COMUNE DI BARDINETO
Provincia di Savona

PARCO EOLICO DA N. 2 AEROGENERATORI PER UN TOTALE DI 9 MW LOCALITA' "I GROPPI" - COMUNE DI BARDINETO (SV)



Committente :

TERSIA GREEN POWER

Tersia srl
Società a Responsabilità Limitata
Codice Fiscale e P.IVA 01363860097
tel. 019.810580 - www.tersia.it
email: ***info@tersia.it*** **- pec:** ***tersia@legalmail.it***

Oggetto Elaborato :

Relazione Descrittiva Del Progetto

Tav./Rel. :	BA-IN-01-REL
Rev. :	**0**
Scala :	**NA**
Data :	**24/08/2023**
File :	BA-IN-01-REL
Commessa :	C-22-T111

Tecnico redattore :

Firmato digitalmente da:
LAGASIO FILIPPO
Firmato il 31/08/2023 16:33
Seriale Certificato: 1197040
Valido dal 21/02/2022 al 21/02/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

teknofield

Ing. Filippo Lagasio
Amministratore Unico TEKNOFIELD SRL

Teknofield srl
Società a Responsabilità Limitata
Via del Molo 6/1, 17100 Savona (SV), Italy
CCIAA Savona - R.E.A. SV-168855
www.teknofield.it - **email:** ***info@teknofield.it***

REV./AGG.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO
00	EMESSO PER CONSEGNA FINALE	24/08/2023	G. Valfrè	F. Lagasio	S. Lagasio

A norma di legge il presente elaborato non potrà essere riprodotto ne' consegnato a terzi ne' utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dell'autore, che ne detiene la proprietà.

Documento N.	BA-IN-01-REL: RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO
Rev.	0
Data	24-08-2023
Oggetto	Relazione Descrittiva del Progetto

INDICE

1. PREMESSE 5
2. INTRODUZIONE 6
   2.1. Descrizione Sintetica di un Impianto Eolico 6
   2.2. Considerazioni Ambientali 8
   2.3. Motivazione del Progetto e sua Localizzazione 9
   2.4. Condizioni Anemometriche del Sito 10
   2.5. Ipotesi Progettuale 10
   2.6. Precedenti Fasi Progettuali 14
3. RIFERIMENTI URBANISTICI E PROGRAMMATICI 15
   3.1. Localizzazione dell'Impianto in Progetto 15
   3.2. Analisi dei Vincoli Relativi all'Impianto in Progetto 17
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 18
   4.1. Elaborati di Progetto 18
   4.2. Rilievo dello Stato di Fatto 21
   4.3. Processo di Ottimizzazione del Progetto 24
   4.4. Descrizione dell'Intervento e Fasi di Realizzazione 30
   4.5. Tempi di Realizzazione 35
5. MOVIMENTI DI TERRA 36
6. INFORMAZIONI RELATIVE AGLI ASPETTI AMBIENTALI 39
   6.1. Vegetazione 39
   6.2. Terreno 40
   6.3. Aria 42
   6.4. Paesaggio 42
   6.5. Acque Superficiali 42
   6.6. Fauna 43
   6.7. Rumore 44
   6.8. Archeologia 46
   6.9. Accorgimenti per la Minimizzazione delle Alterazioni Ambientali 47

7. CONCLUSIONI 52
8. ALLEGATO A: NOTE RELAZIONE ISTRUTTORIA N° V328S DEL 30 SETTEMBRE 2014 53
9. ALLEGATO B: ALTERNATIVE PROGETTUALI 60

ELENCO TABELLE

Tabella 1: Caratteristiche Tecniche Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB 13
Tabella 2: Caratteristiche Sostenibilità Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB 13
Tabella 3: Localizzazione del Parco Eolico - Coordinate 16
Tabella 4: Elenco degli Elaborati 21
Tabella 5: Caratteristiche Torri Eoliche Considerate 25
Tabella 6: Confronto Produttività tra i Layout di Parco 25
Tabella 7: Processo di Ottimizzazione – Fase Progetto 28
Tabella 8: Soluzioni Progettuali – Parametri Sintetici 30
Tabella 9: Volumetrie Scavi e Riporti – Riepilogo Generale 37

ELENCO FIGURE

Figura 1: Principali parti di un Generatore Eolico (ANEV, 2021) 6
Figura 2: Evoluzione nel Tempo delle Dimensioni delle Turbine Eoliche. Fonte: EWEA, 2011. 8
Figura 3 : Collocazione del Parco Eolico su CRT 11
Figura 4 : Sottostazione Elettrica – Collocazione 11
Figura 5: Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB 12
Figura 6: Energia Prodotta Annualmente - Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB 14
Figura 7: Localizzazione dell'Area 15
Figura 8: Localizzazione del Parco Eolico – Rappresentazione Grafica 16
Figura 9: Inquadramento dei Punti di Presa su CTR 22
Figura 10: Strada Bric Schenasso 23
Figura 11: Sella Area di Cantiere 23
Figura 12: Area T1 (Bric Tencione) 23
Figura 13: Area T2 (Bric I Groppi) 24
Figura 14: Prima Alternativa Progettuale - Scoping 26
Figura 15: Seconda Alternativa Progettuale - Scoping 26
Figura 16: Localizzazione delle Torri 31
Figura 17: Localizzazione dell'Area di Cantiere 32
Figura 18: Parchi Eolici Esistenti, Autorizzati e a Progetto 32
Figura 19: Aree di Stoccaggio Temporanee 38
Figura 20: Localizzazione delle Cave 38
Figura 21: Carta dei Popolamenti Forestali 39
Figura 22: Inquadramento Ambientale dell'Area - Complessivo 40
Figura 23: Inquadramento Ambientale - Faggeta 40
Figura 24: Inquadramento Litologico-Strutturale 41
Figura 25: Sviluppo Planimetrico del Cavidotto in Regione Liguria 49

Figura 26: sezione tipo di Cavidotto su Strada Sterrata.....50
Figura 27: Configurazione come da Progetto di Scoping.....60
Figura 28: Prima Configurazione di Progetto.....61
Figura 29: Seconda Configurazione di Progetto.....62
Figura 30: Terza Configurazione di Progetto.....63
Figura 31: Configurazione di Progetto Attuale.....64

1. PREMESSE

Lo sviluppo della società moderna, associato ad un consumo crescente di energia elettrica prodotta da fonte fossile è probabilmente tra le principali cause dei cambiamenti climatici del Globo, a cui corrispondono sempre più frequenti eventi atmosferici di natura catastrofica.

A ciò si aggiunge la consapevolezza sempre più evidente della disponibilità non infinita di combustibili di origini fossile, e della precarietà dell'approvvigionamento da aree spesso politicamente instabili.

