 150 m) ovvero la dispersione sarà minima. L'incremento del traffico veicolare indotto dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, non può considerarsi comunque significativo per gli effetti ambientali indotti in quanto oggettivamente non di notevole entità come numero di veicoli/ora.

Emissioni di polveri

Le emissioni di polveri in atmosfera sono dovute essenzialmente alla fase di scavo e alle attività di movimentazione e trasporto effettuate dalle macchine di cantiere. La produzione di polveri in un cantiere è di difficile quantificazione; per tutta la fase di costruzione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri nel periodo estivo che, inevitabilmente, si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, sulle aree vicine. Oltre a queste ultime, un ricettore sensibile potenzialmente danneggiabile è costituito dal manto vegetale presente in loco e dalla fauna; la deposizione di elevate quantità di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle formazioni può essere, infatti, causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale, mentre può essere causa di interferenze sulle funzioni alimentari e riproduttive della fauna. Si stima, tuttavia, che l'incidenza di tale fattore ambientale sulla componente aria sia basso. Infatti, le polveri emesse, che costituiscono un danno temporaneo, e quindi reversibile, derivante esclusivamente dalla movimentazione di materiali, non saranno tali da modificare la qualità dell'aria. Gli impatti del cantiere saranno, infine, minimizzati da apposite misure di mitigazione.

5.18.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto sulla componente aria causato dal traffico veicolare risulterà assolutamente trascurabile in fase di esercizio, in quanto derivante dalle autovetture degli addetti alla sorveglianza e manutenzione delle opere. Di certo, tale traffico veicolare non incrementerà in maniera significativa gli attuali flussi di traffico. Più significativi risultano gli impatti positivi generati dall'opera in oggetto, considerato che la produzione di energia "verde", com'è noto, permette la sostituzione di fonti energetiche inquinanti.

5.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

5.19.1 Impatti in fase di cantiere

I riferimenti normativi applicabili sono il D.Lgs n. 22/97 e successive modifiche e/o integrazioni per quanto riguarda i rifiuti in genere e, in particolare, il D.Lgs n. 95/92 relativo agli aspetti di gestione degli oli minerali usati.

I rifiuti prodotti sono riconducibili a ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche e al materiale di tipo inerte, derivante dall'imballaggio dei componenti degli aerogenertori (scarti di packaging). Per gli olii esausti si prevede lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), per lo smaltimento di packaging (buste, cartoni) dovrà essere affidato alle aziende territoriali autorizzate che si occupano della raccolta, recupero e smaltimento dei rifiuti. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni. L'intervento non causerà la produzione di rifiuti speciali e rifiuti tossico−nocivi (rifiuti pericolosi).
Si ritiene, pertanto, tale impatto lieve e di breve durata.

5.19.2 Impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non legata a fasi di manutenzione.

5.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI

In questo paragrafo vengono analizzati e valutati gli impatti cumulativi a carico delle componenti ambientali interessate.
Nello specifico si considerano gli impatti cumulativi a carico del paesaggio e delle componenti faunistiche maggiormente vulnerabili ai potenziali impatti derivanti dalle tipologie costruttive tipiche di un impianto eolico (avifauna e chirotterofauna).

Per quanto riguarda il paesaggio si è tenuto in considerazione i parchi eolici già costruiti.

Questo comporta che da alcune aree da cui risulta visibile il nuovo allineamento già è possibile osservare gli aerogeneratori appartenenti ai parchi esistenti.

Per meglio dettagliare l'impatto visivo generale nella macroarea è stata condotta una analisi di intervisibilità.

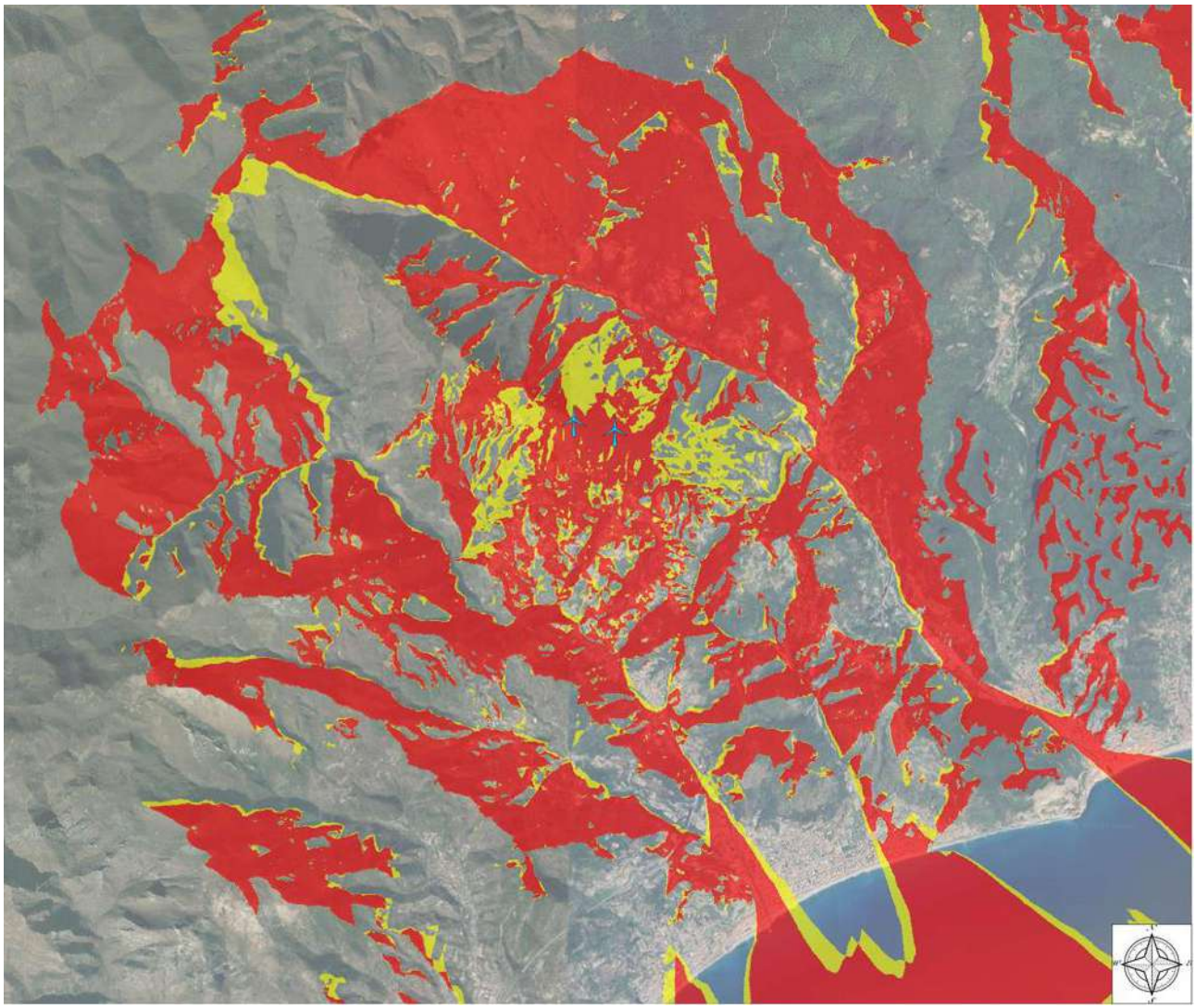


Figura 24 – Stralcio della tavola "Carta dell'intervisibilità teorica"

Differente è la situazione è quella relativa all'Area di Visibilità Persistente per la quale sono state sviluppate le simulazioni fotografiche riportate nell'elaborato Tav.32 – Fotoinserimenti.

Impatti Cumulativi su Elementi della Biodiversità

La distanza fra le due installazioni e le diverse tipologie di ambienti interessati dalle stesse consentono di escludere l'insorgenza di impatti cumulati sulla vegetazione mentre quelli eventualmente a carico delle altre componenti sono stati presi in considerazione da studi mirati che verranno esposti nel dettaglio nelle Relazioni di carattere faunistico.