Queste considerazioni, associate all'ormai evidente necessità di garantire uno sviluppo socio-economico sostenibile, ovvero imprescindibile dalla salvaguardia dell'ambiente e della salute pubblica, sono all'origine del fatto che negli ultimi anni le fonti energetiche rinnovabili divenissero argomento di ampio dibattito e confronto, fino ad assumere un ruolo sempre più centrale per il presente ed il futuro della società contemporanea.

Il loro ruolo di primaria importanza nel panorama energetico mondiale è stato ulteriormente rafforzato dalla ratifica del protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio 2005 e sottoscritto da 141 nazioni per fronteggiare i cambiamenti climatici del pianeta. Questo prevede la progressiva riduzione delle emissioni di CO_2, riconvertendo per tempo l'impiego dei combustibili fossili, quali petrolio e carbone, promuovendo lo sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti di energia pulita e rinnovabile, in aggiunta a tutto ciò si va a sommare anche il risultato del referendum del 12 giugno 2011 dove praticamente si nuovamente è sospeso per un tempo indeterminato la costruzione di impianti di produzione di energia elettrica con fonte nucleare.

La crescente consapevolezza dei problemi generati dall'uso di combustibili fossili ha, negli ultimi anni, orientato anche l'Italia verso le fonti rinnovabili, in particolare quella eolica. Lo sfruttamento dell'energia del vento, al pari di altre forme di produzione pulita, contribuisce alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica, impegno contratto dall'Italia con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto; ma, nel nostro Paese, si confronta con un'esigenza supplementare, quella di conciliare l'elevazione di torri eoliche con un paesaggio caratterizzato da straordinari valori storici, paesaggistici e naturali.

In quest'ottica si inserisce l'attività della società Tersia srl la quale, forte di precedenti esperienze nel settore delle energie rinnovabili, si occupa di progettazione, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile e nello specifico di impianti eolici.

Visto anche il risultato ottenuto nella costruzione e successiva gestione dell'impianto composto da due pale poste in comune di Erli nella zona Monte Lingo e Bric Schenasso , la Tersia srl richiede la realizzazione di un ampliamento dell'impianto esistente aggiungendo n. 2 torri eoliche di grande taglia nella località denominata "I Groppi".

2. INTRODUZIONE

2.1. DESCRIZIONE SINTETICA DI UN IMPIANTO EOLICO

La tecnologia alla base della produzione di energia dal vento è concettualmente molto semplice. I mulini a vento, o aerogeneratori, sono dotati di pale che vengono messe in movimento dal vento. Queste sono collegato, per mezzo di un albero, ad un generatore che ne trasforma l'energia meccanica in elettrica la quale viene immessa in rete. Le fondazioni sono in genere di tipo superficiale o a pali con dimensioni variabili a seconda delle condizioni del terreno e delle dimensioni dell'aerogeneratore. Le macchine eoliche funzionano entro parametri minimi e massimi della velocità del vento. In linea generale possono essere avviati con vento variabile da 3 a 4 m/s (velocità di cut-in), raggiungono la potenza nominale per velocità di 12-15 m/s (velocità di taglio o nominale), infine vengono messe fuori servizio quando la velocità del vento supera i 20-25 m/s (velocità di cut-off).

La conversione del vento in energia è molto diffusa nei Paesi del Nord Europa, caratterizzati da venti intensi ed abbastanza costanti. L'eolico rappresenta una quota rilevante della produzione elettrica in Danimarca, Olanda, Spagna, e Germania. Nei Paesi in via di sviluppo si utilizzano pompe eoliche per sollevare l'acqua. In Italia le centrali eoliche sono soprattutto in Sardegna, Puglia e Campania nelle zone montuose dell'Appennino ed in Sicilia Occidentale vicino al mare.

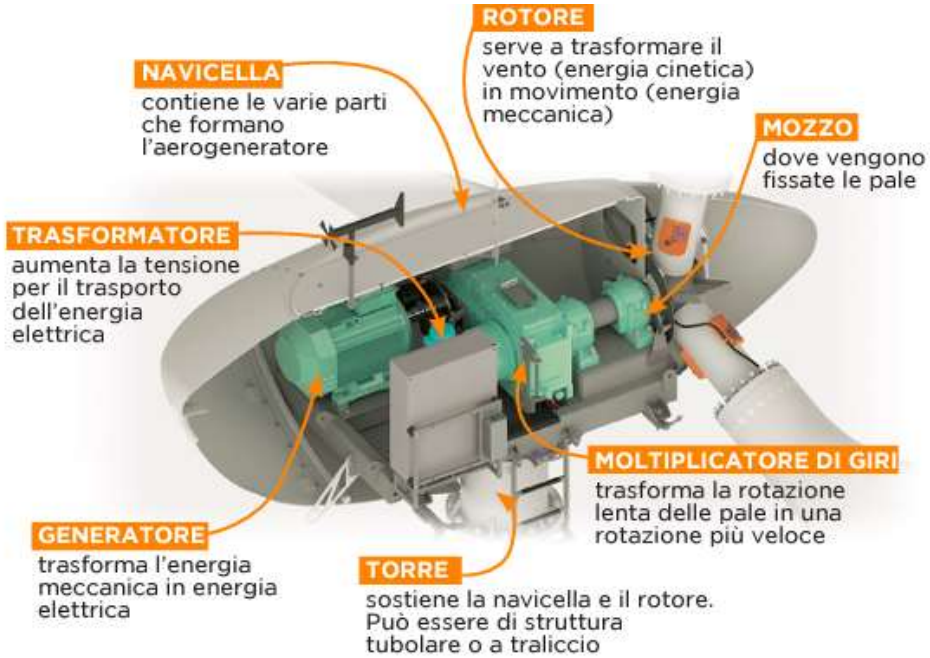


Figura 1: Principali parti di un Generatore Eolico (ANEV, 2021)

Per la Regione Liguria Il PEAR 2003 aveva individuato per tale fonte un obiettivo al 2010 piuttosto modesto e pari ad una potenza installata di 8 MW. Questo obiettivo era stato successivamente innalzato a 120 MW con la DCR n. 3 del 3 febbraio 2009. I nuovi traguardi per lo sviluppo delle rinnovabili previsti al 2020 dal DM 15 marzo 2012 sul Burden Sharing richiedono un ulteriore

significativo ampliamento del parco impiantistico destinato allo sfruttamento delle rinnovabili ed in particolare dell'eolico, che rappresenta una delle tecnologie rinnovabili a minor costo di produzione. Recenti studi sul potenziale energetico di tale fonte elaborati dalla Regione Liguria hanno permesso di individuare in 400÷500 MW la potenza installabile nei prossimi anni senza incorrere in limitazioni di natura tecnologica o legate all'accessibilità dei siti. In merito alle scelte tecnologiche è opportuno considerare i seguenti aspetti:

1. la producibilità di un aerogeneratore dipende da due fattori geometrici:
    a. la superficie "spazzolata" dalle pale, ossia l'area del cerchio percorso dalle pale nel loro movimento rotatorio; sia la potenza che l'energia prodotta sono pertanto proporzionali al quadrato del diametro, ovvero un rotore di diametro doppio produce 4 volte più energia.
    b. l'altezza del mozzo, ossia la quota dal piano di campagna dell'asse del rotore, che corrisponde in prima approssimazione all'altezza della torre di sostegno dell'aerogeneratore; la velocità del vento è infatti influenzata dal cosiddetto strato limite terrestre e cresce con la quota; pertanto, innalzando il mozzo, il rotore intercetterà venti con velocità maggiori, incrementando la potenza e l'energia generata. Anche per questo motivo le macchine di grossa taglia sono più efficienti, come è peraltro verificabile dall'analisi dei dati di targa degli aerogeneratori in commercio.
2. il DM 10/9/2010 - "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", prescrive, tra i vincoli da rispettare per mitigare l'impatto visivo ed ambientale dei parchi eolici, una distanza minima tra le singole macchine non inferiore a 5÷7 diametri se disposte parallelamente alla direzione prevalente del vento e 3÷5 diametri nella direzione perpendicolare al vento; quindi l'occupazione di suolo della singola macchina varia proporzionalmente al diametro mentre la producibilità aumenta in modo più che quadratico al crescere del diametro: ciò consente di affermare che, a parità di potenza installata e di energia prodotta, un parco eolico realizzato con macchine di grande taglia richiede minore occupazione;
3. dal punto di vista economico l'investimento specifico (€/kW) per la realizzazione di un impianto eolico decresce in prima approssimazione all'aumentare della taglia delle macchine e della potenza complessiva dell'impianto (rif. "Le vie del vento" di Pirazzi-Gargini, ANEV); ne derivano tempi di ammortamento inferiori.

Da quanto sopra evidenziato gli aerogeneratori di grossa taglia sono in generale da preferire a quelli di taglia minore in quanto, a parità di produzione energetica, richiedono una minore occupazione di suolo, hanno ingombri minori sul territorio (area sul piano verticale occupata nel proprio funzionamento dall'insieme degli aerogeneratori), presentano minore impatto visivo e richiedono investimenti specifici inferiori; a titolo esemplificativo l'estensione complessiva di un parco tra i 400 e 500 MW è pari a circa 50÷60 km se si utilizzano macchine da 3 MW, mentre è di 110÷130 km nell'ipotesi di fare ricorso a macchine da 800 kW (prevalentemente utilizzate ad oggi in ambito ligure). Un'estensione di 50÷60 km, che in prima istanza può apparire gravosa dal punto di vista paesaggistico soprattutto se si tratta di crinali caratterizzati da maggiore ventosità per noti effetti fluidodinamici, assume un peso meno rilevante se gli impianti vengono inseriti in contesti già significativamente modificati dall'uomo.

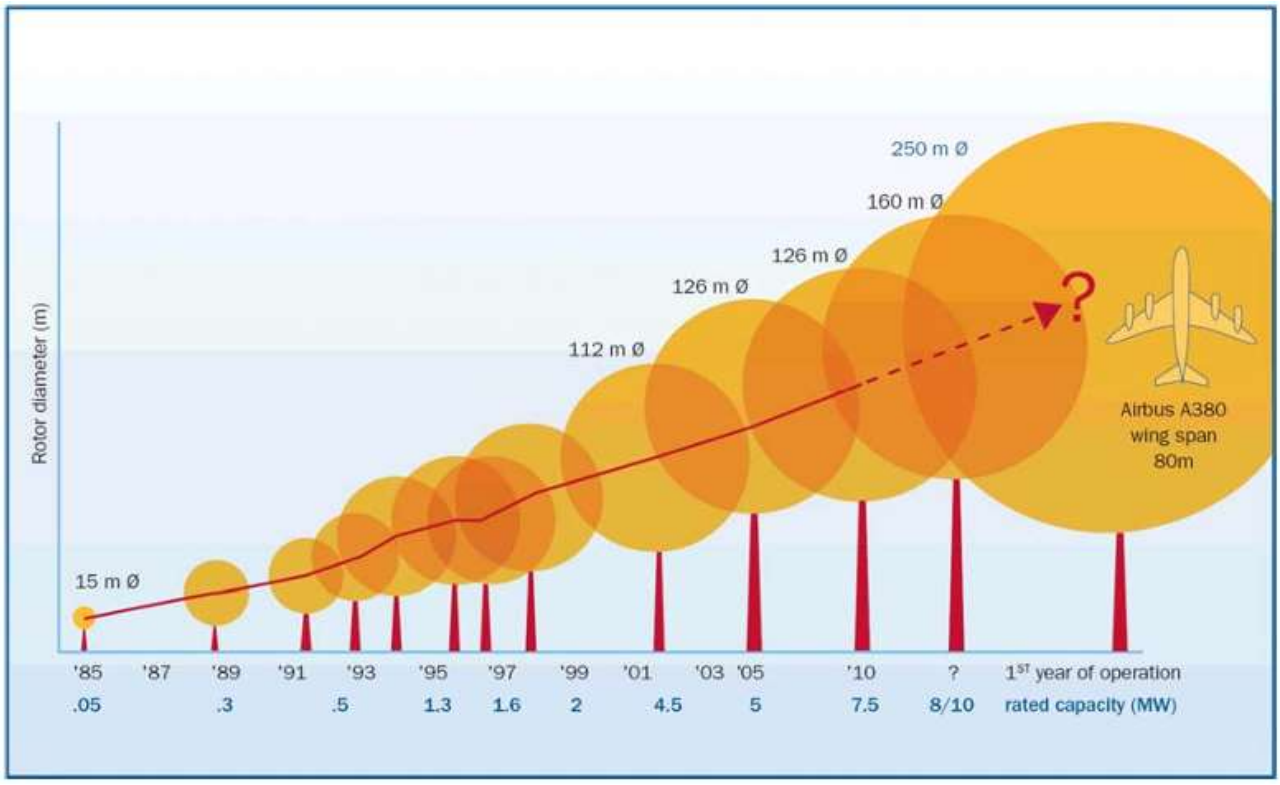


Figura 2: Evoluzione nel Tempo delle Dimensioni delle Turbine Eoliche. Fonte: EWEA, 2011.