In particolare, per la chirotterofauna e l'ornitofauna che risultano maggiormente vulnerabili nei confronti delle installazioni eoliche, si provvederà ad una caratterizzazione di pipistrelli ed uccelli (censimenti, presenza di specie tutelate, tipologia e grado di utilizzo degli ambienti, ecc.) individuati sul sito sottoposto a pianificazione; tali conoscenze, unitamente ai dati già acquisiti nel corso degli iter autorizzativi e delle varie fasi di esercizio verranno utilizzate per ottenere una valutazione delle

incidenze negative dirette ed indirette dovute alla coesistenza delle due installazioni sui rappresentanti dei due gruppi faunistici in base alla collocazione reciproca degli impianti ed alle caratteristiche ambientali e morfologiche del territorio in esame.

Impatti Cumulativi sul Paesaggio

L'inserimento visivo del parco in progetto nel contesto paesaggistico sarà descritto nell'apposita Relazione che ha come finalità quella di individuare e descrivere le modificazioni che le opere previste porteranno alla realtà preesistente.
Nella Relazione paesaggistica oltre agli impatti, un'attenta analisi di incidenza fotosimulata accompagna la valutazione.

Impatti Acustici Cumulativi

L'apposita Relazione acustica evidenzierà il livello e la portata delle emissioni sonore delle torri in progetto e l'eventuale somma di emissioni prodotte dai due Parchi; gli aerogeneratori del nuovo Parco, di maggiori dimensioni, avranno un maggior periodo di rotazione e risulteranno quindi sensibilmente più silenziosi di quelli preesistenti.

L'apprezzabile distanziamento reciproco infine consente di prevedere l'assenza di ulteriori significativi impatti acustici rispetto a quelli dei singoli parchi che risultano comunque posizionati in un'area in cui nono sono presenti recettori potenzialmente sensibili alle emissioni in oggetto.

LA MATRICE DEGLI IMPATTI

Nella matrice degli impatti si è considerato ogni impatto in termini di significatività.
Sono stati utilizzati i seguenti tre parametri e i relativi punteggi attribuiti:

con la sigla **P** viene indicata la probabilità che l'evento accada e ad essa sono assegnati i seguenti punteggi:
1 probabilità nulla
2 raro
3 possibile
4 molto probabile
N.A. non applicabile

con la sigla **G** viene indicata la gravità delle conseguenze:
1 limitata
2 disturbo locale non duraturo
3 interessa ambiente, avifauna, ittiofauna ma comunque temporale
4 interessa ecosistema e la popolazione
N.A. non applicabile

con la sigla **S** viene indicata la significatività dell'impatto ed è calcolata come PxG, per cui è stimata in un intervallo tra 0 e 16.

Un impatto verrà di regola considerato:

- **non significativo (ininfluente)** se il suo effetto sull'ambiente non è distinguibile dagli effetti preesistenti;
- **scarsamente significativo** se le stime effettuate portano alla conclusione che esso sarà chiaramente apprezzabile sulla base di metodi di misura disponibili, e che il suo contributo non porterà a un peggioramento significativo della situazione esistente;
- **significativo** se la stima del suo contributo alla situazione esistente porta ad un peggioramento significativo;
- **molto significativo** se il suo contributo alla situazione esistente porta a livelli superiori a limiti stabiliti per legge o tramite altri criteri ambientali.

Per migliore lettura e comprensione immediata, alle stime di significatività sono stati associati 4 diversi colori:

- significatività tra 0 e 1, impatto non significativo verde
- significatività tra 2 e 5, impatto scarsamente significativo giallo
- significatività tra 6 e 10, impatto significativo arancione
- significatività tra 11 e 16, impatto molto significativo rosso

COMPARTO	AZIONE	IMPATTO PRODOTTO	P	G	S	STIMA	NOTE
ATMOSFERA	Innalzamento polvere da pratiche in fase di cantiere	deposito polvere sulla vegetazione	3	2	6	arancio	
	Aumento traffico indotto	aumento dell'inquinamento	3	2	6	arancio	
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale di liquidi oleosi inquinanti	inquinamento	1	1	1	verde	
	Inquinamento acque per acque di scarico delle maestranze	inquinamento	1	1	1	verde	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Alterazione del versante	rischio innesco eventi franosi locali	2	2	4	giallo	Si tratta di effetti che possono essere ben gestiti seguendo gli indirizzi progettuali scelti dalla Committenza
	Perdita suoli esistenti	perdita fertilità	3	2	6	arancio	
		alterazione assorbimento acque meteoriche	3	2	6	arancio	
		influenza biodiversità	3	2	6	arancio	
VEGETAZIONE E FLORA	Fase di cantiere	Eliminazione o danneggiamento diretto della vegetazione naturale esistente e potenziale danneggiamento del patrimonio arboreo esistente	4	4	16	rosso	L'impatto viene stimato come "molto significativo" in relazione alla fase di cantiere e alle azioni previste: esbosco, eradicamento di individui arborei e smantellamento di suolo vegetato in corrispondenza della creazione di viabilità di collegamento delle diverse torri. Per i riferimenti puntuali, si rimanda agli impatti puntuali correlati alle singole procedure progettuali

	Fase di esercizio	danneggiamento delle specie vegetazionali per schiacciamento e calpestio e possibilità di danneggiamento per alterazione dei bilanci idrici	2	1	2	Giallo	
FAUNA	Azioni di cantiere (sbancamento, movimenti mezzi pesanti, etc)	Danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nella zona di intervento	4	2	8	arancio	
	Realizzazione opere a terra e di cantiere	Modifiche degli assetti preesistenti e quindi alterazione di habitat delle specie animali	4	4	16	rosso	Nonostante il valore di significatività dell'impatto sia importante, si sottolinea che le modifiche degli habitat sono dovute prettamente alla fase di cantiere, in cui vengono effettivamente alterati gli assetti del suolo, geomorfologici, vegetazionali e faunistici. A riqualificazione avvenuta, dovrebbero verificarsi le condizioni ante-operam tali da consentire un nuovo insediamento faunistico. Pertanto, la natura di questo impatto, stimato come "molto significativo", è da considerarsi transitoria.
	Fase di esercizio	Danni o disturbi su animali nelle aree di contatto delle opere di progetto (es. collisione con torri, allontanamento di organismi sensibili per la presenza di persone, etc.)	2	1	2	giallo	E' ammissibile che le torri in esercizio siano fonte di disturbo per la macro fauna caratterizzante l'area in quanto il rumore o la presenza più assidua sul territorio di persone (dovuta alla gestione e manutenzione degli impianti) possono rivelarsi fattori limitanti. Possibili collisioni con le pale sono ritenute improbabili. Non si ritengono suscettibili di impatto significativo micro- e meso-fauna considerando l'impianto in esercizio, fase in cui verosimilmente le operazioni di rimessa in pristino dell'area dovrebbero garantire un buon grado di riqualificazione ambientale. Nel complesso, l'impatto viene stimato come "scarsamente significativo".
	Presenza di elementi aerei (torri e pale)	Rischio di collisione per ornitofauna e chirotterofauna	4	4	16	rosso	Avifauna e Chirotteri sono i gruppi faunistici che più risentono degli impatti dovuti all'installazione di impianti eolici, sia in fase di cantiere (relativamente allo spostamento dell'areale trofico e alla modificazione e/o perdita di aree di

							nidificazione), sia in fase di esercizio (relativamente al rischio collisione con le torri cui sono sottoposti). Pertanto, l'impatto non può che essere considerato "molto significativo". In ogni caso, vengono suggerite adeguate misure mitigative atte a ridurre gli impatti generati dagli impianti
ECOSISTEMA	Alterazione ecomosaici esistenti	Alterazione funzionalità ecosistemica	4	2	8	arancio	
RUMORE	Aumento inquinamento sonoro in fase di cantiere	Disturbo abitazioni	1	1	1	verde	Per quanto riguarda l'ambiente circostante, il possibile impatto generato è da considerarsi nullo in quanto l'insediamento non produrrà emissioni rumorose che potranno ridurre la confortevolezza acustica posseduta attualmente dagli edifici circostanti e il livello di immissione in ambiente sarà compatibile con la zonizzazione acustica del sito. Per quanto riguarda la fauna sensibile, l'impatto è da considerarsi significativo nella sola fase di cantierizzazione.
		Disturbo fauna sensibile	3	2	6	arancio	
ARCHEOLOGIA	Rischio di interferenza con manufatti di interesse archeologico	Perdita di patrimonio artistico	1	1	1	verde	Si esclude la possibile presenza di elementi materiali di interesse archeologico
POPOLAZIONE E SALUTE	Rischio legato alla sicurezza dell'area di cantiere	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare)
	Disagi conseguenti alle emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di	Assetto igienico-sanitario	3	2	6	arancio	In fase di cantiere sul sito d'impianto e lungo la viabilità ex novo, in particolare durante la fase di scavo della fondazione e della piccola sezione per la posa del cavidotto, è possibile che si osservi un incremento delle emissioni in atmosfera di particolato.

	polveri in fase di cantiere						
	disagi dovuti alle emissioni di rumore in fase di cantiere e d'esercizio	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	
	disagi dovuti alle emissioni di radiazioni ionizzanti e non in fase d'esercizio	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	Gli edifici più prossimi alle opere elettriche previste ex novo dal progetto, si collocano tutti oltre le distanze di prima approssimazione (Dpa) relativamente alle opere elettriche ex novo collegate all'impianto eolico oggetto di valutazione.
PAESAGGIO	Alterazione paesaggio preesistente	Visibilità dell'opera	4	2	8	arancio	Impatto ritenuto "significativo" in quanto la visibilità dell'opera è una caratteristica intrinseca del progetto stesso: un impianto eolico è visibile per sua natura e per sua collocazione territoriale (normalmente sui crinali o comunque in zone ben esposte ai venti). Inoltre, si sottolinea la natura reversibile dell'impianto.
ELETTROMAGNETISMO	Inquinamento elettromagnetico	Disturbo ambiente circostante	1	1	1	verde	
ASSETTO TERRITORIALE	Alterazione traffico indotto	Influenza viabilità locale	2	2	2	giallo	
		Influenza accessibilità di aree d'interesse pubblico o privato	2	2	2	giallo	

6 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

La realizzazione degli impianti eolici comporta alcuni potenziali impatti approfonditi in fase progettuale al fine di proporre le conseguenti mitigazioni.

Nei seguenti paragrafi verranno approfondite le influenze con le seguenti componenti ambientali e le relative mitigazioni:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Flora e vegetazione;
- Fauna;
- Paesaggio;
- Viabilità di accesso;
- Rumore.

6.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO

Mitigazione impatti sull'atmosfera

La generazione di energia elettrica per via eolica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso di generazione tradizionale per via termoelettrica.

L'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi di qualsivoglia natura ed anzi, a scala più ampia, apporta un beneficio per le mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonte convenzionale.

Non sono quindi necessari particolari interventi di mitigazione, se non accorgimenti soprattutto in fase di cantiere, quali:

- **Irrigare periodicamente tutte le vie di accesso necessarie allo svolgimento dei lavori e che sono sprovviste di copertura d'asfalto, per ridurre al minimo il sollevamento di polveri;**
- **Ottimizzare l'uso dei veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile.**

Mitigazione Impatti sulle Acque Superficiali

L'interferenza con le acque superficiali è trascurabile in quanto la posizione in prossimità del crinale non consente la formazione di importanti drenaggi di acqua meteorica.

I movimenti di terra sono limitati e non tali da cambiare a qualsiasi titolo l'assetto idrogeologico e le fondazioni non hanno in ogni caso una profondità tale da alterare eventuali falde esistenti.

Non si rendono quindi necessarie opere di mitigazione, ma accorgimenti legati alla corretta gestione del cantiere quali:

- **Provvedere alla realizzazione di infrastrutture per il drenaggio che assicurino una canalizzazione delle acque piovane.**
- **Evitare l'accumulo di terra, residui, resti di qualunque natura nelle zone immediatamente vicine ai margini fluviali onde evitare che vengano trascinati via dalle acque nel caso di scivolamento superficiale, piogge o aumento del livello delle acque.**
- **Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase costruttiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati**
- **Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase di costruzione al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti.**
- **Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.**
- **Provvedere a depositare tutto il materiale eccedente le operazioni di movimento terra, di ripristino vegetazionale e tutto ciò che è assimilabile a rifiuti non pericolosi in apposita discarica autorizzata così da non alterare la falda acquifera.**

In fase di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitate pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento delle superfici dei percorsi e dei terreni adiacenti.
Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte le porzioni di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo.

Per limitare al massimo il fenomeno del ruscellamento lungo i tracciati, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco ed intraparco, un adeguato sistema di schive trasversali realizzate tracciando dei leggeri solchi lungo la superficie stradale oppure utilizzando dei profili in acciaio, che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle.
Si avrà cura di realizzare lo strato superficiale dei tracciati dedicati al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta.

Per quanto concerne l'impatto sulle acque superficiali e sotterranee, in fase di costruzione degli impianti e dell'adeguamento della viabilità, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitare fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfice dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte la porzione di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo; le strade saranno comunque dotate di idonee pendenze verso monte e saranno dotate di canalette trasversali per il convogliamento delle acque verso valle.

Dal punto di vista geologico si evidenzia che l'intervento è compatibile con la natura dei luoghi, che i deflussi superficiali e sotterranei non risulteranno alterati dagli interventi realizzati, che l'intervento non influisce sulla stabilità dei versanti.

Mitigazione Impatti Suolo e Sottosuolo

Gli scavi di sbancamento, comprese le piazzole di stazionamento della gru per il montaggio degli aerogeneratori saranno eseguiti lasciando una scarpata sul fronte con inclinazione pari a circa 45°. La ricostruzione del versante avverrà mediante riporto del materiale proveniente dagli scavi effettuati in loco per la posa in opera delle fondazioni.
Il materiale riportato dovrà essere opportunamente rullato e costipato e successivamente ricoperto da uno piccolo strato di terreno vegetale per favorire l'attecchimento del manto erboso o di qualche rado arbusto.

Si prevede la realizzazione di un cavidotto che partirà dal primo sito, proseguendo per i successivi due siti e proseguirà sino a raggiungere il punto di consegna dell'energia elettrica.
Per la realizzazione del cavidotto si prevede uno scavo a sezione obbligata pari a 0.50 m di larghezza per una altezza di 0.70 m. Dopo la posa in opera dei cavi e relativi accessori si passerà al suo reinterro riutilizzando lo stesso materiale dello scavo, successivamente vagliato, costipato e rullato. Il ripristino del terreno così previsto non comporta particolari impatti se non temporanei limitati strettamente al periodo di lavorazione.

Dal punto di vista geologico si evidenzia che l'intervento è compatibile con la natura dei luoghi, che i deflussi superficiali e sotterranei non risulteranno alterati dagli interventi realizzati, che l'intervento non influisce sulla stabilità dei versanti.