2.2. CONSIDERAZIONI AMBIENTALI

L'utilizzo dell'energia eolica consente di evitare l'immissione nell'atmosfera delle sostanze inquinanti e dei gas serra prodotti dalle centrali convenzionali alimentate con combustibili fossili. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio (CO_2), il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e, quindi, causare drammatici cambiamenti climatici. Una centrale eolica consente dei significativi risparmi in termini di emissioni di gas serra e di microinquinanti se confrontata con gli impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a combustibili fossili ed in particolare:

- anidride carbonica CO_2: - 702 g/kWh;
- anidride solforosa SO_2: - 1,4 g/kWh;
- biossido di azoto NO_2: - 1,9 g/kWh.

Per l'impianto in progetto, costituito da due aerogeneratori, si eviteranno, annualmente, emissioni in atmosfera pari a:

- Anidride carbonica (CO2) – 14.41t/anno;
- Anidride solforosa (SO2) – 29.00 t/anno;
- Biossido di azoto (NO2) – 39.00 t/anno.

Se si fa riferimento ad una vita utile dell'impianti pari a 25 anni, si stima una produzione complessiva di energia elettrica di circa 513.000.000 kWh.

2.3. MOTIVAZIONE DEL PROGETTO E SUA LOCALIZZAZIONE

A seguito degli ottimi risultati ottenuti con la realizzazione del progetto della Fattoria eolica nella porzione di crinale tra Bric Schenasso e Monte Lingo, all'interno del Comune di Erli, approvato con Provvedimento Provinciale 2008/9355 del 23/12/2008 e con riferimento al Decreto Regionale n°464 del 10/12/2007, la Società TERSIA SRL richiede l'ampliamento della suddetta Fattoria eolica, al fine di valorizzare le ottime caratteristiche del vento della zona completando così l'utilizzo degli spazi ottimali presenti sul crinale in funzione delle componenti ambientali dell'area.

Il crinale tra Monte Lingo e Bric Schenasso infatti, con lunghezza complessiva pari a circa 1.200 m, potrebbe arrivare ad ospitare 7-8 aerogeneratori, ma il corretto inserimento paesistico ed ambientale tenendo conto degli studi naturalistici dell'area protratti dalla proponente Tersia srl per oltre 4 anni, evidenziano una configurazione ottimale del parco eolico costituito da 2 nuovi aerogeneratori da sommarsi ai 2 già esistenti.

L'impianto eolico già operativo in loco, è costituito da due aerogeneratori con altezza al mozzo pari a m 65 e con un diametro rotorico di m 52.

Con l'impianto eolico già realizzato ed in servizio dall'inizio del 2010, oltre alla notevole produzione energetica da fonte rinnovabile (le due torri hanno una produzione annuale di circa 2.800.000 kWh e ad oggi hanno già superato i 36.000.0000 di kWh), si sono ottenuti inoltre eccellenti risultati dal punto di vista del recupero ambientale andando a ripristinare due piccole cave di estrazione abbandonate da tempo, riprofilando e rinaturalizzando contestualmente i versanti.

Il progetto di ampliamento qui proposto prevede l'inserimento di due nuovi aerogeneratori, con caratteristiche identiche a quelli utilizzati nel progetto precedente, i quali verranno posizionati lungo il profilo del crinale discendente, per un'estensione lineare di circa m. 300, e ad altitudini comprese tra m. 1190 slm e m.1150 slm.

L'area in oggetto è stata individuata a seguito di una verifica approfondita della sussistenza delle condizioni necessarie per l'ampliamento dell'impianto eolico esistente, partendo dal confronto con il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), approvato dal Consiglio regionale della Liguria con deliberazione n.43 in data 2 dicembre 2003.

Inoltre gli studi naturalistici sviluppato per oltre 4 anni nell'area hanno consentito di ottenere un quadro dettagliato del sito, anche grazie all'analisi dell'interazione delle torri esistenti con l'ambiente circostante e dal raffronto con la situazione ante opera. Da qui sono emerse ulteriori importanti potenzialità energetiche, nel rispetto delle componenti ambientali e naturalistiche del contesto, ormai perfettamente note. Siamo quindi a proporre l'ampliamento dell'impianto eolico nel Comune di Erli in cui nel seguito è dettagliato il progetto.

Il progetto in oggetto è stato valutato con V.I.A. Pratica Scoping Parco Eolico da n. 2 aerogeneratori per un totale di 6 Mw Loc. "I Groppi" Comune di Bardineto (SV). ART. 9 L.R. 38/98 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale". Vs richiesta di prot. n.PG/2013/193777 del 15/11/2013 e del 3/6/2014. PROT. 11264

La relazione Istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 ha fornito parere favorevole L'aggiunta del nuovo impianto viene ritenuta impattante a livello della macroarea savonese, già caratterizzata dalla presenza di impianti eolici vicini. Alla luce dell'istruttoria svolta, il parco eolico in loc. I Groppi in Comune di Bardineto (SV) può presentare impatti negativi per gli effetti cumulativi con i Parchi eolici già realizzati nell'intorno, sul comparto Flore-Faunistico, sull'assetto paesistico-vegetazionale e sul comparto suolo dell'area, in parte non mitigabili ma con la parziale possibilità di effettuare interventi di compensazione di riequilibrio dell'area in progetto. Gli elementi identificati sono stati positivamente affrontati all'interno della progettazione sviluppata a questo livello di dettaglio.

2.4. CONDIZIONI ANEMOMETRICHE DEL SITO

A seguito della stipula della Convenzione di Concessione con il Comune di Erli, e constata l'assenza di vincoli sulla base della cartografia della Regione Liguria relativa alle "aree non idonee all'installazione di impianti eolici", si è avviato, già nel dicembre 2004, uno studio dettagliato per quantificare la risorsa vento per valutare la fattibilità dell'allora progetto dei due aerogeneratori, tramite l'utilizzo di due stazioni anemometriche dotate di anemometri e banderuole per la misurazione di direzione ed intensità dei venti, alte rispettivamente 20 m e 30 m e localizzate ai 2 estremi dell'area compresa tra Monte Lingo e Bric Schenasso.

Potendo far riferimento ad una cospicua serie di dati storici relativi al vicino sito eolico di Erli, distante meno di 1 km dal sito in oggetto, derivanti sia dalle rilevazioni effettuate da 2 stazioni anemometriche posizionate tra il 2004 ed il 2007, sia dai dati di vento registrati dai due aerogeneratori dal 2010 presenti sul sito di Bric Schenasso, è stato possibile effettuare una valutazione di producibilità per l'impianto eolico di Bardineto che risulta essere di notevole producibilità.

2.5. IPOTESI PROGETTUALE

Il parco eolico de "I Groppi" sarà composto da 2 aereogeneratori della potenza di 4.5 KW ciascuno, collocati, rispettivamente, sulla sommità di "Bric Tencione" e "Bric I Groppi". Le due sommità sono collegate da una sella che sarà utilizzata per apprestare l'area cantiere. Questa disposizione sommitale, ortogonale ai venti prevalenti, consente di massimizzare la produttività del costruendo parco.