- **La manutenzione che verrà fatta su tutta la viabilità presente porterà beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche**
- **Realizzare un'operazione di scarificazione superficiale del terreno in quei casi in cui, al di fuori dei tracciati, il transito dei mezzi pesanti ha potuto determinare un'eccessiva compattazione del suolo così da rappresentare un danno alla produttività del suolo**
- **Impiegare il materiale di risulta degli scavi per la fase di cementazione dell'aerogeneratore per ricoprire la piazzola.**
- **Separare e stoccare lo strato di terreno vegetale esistente in cumuli che non superino i 2 metri di altezza, al fine di preservare le proprietà organiche e biologiche. Il terreno così conservato verrà impiegato per il riempimento dei cavidotti, avendo cura di seguire un ordine di riempimento inverso a quello di scavo così da non alterare il profilo geopedologico.**
- **Provvedere a realizzare apporto di terra laddove lo strato superficiale è stato eliminato per far sì che il suolo recuperi le sue proprietà fisiche e organiche.**
- **Eseguire i lavori non nei periodi più soggetti alle precipitazioni, così da minimizzare l'erosione.**

Mitigazione Impatti su Flora e vegetazione
L'attività di mitigazione si articolerà nelle seguenti fasi:

a. **fase preliminare**: consta nel recupero delle giovani piante (piante che non hanno superato i 30 – 40 cm di altezza) interessate dalle attività in progetto, con pane di terra tale da danneggiare in minor maniera possibile l'apparato radicale. Esse dovranno essere tempestivamente riposte a dimora temporanea nel vivaio di cantiere;

b. **fase preliminare intermedia**: la si adotta solamente nell'area dove dovrà sorgere la piazzola. Di questa area una porzione ospiterà il pilone della torre eolica ed un'altra porzione più ampia della precedente avrà la funzione di area di rispetto funzionale. Laddove dove sorgerà la base del pilone sarà necessario un riporto di un adeguato quantitativo di terreno vegetale finalizzato a ricreare una base su cui inserire il rinverdimento. Nella restante porzione di piazzola, che qui si ricorda ha esclusiva attività funzionale al funzionamento ed alla resa dell'impianto, non si ha alcuna perdita reale di vegetazione ovvero, le ceppaie presenti verranno semplicemente ceduate. In questo caso è necessario curare opportunamente le tecniche di ceduazione al fine di preservare la massima capacità pollonifera delle ceppaie. In questa fase si prevede che venga eseguita una semina a spaglio su tutta la superficie della piazzola con essenze erbacee appropriate. Questa azione ha la precipua funzione di ridurre l'erosione superficiale del suolo e quindi la relativa perdita di fertilità dello stesso;
c. **fase definitiva**: rappresenta la fase in cui si eseguono le piantumazioni e la cura dei polloni che stanno ricacciando dalle ceppaie ceduate. Le piantumazioni sono previste in tutte le porzioni di area che hanno subito danneggiamenti permanenti della vegetazione a seguito della cantierizzazione. Le piantumazioni verranno pertanto eseguite pressoché totalmente nell'area riqualificata con terreno vegetale fino ai piedi della torre con essenze esclusivamente arbustive. ceduazione. Le giovani piantine poste a dimora nel vivaio di cantiere verranno impiegate in questa fase, dove saranno poste a dimora nei pressi delle ceppaie più vecchie al fine di garantire continuità al bosco.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente floristica e vegetazionale è consigliabile, in fase di cantiere, conservare il primo strato di terreno (profondità di almeno 50 cm) in cumuli alti non oltre i 3 m per evitare effetti di dilavamento, al fine di utilizzarlo nella fase di ripristino delle aree.

- **Il riporto di tale terreno, contenente semi quiescenti e bulbi, favorirà la ripresa della vegetazione spontanea e mitigherà gli effetti di alterazione derivanti dalle opere in progetto.**
- **Analogamente è consigliabile prestare la massima cautela nella rimozione del cotico erboso, al fine di preservarlo per la rinaturalizzazione post-operam.**

Il progetto prevederà eventualmente la ripiantumazione di esemplari di Faggio in numero tale da compensare quanti ne verranno estirpati per consentire le lavorazioni.

- **Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti, salvo in alcuni casi specifici, adeguate risagomature dei profili delle scarpate: le aree sono subpianeggianti e non si renderanno quindi necessarie importanti opere di stabilizzazione.**
- **La progettazione ha curato con attenzione questo aspetto al fine di minimizzare i movimenti terra e permettere un ripristino post-operam il meno invasivo possibile.**
- **Le poche opere di stabilizzazione e contenimento verranno realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica. Il progetto di ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio.**
- **Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivaio forestale. Il ripristino/manutenzione vegetazionale della strada di accesso in parte avverrà, come detto, contestualmente alle attività di cantiere: alcuni alberi e arbusti che si renderà necessario rimuovere verranno subito collocati ai bordi della pista.**

- **L'adeguamento della strada comporterà un suo miglioramento da un punto di vista idrologico: verranno infatti realizzate opere di regimazione delle acque di ruscellamento (canaline e schive) che, nel medio e lungo periodo, eviteranno il degrado della pista derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).**
- **Al momento di dismissione dell'impianto si prevede che le torri vengano smontate e condotte a recupero e smaltimento così come le eventuali pertinenze. Il plinto di fondazione verrà totalmente interrato con terreno vegetale.**
- **Ne deriva una situazione in cui è possibile ricondurre le aree temporaneamente aperte a bosco in modo da uniformare il contesto e quindi dare maggiore importanza alla continuità del paesaggio boschivo. Pertanto, si ritiene più appropriato uniformare l'area al contesto boschivo si attuerà un'azione di ripiantumazione dell'essenza vegetale prevalente ovvero il Fagus sylvatica (faggio).**

L'elenco che segue mostra nello specifico le misure che si intendono adottare al fine di minimizzare gli impatti a carico di flora e vegetazione.

- **Procedere ad operazioni di rivegetazione utilizzando specie autoctone laddove se ne mostri la necessità, ricorrendo anche a reti e stuoie per facilitarne la crescita.**
- **Si dovranno ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale originaria.**
- **Per quanto riguarda le piazzole di montaggio, al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali, che saranno state eliminate per consentire le manovre.**

<u>Mitigazione Impatti sulla Fauna</u>

Le indicazioni per mitigare il più possibile eventuali impatti sull'avifauna sono:

- **Minimizzare il disturbo agli habitat e alla vegetazione durante la fase di costruzione e di esercizio;**
- **evitare/minimizzare i rischi di erosione causati dalla costruzione delle strade di servizio e delle fondamenta degli aereogeneratori. Occorre prestare particolare attenzione alla stabilità dei pendii evitando pendenze in cui si possono innescare fenomeni di erosione;**
- **Evitare i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto.**
- **Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico.**
- **Per quanto riguarda i Chirotteri nelle aree ritenute idonee si propone l'installazione di rifugi artificiali da ispezionare regolarmente, divenendo in contemporanea un ausilio per le specie, che potrebbero avere a disposizione rifugi adatti per la loro conservazione attiva, e anche un metodo di monitoraggio sicuro e duraturo per avere a disposizione un indice di presenza frequentazione oggettivo.**
- **utilizzo dei percorsi di accesso presenti (tecnicamente possibile e previsto) ed adeguamento dei nuovi eventualmente necessari;**
- **ripristinare la vegetazione dopo l'installazione dell'impianto avendo cura di restituire un assetto vegetazionale conforme a quello precedente gli interventi e a quanto prescritto**

dal PTCP Vegetazionale. In questa fase, una buona strategia è riparare e mettere a dimora (se necessario) le specie più sensibili o pregiate e raccogliere le semenze delle specie autoctone anche sul campo;

- **compensare il danno migliorando le aree vicine;**
- **al termine dei lavori di smantellamento, avere cura di recuperare tutta la superficie disponibile per la coltivazione delle specie autoctone preesistenti;**
- **Riguardo alla fauna, i gruppi che possono subire le maggiori ripercussioni dalla realizzazione di una centrale eolica sono gli uccelli e i chirotteri.**

Con riferimento alla fase di esercizio si è considerato sia l'impatto indiretto (disturbo di origine antropica, provocato da rumore, vibrazioni ed altre interferenze con l'habitat causate da attività d'ispezione e manutenzione alle strutture del sito) che l'impatto indiretto (collisioni di animali con cavi elettrici, torri, pale). In tale ottica le torri in progetto, in numero ridotto e di grande taglia, vanno ad azzerare il possibile effetto barriera. Inoltre, alla luce delle rilevazioni e degli studi effettuati, risulta che la frequenza delle collisioni degli uccelli con gli aerogeneratori è estremamente ridotta a maggior ragione con l'utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione.

Mitigazione Impatti sul Paesaggio

Come già accennato in precedenza le torri eoliche sono installate in aree esposte e quindi visibili. Nel caso specifico il progetto è stato predisposto tenendo conto delle indicazioni ambientali regionali, ovvero mantenendo una distanza adeguata tra le torri eoliche e preferendo una disposizione lineare degli aerogeneratori.