La collocazione di dettaglio delle pale è stata definita con un lungo processo di ottimizzazione che ha interessato sia la fase di scoping, in cui il numero delle pale è passato da tre a due, sia la presente fase di progettazione, in cui la collocazione delle due pale è dell'intero assetto dell'intervento, inclusa la posizione dell'area di cantiere, è stata più volte modificata in modo da ottimizzare il rapporto tra la produttività, in termini di energia elettrica, e l'impatto ambientale e paesaggistico

nelle differenti fasi di vita dell'opera, costruzione, esercizio e smantellamento (Paragrafo 6.9). La collocazione definitiva delle sue pale è riportata in Figura 3.

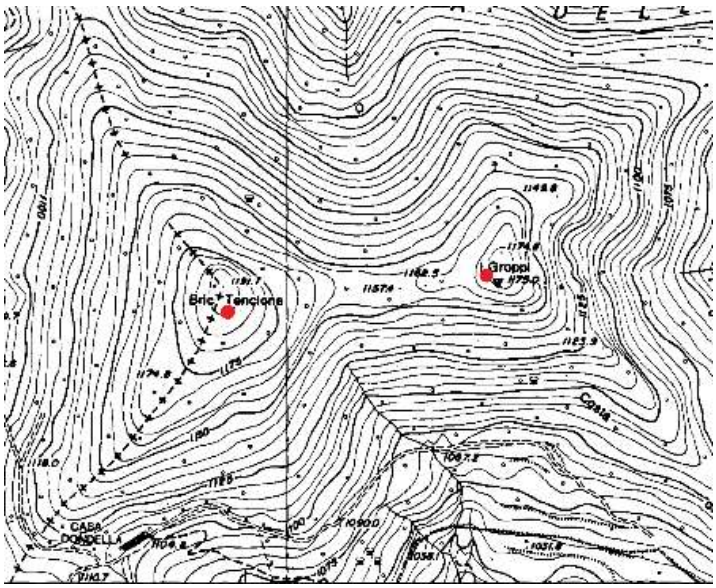


Figura 3 : Collocazione del Parco Eolico su CRT

L'elettrodotto che trasferisce l'energia dal Parco Eolico alla sottostazione elettrica è realizzato completamente sul tracciato di strade bianche secondo il tracciato definito nelle tavole allegate al presente progetto, ed interrato con le modalità descritte nei tipologici prodotti e facenti anch'essi parte della documentazione progettuale. Si rimanda ai relativi elaborati progettuali per tutti gli specifici dettali.

La sottostazione elettrica sarà collocata nel territorio del comune di Garessio in adiacenza all'attuale esistente sottostazione di Alta Tensione. Si riporta nelle seguenti figure la collocazione della cabina elettrica (Figura 4). Si rimanda ai relativi elaborati progettuali per tutti gli specifici dettali.



Figura 4 : Sottostazione Elettrica – Collocazione

Per il trasporto degli aerogeneratori sul sito saranno utilizzate strade esistenti: adeguatamente adattate alle caratteristiche richieste per il trasporto dei differenti elementi e delle attrezzature, soprattutto gru, necessarie all'installazione. La viabilità esistente in alcuni casi dovrà essere modificata al fine di consentirne l'accesso ai veicoli eccezionali. Pertanto, sarà necessario modificare le curve, la pendenza, la larghezza, dotandole di un adeguato strato di massicciato stabilizzato.

Le modifiche delle strade di accesso al parco eolico sono state progettate al fine di limitare al minimo, compatibilmente con la geometria degli ingombri e dei carichi da scaricare sulla sede stradale l'impatto sulla area di progetto. Una volta utilizzate per gli scopi relativi al presente progetto saranno mantenute in esercizio sia per la manutenzione del parco eolico sia per l'accesso ai boschi per la loro corretta coltivazione e sfruttamento.

L'impianto è composto da due aereogeneratori di tipo Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB. Un'immagine indicativa dell'aspetto esteriore degli aerogeneratori è riportata in Figura 5 mentre nei successivi paragrafi sono riportate le relative informazioni tecniche.



Figura 5: Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB

Le caratteristiche tecniche dell'Aerogeneratore adottato sono riportate nella seguente Tabella 1.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI AEROGENERATORI	
REGOLAZIONE DELLA POTENZA	
Tipo	Passo regolato con velocità variabile
DATI DI FUNZIONAMENTO	
Potenza nominale	3,450 Kw
Velocità minima di avvio	3m/s
Velocità massima di funzionamento	22.5m/s
Velocità di riavvio	20m/s
Classe CEI della turbina	IEC IIB/IEC IIA
Temperature operative	Temperatura operativa standard da -20°C* a +45°C con diminuzione della potenza erogata sopra i 30°C
POTENZA SONORA	

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI AEROGENERATORI	
Potenza Sonora	Massimo 104.4dB(A)**/ 107.3dB(A)** Modalità ottimizzate del suono a seconda del sito e del paese
ROTORE	
Diametro del rotore	126m
Area spazzata	12,469m^2
Freno aerodinamico	full blade feathering with 3 pitch cylinders
ELECTRICHE	
Frequenza	50/60 Hz
Convertitore	full scale
TRASMISSIONE	
Tipo	Due fasi planetarie e una fase elicoidale
TORRE	
Altezza del mozzo	111m (IEC IIB/IEC IIA),
DIMENSIONI DELLA NAVICELLA	
Massima altezza in fase di trasporto	3.4m
Altezza quando installata (incluso il sistema di raffreddamento - CoolerTop®)	6.9m
Lunghezza	12.8m
Larghezza	4.2m
DIMENSIONI DEL MOZZO	
Massima altezza in fase di trasporto	3.8m
Massima larghezza in fase di trasporto	3.8m
Massima lunghezza in fase di trasporto	5.5m
DIMENSIONE DELLE PALE	
Lunghezza	61.7m
Massima corda	4.0m

Tabella 1: Caratteristiche Tecniche Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB

Nella seguente Tabella 2 si riportano i principali dati relativi alla sostenibilità degli aerogeneratori previsti per il parco eolico in oggetto. Si noti che I dati riportati sono indicativi della configurazione caratterizzata da un'altezza al mozzo 132m e classe di vento IECIIIA. Le valutazioni variano a seconda delle condizioni specifiche del sito. Le valutazioni si basano su un'analisi semplificata preliminare.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI AEROGENERATORI	
SOSTENIBILITÀ	
Carbon Footprint	7.6g CO2e/kWh
Break-event in termini energetici	7.5 mesi
Ritorno in termini di energia nell'intera vita utile	32 volte
Percentuali di riciclabilità dei componenti	88.5%

Tabella 2: Caratteristiche Sostenibilità Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB

Nella seguente Figura 6 si riporta la energia prodotta annualmente sotto le seguenti ipotesi:

- Turbina con un vento prevalente, disponibilità: 100%, perdite: 0%, fattore k =2;
- Aria a densità standard: 1.225, velocità media annua del vento considerata all'altezza del mozzo.

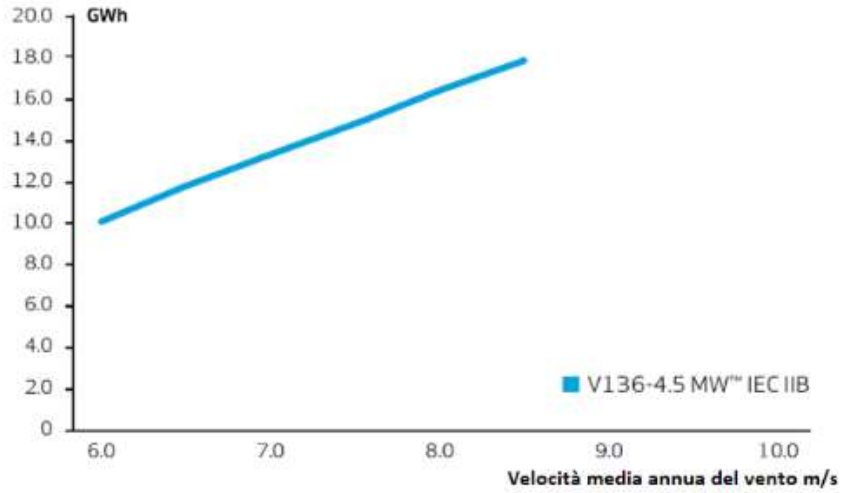


Figura 6: Energia Prodotta Annualmente - Aerogeneratore Vestas V136-4.5 MW™ IEC IIB

2.6. PRECEDENTI FASI PROGETTUALI

Il Progetto è stato precedentemente presentato per la "V.I.A. Pratica Scoping Parco Eolico da n.2 aerogeneratori per un totale di 6 MW Loc. "I Groppi" Comune di Bardineto (SV). ART. 9 L.R. 38/98 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale". Vs richiesta di prot. n.PG/2013/193777 del 15/11/2013 e del 3/6/2014. PROT. 112642."

Nell'Allegato A (Capitolo 8) sono riportate le note della Relazione Istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 completate dalle misure di adeguamento progetto 2023 dalle tavole e/o relazioni del progetto 2023.

3. RIFERIMENTI URBANISTICI E PROGRAMMATICI

3.1. LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Il Parco Eolico in progetto è situato in comune di Bardineto sulle alture denominate bric Tencione e Monte "I Groppi". Il sito è posto in prossimità di due crinali e adiacente a una strada forestale sterrata che si diparte dalla strada di collegamento del Bric Schenasso con il passo dello Scravaion (SP52 -- Albenga Bardineto). Il Parco Eolico, altimetricamente, è compreso fra le quote 1190 e 1150 m circa sul livello del mare.

Il Parco Eolico insiste sul foglio di mappa n. 19, del Comune di Bardineto mappali 3, 36. Il baricentro dell'installazione ha coordinate N. 44.180112° E. 8,103258°. La posizione del Parco Eolico è riportata in Figura 7 mentre in Figura 8 sono riportati:

- i parchi eolici realizzati: "San Bernardo" e "Erli 1" (in verde);
- il parco eolico autorizzati: "Erli 2" (in rosso);
- il parco eolico oggetto di questo studio: "I Groppi" (in giallo).

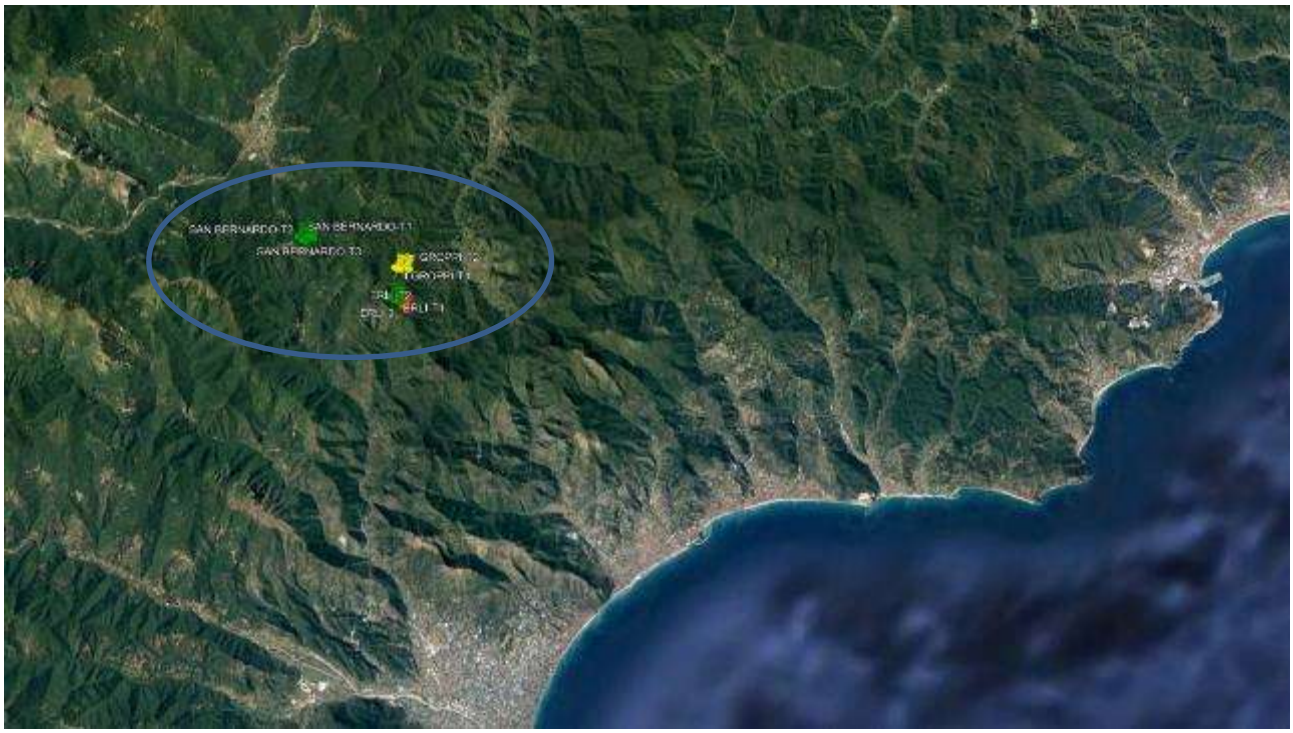


Figura 7: Localizzazione dell'Area

Il progetto prevede l'installazione di due Torri Eoliche di grande taglia (4.5 MW), utilizzando la viabilità esistente. Le Torri Eoliche avranno struttura tubolare di altezza pari a 111 m e diametro rotorico pari a 138 m che si inseriscono lungo il profilo del crinale discendente (una porzione del crinale tra Bric Schenasso e Monte Lingo, per un'estensione di circa 300 m) in prosecuzione lineare dei due aerogeneratori già presenti nel vicino Comune di Erli, mantenendo una distanza tra gli aerogeneratori omogenea e coerente con le norme tecniche regionali.