Le direzioni prevalenti del vento presente nella zona sono sulla direttrice Nord - Sud.
Tali direzioni rappresentano quindi anche le direttrici più rilevanti dal punto di vista paesaggistico. Gli aerogeneratori sono posti in posizione prossima alla perpendicolare della direzione del vento a una posizione reciproca superiore a tre diametri rotori.

La eventuale visibilità dei rotori dalle direttrici visive principali non risulterà quindi mai sovrapposta evitando l'effetto selva. La visibilità delle torri allineate sarà possibile solo nelle immediate vicinanze dell'impianto dove chiaramente non può generare, da sola, un particolare aggravio dell'impatto visivo.

I colori scelti per gli aerogeneratori, bianco-grigio opaco, sono quelli che meglio si mimetizzano con le più frequenti condizioni meteo della zona. Il progetto prevede inoltre l'uso di aerogeneratori di grande taglia in grado di ruotare a bassissima velocità, pari a massimi 15 giri/minuto, per non aumentare la possibilità di danneggiare l'avifauna.

Al fine di documentare in maniera esaustiva e concreto un precedente intervento di mitigazione realizzato dalla proponente Tersia nel vicino parco eolico di Erli, nelle pagine seguenti si sottopone una raccolta fotografica di riqualificazione ambientale eseguito nel 2010.

Mitigazione Impatti sulla Viabilità di Accesso

L'impianto eolico proposto in Comune di Bardineto sfrutta esclusivamente viabilità esistente minimizzando gli interventi di adeguamento grazie all'utilizzo di rimorchi semoventi in grado di ridurre le opere di rettifica dei tornanti.

Rumore

La rumorosità degli aerogeneratori è valutabile in 65-70 dB ai piedi delle torri in condizione di massima velocità del vento e inferiori a 60 dB con vento meno forte. In considerazione dell'area, situata lontana da insediamenti, in prossimità dello spartiacque, non si dispongono opere di mitigazione oltre a quelle relative alla normale manutenzione degli impianti.

L'impatto della rumorosità è più approfonditamente esaminato nella relazione “Impatto Acustico”.

7 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio rappresenta un documento che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del documento di VIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento antecedente l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d'opera e post operam).

Il Piano di Monitoraggio deve soddisfare quindi i seguenti requisiti:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti significativi, in coerenza con quanto documentato nel procedimento di VIA ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti;
- deve prevedere il coordinamento e l'integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente, che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- deve contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- deve individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- deve definire il numero, le tipologie e la distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell'ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;
- deve prevedere la restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

Finalità del monitoraggio ante operam

Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti alla fase in corso d'opera e la fase post operam.

Finalità del monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali. Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

Finalità del monitoraggio post operam

l monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e rispristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

Per una corretta ed efficiente analisi degli impianti eolici è necessario che essi vengano costantemente mantenuti sotto controllo.
Questo risulta particolarmente utile gli impatti potenziali verso le specie stanziali migratrici di uccelli e chirotteri, che possono realizzarsi durante la fase di esercizio.
Tale monitoraggio si può concretizzare attraverso l'applicazione di un programma finalizzato alla misura periodica di due serie di parametri: la tipologia, gli andamenti e la consistenza degli impatti, e la tipologia, gli andamenti e la consistenza delle presenze di specie e degli elementi sensibili.

Ad impianto in esercizio è necessario riuscire a valutare se e quanto gli impatti previsti si realizzino realmente e, quindi, il livello di sostenibilità ambientale dell'impianto stesso.
Parallelamente, sarà utile monitorare nel tempo anche i flussi di individui e le popolazioni presenti o registrate nell'area, in modo da poter periodicamente correlare gli andamenti delle specie presenti con gli impatti misurati. Infatti, un eventuale aumento dei danni o delle interferenze non è ascrivibile sempre ad una diminuzione della sostenibilità dell'impianto; può, invece, dipendere da un incremento di flussi o presenze causati da altri fattori ecologici, naturali, casuali.
Il monitoraggio deve poter avere anche un utilizzo da un punto di vista gestionale; a tale scopo, si ritiene utile un monitoraggio in corso d'opera, che comprenda tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e un monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio.
Il monitoraggio ad impianto in esercizio consentirà inoltre di valutare quando debbano essere poste adeguate misure di mitigazione, in modo da assicurare il corretto funzionamento dell'impianto e garantirne il rendimento a lungo termine.

In particolare, per il post operam, si suggerisce l'indagine delle specie faunistiche presenti sulla base di quanto emerso dai rilievi effettuati, con particolare attenzione alle specie avifaunistiche tutelate.

Si ricorda che l'area vasta è stata interessata nel corso degli ultimi venti anni, dall'installazione e l'entrata in funzione di altri parchi eolici anche di dimensioni medio-grandi e quindi è stata sottoposta a numerose campagne di indagine da parte di società specializzate in rilievi avifaunistici.

I rilievi svolti confermano sostanzialmente quanto già indicato nella documentazione tecnica relativa al parco eolico limitrofo. Durante i sopralluoghi, da effettuarsi nei periodi di maggior flusso migratorio, sarà redatto opportuno report in cui si evidenzieranno i risultati di campo e la scelta metodologica adottata.

Uno degli obiettivi degli studi sarà quello di valutare gli impatti (in particolare le collisioni) a carico di ciascuna specie rilevata. I monitoraggi avranno una durata minima di due anni oltre il periodo di cantierizzazione. Inoltre, per una valutazione obiettiva dell'impatto cumulativo, si ritiene utile la scelta di un'area campione, limitrofa, con assenza di impianti eolici in funzione o in costruzione e

con caratteristiche ambientali simili. Il confronto servirà per valutare la sussistenza di eventuali differenze in termini di biodiversità tra i siti di controllo e il sito di intervento.
Il monitoraggio post operam sarà utile anche per valutare l'efficacia degli interventi di ripristino della vegetazione nei 2/3 anni successivi alla realizzazione dell'impianto.

7.1 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono:
- **Atmosfera** e **Clima** (qualità dell'aria);
- **Ambiente idrico** (acque sotterranee e acque superficiali);
- **Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia);
- **Ecosistemi** e **biodiversità** (componente vegetazione, fauna);
- **Salute Pubblica** (rumore, radiazioni non ionizzanti).

ll PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.
Si precisa che la fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri.

- **Atmosfera e clima (qualità dell'aria)**

ll PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.
Si precisa che la fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri. Gli interventi e le azioni da prevedere, in fase di cantiere, sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteoclimatici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla **Direzione Lavori**.

- **Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali)**

Il PMA per "le acque superficiali e sotterranee" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali - quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo,
- Controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

In fase di esercizio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità):

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.
In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere al controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e manutenzione annuale delle stesse.

- **<u>Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia)</u>**

Il PMA per "la componente suolo e sottosuolo" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (È il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare che lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra;

- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

- **<u>Ecosistemi e biodiversità (componente vegetazione, fauna)</u>**

FLORA E VEGETAZIONE

Gli obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale sono quelli di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del progetto di un impianto di generazione di energia elettrica da fonte eolica
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione. La vegetazione da monitorare è quella naturale e seminaturale, e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area buffer considerata alla distanza di almeno 500 m da ogni aerogeneratore.

Le specie target considerate sono:

- specie alloctone infestanti;
- specie protette ai vari livelli conservazione.

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni;
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN);
- rapporto tra specie protette e specie autoctone.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà, quindi, articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante–operam:

Il monitoraggio della fase ante–operam verrà effettuato e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.
La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati a specifici rapporti. Le indagini preliminari ad integrazione della documentazione bibliografica avranno una durata di 1,5 mesi.
L'indagine in campo verrà effettuata in periodo tardo primaverile – estivo e avrà una durata complessiva, con la relativa analisi dei dati, di 2 mesi. Per la redazione e l'emissione del rapporto finale è previsto un periodo di 1 mese.