Dal versante di progetto del Parco Eolico “I Groppi” si possono vedere verso mare le colline dell'alta valle Neva (tributario del fiume Centa) e il Parco Eolico di Erli già realizzato, posto a circa 900 m in linea d’aria, ad una quota altimetrica inferiore (Figura 8). Dal crinale è inoltre visibile in modo marginale la vallata di Bardineto.

Il collegamento alla rete di distribuzione elettrica avverrà mediante un cavidotto completamente interrato, su viabilità presente (forestale e provinciale), che proseguirà per il Piemonte, sino a raggiungere la cabina che sarà realizzata in Comune di Garessio.

Nella successiva immagine satellitare del sito di intervento, aggiornata al 25/10/2022, con il posizionamento dei nuovi due aerogeneratori rispetto alle due pale esistenti.



Figura 8: Localizzazione del Parco Eolico – Rappresentazione Grafica

PALA	NORD (*)	EST (*)
ERLI 1	44.1684°	8.1036°
ERLI 2	44.1692°	8.1000°
I GROPPI T1	44,1785°	8,0977°
I GROPPI T2	44,1795°	8,1013°
Nota: (*) Le coordinate sono espresse in WGS84 (DD)		

Tabella 3: Localizzazione del Parco Eolico - Coordinate

3.2. ANALISI DEI VINCOLI RELATIVI ALL'IMPIANTO IN PROGETTO

L'analisi dei vincoli relativi all'impianto in progetto è stata svolta nel documento "Relazione Urbanistica" – (BA-UR-REL03) a cui si rimanda per gli aspetti metodologici e di dettaglio.

Al fine di verificare la coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti nell'area interessata dalla realizzazione del Parco Eolico in oggetto sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione e programmazione elencati nel prosieguo a partire dalla scala regionale fino a quella comunale:

- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR 2014-2021);
- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Pianificazione di Bacino;
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP);
- Nuovo Piano Paesaggistico Regionale (in adozione);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Savona (PTC),
- Disciplina Urbanistica Comunale di Bardineto;
- Zonizzazione Acustica.

Sono poi stati analizzati ulteriori ambiti di interesse e vincolo elencati nel prosieguo:

- Linee Guida Regionali sull'Eolico;
- Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria e per la Riduzione dei Gas
- Serra;
- Impatto Ambientale;
- Vincolo Idrogeologico;
- Vincolo Paesaggistico;
- Flora e Fauna, Aree Protette;
- Rischio Sismico;
- Rifiuti Pericolosi;
- Campi Elettromagnetici;
- Rischi di Incidenti e Sicurezza.

L'analisi di dettaglio relativo a ciascun ambito considerato ha portato a concludere che non esiste nessun impedimento vincolistico alla realizzazione del Parco Eolico e che le direttive, indicazioni ed elementi di attenzione/mitigazione riportate nei differenti strumenti di pianificazione e programmazione come anche nella documentazione relativa a ulteriori interessi e vincolo sono stati presi in considerazione nella stesura del progetto.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1. ELABORATI DI PROGETTO

L'elenco degli elaborati di progetto è riportato nella seguente tabella.

ARGOMENTO	CODICE	DOCUMENTO
GESTIONE	BA-GE-TAV01	ELENCO ELABORATI
INQUADRAMENTO	BA-IN-REL01	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO
	BA-IN-TAV02	INQUADRAMENTO GENERALE - LIGURIA
	BA-IN-TAV03	INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO
	BA-IN-TAV04	INQUADRAMENTO CATASTALE - Liguria e Piemonte
ARCHEOLOGIA	BA-AR-REL01	VERIFICA DI INTERESSE ARCHEOLOGICO
	BA-AR-REL02	VALUTAZIONE DI RISCHIO ARCHEOLOGICO – SCHEDE DI PRESENZA ARCHEOLOGICA PER UT
	BA-AR-TAV01/02/03/04/05	VERIFICA DI RISCHIO ARCHEOLOGICO
GEOLOGIA	BA-GE-REL01	RELAZIONE GEOLOGICA
	BA-GE-RVS01	VERIFICHE DI STABILITA'
	BA-GE-TAV01	CARTA GEOMORFOLOGICA
	BA-GE-TAV02	TORRE 1 - SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE
	BA-GE-TAV03	TORRE 2 E AREA CANTIERE - SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE
	BA-GE-TAV04	ADEGUAMENTO STRADALE TRATTO A - SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE
	BA-GE-TAV05	ADEGUAMENTO STRADALE TRATTO B - SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE
	BA-GE-TAV06	ADEGUAMENTO STRADALE TRATTO C - SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE
AEROGENERATORI	BA-AE-TAV01	AEROGENERATORE DIMENSIONI GENERALI E TIPOLOGICO FONDAZIONALE
	BA-AE-TAV02	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - PIANTA CHIAVE CANTIERE DI COSTRUZIONE
	BA-AE-TAV03	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - PIANTA CHIAVE DI ESERCIZIO
	BA-AE-TAV04	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA TORRE1 - SEZIONI A1-A1 E A2-A2
	BA-AE-TAV05	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA TORRE 2 - SEZIONI A3-A3 E A4-A4
	BA-AE-TAV06	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA CANTIERE -SEZIONI DA A5-A5 A AD A7-A7