Monitoraggio in corso d'opera:
Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate.
I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno.
I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali.
La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.
Le indagini in campo, compresi i sopralluoghi (da eseguire due volte nell'anno) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione. si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo ed avranno, con la relativa analisi dei dati, durata complessiva pari a 2 mesi.
Per la redazione e l'emissione del rapporto annuale o finale è previsto 1 mese.

Monitoraggio post–operam:
Il monitoraggio post–operam comprende le fasi di pre–esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.
I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata di tre anni. Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata complessiva di 2 mesi compresa l'analisi dei dati.
Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

Per quanto riguarda le metodologie di rilevamento e analisi dei dati, il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree Test su cui effettuare le indagini. All'interno dell'area buffer, nella fase ante-operam, saranno individuate 2 aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post – operam i rilievi saranno ripetuti.
Non si è ritenuto necessarie individuare aree test sui seminativi in quanto si tratta di aree coltivate.
In queste aree saranno eseguiti alcuni rilievi fitosociologici, all'interno di quadrati di 80-100mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale.
I rilievi dovranno essere eseguiti due volte all'anno, in primavera e in autunno per poter avere un quadro più possibile comprensivo della composizione floro-vegetazionale dell'area. L'analisi fitosociologica viene eseguita con il metodo di Braun-Blanquet, in cui alle specie vengono assegnati valori di copertura e sociabilità, secondo la scala di Br.-Bl. modif. Piagnatti.
Per ogni specie vengono assegnati due coefficienti, rispettivamente di copertura e di sociabilità. Il valore di copertura è una valutazione della superficie occupata dagli individui della specie entro

l'area del rilievo. La sociabilità si riferisce alla disposizione degli individui di una stessa specie all'interno di una data popolazione.
I rilievi saranno successivamente riuniti in tabelle fitosociologiche.
Tale metodo si rivela particolarmente idoneo a rappresentare in maniera quali-quantitativa la compagine floristica presente e a valutare le variazioni spazio-temporali delle fitocenosi.
Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: individuazione dei piani di vegetazione presenti; altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma); rilievo del rinnovamento naturale.
All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno poi individuate un numero idoneo di aree campione (di 0,5 mq), scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico. Per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio fenologico.
Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati vegetazionali, i rilievi delle aree in esame potranno essere confrontati con dati esistenti in bibliografia per zone limitrofe ed essere sottoposti ad elaborazione numerica (classificazione e/o ordinamento), insieme a questi ultimi, per ottenere indicazioni sulle differenze floristiche ed ecologiche dei siti e sul dinamismo della vegetazione ed eventuali variazioni dovute ai disturbi ipotizzati.
Attraverso il confronto tra le varie tabelle sarà possibile: precisare l'attribuzione fitosociologica delle cenosi, individuare i contatti e le relazioni esistenti tra diverse tipologie di vegetazione (analisi sinfitosociologica) compresi i rapporti di tipo seriale (successionale) e catenale.
Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati floristici, per analizzare la significatività delle differenze può essere utilizzata l'analisi della varianza, effettuata sulla tabella di frequenze delle specie. Sulla base delle forme biologiche e dei corotipi dedotti dall'elenco floristico, sarà anche possibile definire l'ecologia delle cenosi (sinecologia), in relazione a territori simili.

FAUNA

Obiettivi
Il monitoraggio sulla fauna sarà rivolto principalmente a popolamenti di uccelli e chirotteri e sarà meglio argomentato ed esplicitato nella Relazione specifica.
Obiettivo del monitoraggio è definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.
Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

1. acquisire un quadro quanto più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli uccelli dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (sensu lato, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte. (fase ante operam)
2. fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
3. disporre di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale e, in particolare, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa

territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo ed i volumi entro un certo intorno dalle turbine.

Anche per quanto concerne i Chirotteri, il monitoraggio sarà finalizzato alla valutazione degli impatti che il parco eolico a progetto potrebbe arrecare a questo ordine di mammiferi. I potenziali impatti della tecnologia eolica nei confronti dei Chirotteri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

Il monitoraggio si svilupperà in fasi:
Monitoraggio ante–operam: dovrà prevedere la caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione.
Monitoraggio in corso e post operam: dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

Punti di monitoraggio
I punti di monitoraggio individuati dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.
Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio. In corso d'opera, il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi. La localizzazione è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie. Di seguito, si descrivono, quindi, dette metodologie.

Parametri analitici
Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.
La strategia individuerà come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello"e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.
Non ci si dovrebbe tuttavia limitare ad includere in maniera acritica uno o più descrittori tra quelli proposti, ma il monitoraggio dovrebbe essere pianificato sulla base di una batteria di parametri composita e ben bilanciata, al fine di considerare i diversi aspetti connessi alle potenziali alterazioni dirette e indirette sulle specie, sulle popolazioni ed eventualmente sui singoli individui.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam) la strategia di monitoraggio terrà conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici terrà conto della

complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, home range, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva. I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target scelte.

Per lo stato degli individui sarà indagato:
- tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave.

Per lo Stato delle popolazioni saranno indagati:
- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,
- variazioni nella struttura dei popolamenti,
- modifiche nel rapporto prede/predatori,
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

Sulla base delle potenziali presenze individuate nello studio di VIA, si riportano le principali specie da sottoporre a monitoraggio faunistico per le varie fasi: ante operam, in corso d'opera, post operam.

Frequenza e durata del monitoraggio

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.
Si predisporrà, quindi, un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA in fase esecutiva, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.
Tuttavia si possono stabilire indicazioni che tengano conto delle tre fasi temporali progettuali: ante operam, in corso d'opera, post operam, distinguendo tra uccelli e chirotteri:

Uccelli

Fase Ante operam:

Questa fase ha lo scopo di acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli Uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, e stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive.
Durata: un anno solare.
Periodo fenologico: migrazione pre-riproduttiva (febbraio-maggio) e riproduzione (marzo-agosto)

Fase in corso d'opera:

Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di seguire la fase della realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi (es. svernamento, migrazione riproduzione ccc), quale unità di minima temporale.
Durata: un anno

Fase post operam:
Nella fase post operam, la durata del monitoraggio deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione. Durata: tre anni.

Sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi fenologici, che per ragioni pratiche possono essere individuati in:

1. svernamento (metà novembre – metà febbraio);
2. migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
3. riproduzione (marzo – agosto);
4. migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Dal momento che le durate dei periodi fenologici variano da specie a specie, generalmente il monitoraggio va programmato in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico.
Il monitoraggio sarà svolto nel periodo marzo/aprile e settembre/ottobre, periodi che racchiudono sia le fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb-marz) che le fasi post riproduttive e di riproduzione (marz-ago).
Per quanto riguarda la frequenza va calibrata per le specie ritenute più significative ai fini del monitoraggio e generalmente come frequenza minima.
Considerando i quattro periodi fenologici, la decade (una sessione ogni 10 giorni) è la frequenza minima da considerare per lo svernamento e la riproduzione.
Per i monitoraggi della migrazione, la frequenza ottimale è giornaliera, in orari individuati come significativi per le specie target. Dovendo limitare tale frequenza, una soluzione alternativa, per certe specie dalle fenologie migratorie ben note, può essere quella di programmare un certo numero di periodi campione a cadenza giornaliera all'interno del più ampio periodo di migrazione.

Chirotteri
La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio.
È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi.
Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector".
Vengono indicate quelle che da biografia sono le possibili finestre temporali di rilievo per i Chirotteri:

- 15 Marzo – 15 Maggio: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).
- 1 Giugno – 15 Luglio: 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).
- 1-31 Agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)
- 1 Settembre – 31 Ottobre: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite).

- **<u>Salute pubblica (rumore , radiazioni non ionizzanti)</u>**

RUMORE

Il monitoraggio ante operam ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio ante operam prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili individuati sul territorio di installazione (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale), dei parametri riportati nella tabella che segue.

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	x
funzionamento			n.a.
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	x
Parametri acustici			
Laeq di fondo diurno	x	x	x
Laeq di fondo notturno	x	x	x
Andamenti grafici	x	o	i
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	n.a.
Situazione meteorologica	x	x	x

Legenda: **x** necessario, **o** opportuno, **i** indifferente, **n.a.** non applicabile.

Il monitoraggio in corso d'opera, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;

- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive. Il monitoraggio in corso d'opera prevede il rilievo, presso il cantiere insediato sul territorio per la realizzazione delle opere per l'installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	x
Attrezzature cantiere	x	x	x
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	x
Parametri acustici			
Laeq immissione diurno (limite cantiere)	x	x	x
Laeq immissione notturno (limite cantiere)	x	x	x
Laeq emissione diurno	x	x	x
Laeq emissione notturno	x	x	x
Andamenti grafici	x	o	i
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	n.a.
Situazione meteorologica	x	x	x

Legenda: **x** necessario, **o** opportuno, **i** indifferente, **n.a.** non applicabile.

Il monitoraggio post operam ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie.

Il monitoraggio post operam prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili (riportati nella *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico* allegata al progetto) individuati sul territorio di installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

PARAMETRI	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	
funzionamento	x		
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	
Parametri acustici			
Laeq immissione diurno	x	x	
Laeq immissione notturno	x	x	
Laeq emissione diurno	x	x	
Laeq emissione notturno	x	x	
D*notturno	x	x	
D*diurno	x	x	
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	x	o	
Andamenti grafici	x	o	
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	
Situazione meteorologica	x	x	

Legenda: **x** necessario, **o** opportuno, **i** indifferente, **n.a.** non applicabile.

Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094.

I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, sarà stato posizionato su cavalletto ad un'altezza pari a 1.5 metri e lontano da superfici riflettenti o ostacoli naturali / antropici.

Il tecnico dovrà tenersi a debita distanza al fine di non perturbare il campo acustico nei pressi dello strumento e presenziare nell'intero tempo di misura la postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che possono influenzare la misura.

L'anemometro verrà posizionato nei pressi della postazione di misura fonometrica al fine di rilevare in concomitanza con i livelli di rumore anche la direzione e velocità del vento.

Il monitoraggio del rumore ambientale sarà effettuato da tecnico competente in acustica (personale esterno qualificato).

Frequenza/durata dei monitoraggi

La durata delle misurazioni sarà funzione della tipologia delle sorgenti in esame, in particolare dovrà essere coerente con quanto previsto dalla UNI/TS 11143-7 "*Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori*".
Nel caso di rilievo a breve termine saranno realizzati una serie di rilievi di durata complessiva pari ad alcune ore, con più ripetizioni della misurazione, generalmente non consecutive.
Si propone una frequenza triennale per il monitoraggio ma si potrà valutare di comune accordo con l'autorità competente, un'eventuale estensione del monitoraggio ad una frequenza quadriennale.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici.
Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti.
Per il parco eolico l'unico contributo in termini di campo magnetico ed elettrico è rappresentato da quello delle dorsali in media tensione (30 kV) che, calcolato ad 1 m del suolo, non supera mai il limite di esposizione (100 µT) e di attenzione, scendendo al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 µT a meno di 1 m dall'asse dello scavo.
Per quanto riguarda la stazione di utenza e le opere di connessione alla RTN, le apparecchiature previste e le relative geometrie sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).
Si precisa che il terreno sul quale andrà posizionata la cabina di consegna è classificato come seminativo non edificabile, utilizzato saltuariamente come deposito di legname, confinante con un piazzale adibito a parcheggio con strada comunale attigua; al di là della strada comunale larga pochi metri si trova la sottostazione AT/MT di proprietà Terna.
Non si rilevano "bersagli sensibili" nelle immediate prossimità.

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi nelle zone di uscita linee con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 0,5 kV/m a ca. 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di mT, che si riducono a meno di 15 mT a 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.
I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono quindi al di sotto dei limiti di legge applicabili.

Area di indagine e punti di monitoraggio

Nell'area di inserimento delle turbine e delle dorsali non sono presenti recettori sensibili quali aree gioco infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e più in generale luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.
L'area che sarà investigata sarà quella delle turbine e la stazione di trasformazione.

Parametri da monitorare

I dati che verranno monitorati sono:

- Intensità Campo elettrico alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in Volt/m;
- Intensità Induzione magnetica alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in micro Tesla I valori dovranno rispettare i limiti di cui al DPCM 08/07/2003.

Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura (sonda) dovrà essere calibrata. La misurazione sarà di tipo puntuale.

Frequenza/durata dei monitoraggi

La durata della misurazione sarà definita in un tempo minimo di 10 minuti. Si propone una frequenza triennale per il monitoraggio ma si potrà valutare di comune accordo con l'autorità competente un'eventuale estensione del monitoraggio ad una frequenza quadriennale.

COMUNICAZIONE DEGLI ESITI DI MONITORAGGIO

Gli esiti del monitoraggio verranno comunicati all'Autorità Competente, con frequenza annuale tramite rapporto tecnico che includerà i seguenti contenuti: Il contenuto dovrà includere:

- le finalità specifiche delle attività di monitoraggio;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazione/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- la frequenza e durata del monitoraggio;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, nonché le eventuali criticità e relative azioni correttive intraprese.

8 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica. Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile, ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a dire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti, come ad esempio le emissioni nocive o l'inquinamento, è nullo, mentre per altri aspetti è ridotto o trascurabile.

Durante l'esercizio del parco invece l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto, che però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona e le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per molti di essi particolarmente ridotto e inserito in un contesto già occupato da infrastrutture verticali.
Durante le osservazioni sul terreno di tutta l'area non si sono rilevate emergenze naturalistiche tali da considerare inopportuna l'installazione di aerogeneratori. In generale quindi non si evidenziano criticità per l'alterazione degli habitat conseguentemente ai lavori.

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo per l'avifauna, considerando le rotte tenute dagli esemplari di avifauna migratrice osservate nell'area di studio negli anni, sul crinale in oggetto i dati non evidenziano la presenza di una direttrice migratoria soprattutto riferita ai rapaci (considerati maggiormente impattati dalla presenza degli impianti eolici) né un'assidua frequentazione dei nidificanti dello stesso.
L'effetto cumulo dei parchi presenti in zona, in merito a tali fattori, non appare invece poter sussistere, in virtù della distanza che li separerebbe. Per i chirotteri il discorso "barriera" rispetto agli uccelli è molto diverso. Infatti, è il numero di contatti e soprattutto il tipo di ecologia delle diverse specie a caratterizzare i possibili effetti della presenza di un parco eolico.
Non appare esservi una significativa differenza tra le comunità, con le specie presenti in modo paritetico, e nell'attività, con numero medio di passaggi per ora dei diversi taxon, tra i punti di ascolto posti nelle zone senza presenza di generatori e quelle poste non a molta distanza dai generatori già esistenti Infine il nuovo allineamento, molto produttivo, ha un valore strategico e di sicurezza energetica in relazione a possibili scenari futuri di minore disponibilità e di maggior costo delle fonti di energia tradizionale

Sulla base di quanto esposto nei precedenti paragrafi, si può affermare che la realizzazione dell'impianto eolico proposto:

- non interessa aree con specifica vulnerabilità;
- non interessa aree protette;
- non dà luogo a impatti negativi, certi o ipotetici di entità grave;
- non genera rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- non interessa aree di interesse ecosistemico elevato.

In fase di cantiere comporterà impatti di entità mediamente bassa e comunque reversibili e mitigabili con gli accorgimenti prescritti, mentre, in fase di esercizio comporterà, a fronte delle

misure di mitigazione previste, impatti residui sulla componente faunistica, tali da potersi ricondurre esclusivamente alla possibilità di collisione dell'avifauna e dei chirotteri con le pale del rotore in movimento.

Sulla base delle considerazioni esposte pertanto, non si prevedono effetti negativi rilevanti sull'ambiente, fatte salve le attenzioni ed i controlli indicati limitatamente alla fase di costruzione e agli interventi di mitigazioni da adottare al fine di evitare gli impatti evidenziati e descritti nei paragrafi precedenti.

Non da ultimo, la realizzazione dell'impianto eolico consentirà un impatto globalmente positivo legato:

- al significativo risparmio di emissione di CO2 ed in generale alla non emissione di inquinanti nell'ambiente;
- al contributo per il raggiungimento del target nazionale di produzione di energia da fonti rinnovabili (a tal riguardo bisogna sottolineare l'importanza della realizzazione dell'impianto in relazione alle condizioni attuali del nostro paese in quanto assumono grande rilevanza gli impianti che permettono al nostro paese di diminuire la dipendenza da altre nazioni per l'ottenimento di energia. L'indipendenza energetica comporterà una maggiore autonomia dalle fonti fossili e minore perdita di capitale nell'acquisto di energia a costi elevati da nazioni oltralpe);
- all'effetto positivo sulla componente sociale ed economica in termini, ad esempio, di possibilità occupazionali in fase di realizzazione e gestione dell'opera;
- agli investimenti effettuati per migliorare la viabilità locale nei pressi dell'aerogeneratore.

9 DIFFICOLTA' INCONTRATE

Nel corso della pianificazione e progettazione, sono emerse alcune sfide tecniche e logistiche, tutte ampiamente affrontabili grazie a soluzioni progettuali adeguate e mirate.

È importante sottolineare che nessuna delle difficoltà riscontrate compromette la fattibilità o la sostenibilità del progetto, che rimane solido e ben inserito nel contesto territoriale.

Accessibilità al sito

L'accesso alle piazzole tramite la SP490 ha richiesto un'attenta valutazione per garantire la compatibilità con le esigenze del cantiere. La configurazione della strada esistente, caratterizzata da curve strette, avrebbe potuto rappresentare un ostacolo per il transito di mezzi di grandi dimensioni.

Soluzione adottata

- Sistemazione di un tracciato alternativo che prevede una pista d'accesso con pendenze contenute e geometrie ottimali, in grado di assicurare il transito dei veicoli senza problematiche. Questo percorso garantisce un accesso sicuro e funzionale, minimizzando al contempo l'impatto sull'ambiente.

Morfologia e stabilità del terreno

Il terreno dell'area di progetto presenta un'alternanza tra substrato roccioso affiorante e depositi incoerenti. Queste caratteristiche richiedono interventi di regolarizzazione in alcune aree per garantire la stabilità e la sicurezza delle opere.

Interventi previsti

- Scavi bilanciati con riporti sul posto, evitando la movimentazione di materiale al di fuori del sito.
- Costruzione di muri di sostegno nei tratti con pendenze più accentuate, per garantire la sicurezza del tracciato e preservare l'integrità del terreno.

Questi interventi rientrano nella normale pratica ingegneristica e non comportano complicazioni particolari.

Impatto ambientale e paesaggistico

L'intervento coinvolge aree boscate e habitat naturali, ma l'approccio progettuale ha previsto sin dall'inizio misure mirate a minimizzare l'impatto ambientale.

Misure di mitigazione

- Ripristino delle aree movimentate mediante inerbimenti e rimboschimenti con specie autoctone.
- Adozione di un tracciato che sfrutta percorsi già esistenti, riducendo la necessità di nuovi interventi sul terreno.
- Soluzioni progettuali che armonizzano le turbine con il contesto naturale, minimizzando l'impatto visivo.

Le trasformazioni ambientali previste sono limitate e ampiamente compensabili, garantendo la sostenibilità del progetto.

Effetti sulla fauna locale

Il rischio di collisioni con gli uccelli e i pipistrelli è stato analizzato con monitoraggi approfonditi.

Misure di mitigazione

- Limitazione del numero di turbine rispetto al progetto originario.

- Nel caso in cui risulti necessario, adozione di sistemi di monitoraggio e spegnimento automatico per ridurre le interazioni con la fauna durante i periodi critici.

Condizioni meteorologiche

Il sito, situato in una zona montana, è esposto a variabilità climatica, ma questo aspetto è stato considerato nel dimensionamento delle opere.

Soluzioni adottate

- Aerogeneratori dotati di sistemi anti-icing al fine di garantire la continuità operativa in condizioni climatiche difficili.
- Sistema di regimazione idraulica lungo il tracciato e nelle piazzole per gestire le acque meteoriche e prevenire ristagni o erosioni.

Integrazione con le attività locali

Il progetto si interseca con un sentiero frequentato da escursionisti e appassionati di mountain bike.

Accorgimenti progettuali

- Soluzioni condivise con le comunità locali per ripristinare e migliorare la fruibilità del sentiero, garantendo una convivenza armoniosa tra il progetto e le attività ricreative.
- Confronto con gli enti locali per condividere le soluzioni progettuali e identificare interventi di compensazione che valorizzino il territorio, come percorsi tematici o aree attrezzate per attività ricreative.

Conclusione

Tutte le difficoltà riscontrate nel corso della progettazione sono state analizzate e risolte con approcci tecnici ed ecologici che dimostrano la solidità del progetto. Nessuna delle sfide riportate costituisce un ostacolo insormontabile, e anzi, l'adozione di soluzioni mirate contribuisce a rafforzare la qualità complessiva dell'intervento. Il progetto, quindi, risulta pienamente fattibile, sostenibile e capace di inserirsi in modo armonioso nel contesto territoriale.

10 CONCLUSIONI

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica. Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Dopo un attento lavoro di mediazione tra attenzione all'ambiente ed esigenze produttive, si è giunti alla presentazione di questo progetto.

Le conclusioni che è possibile trarre dal presente documento portano a dire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti – come ad esempio le emissioni di inquinanti atmosferici e di gas serra – è nullo, mentre per altri è ridotto o trascurabile.

L'opera a progetto ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, e quindi con l'immenso vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente e di contribuire all'incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.

La volontà di realizzare un impianto ben integrato con il contesto in cui questo va a inserirsi conduce, in fase di progettazione, a prestare particolare cura alla ricerca di soluzioni che possano minimizzare l'impatto paesaggistico ed ambientale delle opere. Per quanto riguarda le trasformazioni dei luoghi determinate dalle opere per l'adeguamento della viabilità e per la realizzazione delle piazzole di montaggio si tratta di interventi quanto più possibile puntuali e opere di movimento terra ridotte e temporanee; inoltre, la cura nella progettazione permetterà di mitigare l'impatto paesaggistico ed ambientale, facilitando una rinaturalizzazione delle aree di cantiere.

L'area non presenta particolari criticità oggettive di tipo bionaturalistico in quanto: il sito non è compreso in aree carsiche o protette; tutte le strutture o impianti che lo consentono, come cavidotti saranno opportunamente interrati e non emergeranno dal terreno; gli aerogeneratori non procurano inquinamento dell'area, al contrario favoriscono la produzione di energia senza l'uso di combustibili fossili; l'impatto degli impianti sulla fauna è ridotto in particolare si osserva che i più recenti studi evidenziano una buona capacità dei volatili ad evitare gli aerogeneratori (in particolare quelli con torri tubolari e rotori a bassa velocità), la strada di accesso verrà manutenuta a carico della società richiedente fino allo smantellamento degli impianti; le acque superficiali o le eventuali falde non subiranno alterazioni dall'opera; la rumorosità aggiunta sarà tale da non richiedere particolari mitigazioni.

Per quanto riguarda l'impatto sul paesaggio è stato condotto uno studio puntuale per evidenziare la visibilità della fattoria eolica da ogni punto di vista notevole, e si è registrato a livello internazionale la tendenza alla valorizzazione delle torri eoliche all'interno del paesaggio come fenomeni attrattivi di turisti. Essendo in presenza di un tratto dell'Alta Via dei Monti Liguri questo fenomeno potrebbe incrementare l'attrattiva nei confronti di escursionisti e biker.

Alla luce di quanto sopra emerso si può affermare che l'intervento proposto è compatibile con tutti gli strumenti esistenti e con gli atti di pianificazione regionale.

Durante l'esercizio del parco, l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto che, però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona, le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per molti di essi particolarmente ridotto e già mitigato per la presenza di alberature consistenti e dell'edificato esistente che schermano le visuali.