ARGOMENTO	CODICE	DOCUMENTO
	BA-AE-TAV07	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA TORRE 1 - SEZIONI DA B1-B1 A B3-B3 AREA STRADA - SEZIONI B4-B4 E B5-B5
	BA-AE-TAV08	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA CANTIERE - AREA STRADA SEZIONI DA B6-B6 A B9-B9 AREA STRADA - PROFILO LONGITUDINALE
	BA-AE-TAV09	DESCRIZIONE E RAFFRONTO FASI OPERATIVE - AREA TORRE 2 - SEZIONI DA B10-B10 A B12-B12
	BA-AE-TAV10	RIPRISTINI GEOMORFOLOGICI E VEGETAZIONALI
	BA-AE-TAV11	VOLO AEREO PLANIMETRICO E PROFILO
VIABILITA'	BA-VV-TAV01	VIABILITA' COMPLESSIVA SU CTR - LIGURIA E PIEMONTE
	BA-VV-REL02	ROAD SURVEY
	BA-VV-REL03	RELAZIONE TECNICA VIABILITA' - PIEMONTE
	BA-VV-TAV04	CARTOGRAFIA CTR - PIEMONTE
	BA-VV-TAV05	CARTOGRAFIA CATASTALE - PIEMONTE
	BA-VV-TAV06	CARTOGRAFIA PRGC - PIEMONTE
	BA-VV-TAV07	PLANIMETRIA RILIEVO - PIEMONTE
	BA-VV-TAV08	PLANIMETRIA SUPERFICI SCAVO - PIEMONTE
	BA-VV-TAV09	PLANIMETRIA PROGETTO - PIEMONTE
	BA-VV-TAV10	SEZIONI RILIEVO - PIEMONTE
	BA-VV-TAV11	SEZIONI PROGETTO - PIEMONTE
	BA-VV-TAV12	SEZIONI SCAVI RIPORTI - PIEMONTE
	BA-VV-TAV13	SEZIONI PARTICOLARI PROGETTO
	BA-VV-TAV14	FOTOINSERIMENTI
	BA-VV-REL15	RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA PRELIMINARE
	BA-VV-REL16	RELAZIONE PAESAGGISTICA SEMPLIFICATA
	BA-vv-REL17	RELAZIONE SPECIALISTICA FORESTALE
	BA-VV-TAV18	VIABILITA' COMPLESSIVA - Liguria
	BA-VV-TAV19	PLANIMETRIA VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA CONFINE REGIONALE A BRIC SCHENASSO PROFILO LONGITUDINALE 1A-1A ÷ 24A-24A
	BA-VV-TAV20	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA CONFINE REGIONALE A BRIC SCHENASSO - SEZIONI DA 1A-1A A 12A-12A

ARGOMENTO	CODICE	DOCUMENTO
VIABILITA'	BA-VV-TAV21	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA CONFINE REGIONALE A BRIC SCHENASSO - SEZIONI DA 13A-13A A 24A-24A
	BA-VV-TAV22	PLANIMETRIA VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA BRIC SCHENASSO A CASCINA DONDELLA PROFILO LONGITUDINALE 1B-1B ÷ 28B-28B
	BA-VV-TAV23	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA BRIC SCHENASSO A CASCINA DONDELLA - SEZIONI DA 1B-1B A 10B-10B
	BA-VV-TAV24	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA BRIC SCHENASSO A CASCINA DONDELLA - SEZIONI DA 11B-11B A 20B-20B
	BA-VV-TAV25	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA BRIC SCHENASSO A CASCINA DONDELLA - SEZIONI DA 21B-21B A 29B-29B
	BA-VV-TAV26	PLANIMETRIA VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA CASCINA DONDELLA AD AREA DI CANTIERE PROFILO LONGITUDINALE 1C-1C ÷ 7C-7C
	BA-VV-TAV27	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA CASCINA DONDELLA AD AREA DI CANTIERE - SEZIONI 1C-1C - 7C-7C
	BA-VV-TAV28	VIABILITA' EXTRAPARCO - LIGURIA - Sezioni R1-R1, R2-R2 e R3-R3 Profili longitudinali rii 1, 2 e 3 Tipico attraversamento e caditoia
	BA-VV-REL20	RELAZIONE IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI
CAVIDOTTO & CABINA	BA-CC-TAV01	PLANIMETRIA CAVIDOTTO SU CTR - PROGETTAZIONE E SEZIONI TIPO CAVIDOTTO INTERRATO
	BA-CC-TAV02	PLANIMETRIA CAVIDOTTO SU MAPPA CATASTALE DI LIGURIA E PIEMONTE
	BA-CC-TAV03	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA - INQUADRAMENTO E OPERE
	BA-CC-REL04	RELAZIONE TECNICA OPERE ELETTRICHE
AMBIENTALE	BA-AM-REL01	RELAZIONE DI SCREENING AMBIENTALE
	BA-AM-REL02	RELAZIONE NATURALISTICA
	BA-AM-REL03A	RELAZIONE ORNITOLOGICA ANNI 2010-2011
	BA-AM-REL03B	ANALISI RISULTATI ATTIVITA' MONITORAGGIO AVIFAUNA MIGRATRICE 2016
	BA-AM-REL04A	RELAZIONE CHIROTTEROLOGICA 2013
	BA-AM-REL04B	ANALISI PRESENZE CHIROTTERI 2016-2017

ARGOMENTO	CODICE	DOCUMENTO
PAESAGGISTICA	BA-PA-REL01	RELAZIONE PAESAGGISTICA
	BA-PA-TAV02	ANALISI FOTOGRAFICA
	BA-PA-TAV03	COROGRAFIA GENERALE E PIANO DI VISTA
	BA-PA-TAV04	SEZIONI VISIVE
	BA-PA-TAV05	FOTOSIMULAZIONI
	BA-PA-TAV06	ANALISI VISIVA E CUMULATIVA
URBANISTICA	BA-UR-REL01	RELAZIONE URBANISTICA
	BA-UR-REL02	VPIA - RELAZIONE TECNICA
	BA-UR-TAV03	VPIA - RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI
	BA-UR-TAV04	VPIA - SORGENTI SONORE
	BA-UR-TAV05	VPIA - MAPPA ISOFONICHE
	BA-UR-REL06	ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE
	BA-UR-TAV07	ANALISI DISTANZA DAI CENTRI E DALLE ABITAZIONI SPARSE
ESTIMO	BA-ES-TAV01	CALCOLO VOLUMETRIE SCAVI E RIPORTI
	BA-ES-TAV02	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
	BA-ES-REL03	PIANO PARTICELLARE ED ESPROPRI
DISMISSIONE	BA-DI-REL01	PIANO DI DISMISSIONE
CRONOPROGRAMMA	BA-CR-TAV01	CRONOPROGRAMMA
ALLEGATI	BA-AL-01	CONTRATTI TERRENI PRIVATI
	BA-AL-02	STIMA DI PRODUCIBILITA'

Tabella 4: Elenco degli Elaborati

4.2. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO

Lo stato dei luoghi è rappresentato, attraverso l'acquisizione di immagini sul campo relative ai tratti di viabilità interessati, le piazzole di installazione delle torri e la relativa area di cantiere nella relazione dedicata "Analisi Fotografica" (BA-PA-02-TAV02). In Figura 9 sono riportati i punti di presa delle immagini che rappresentano la documentazione fotografica prodotta per documentare lo stato di fatto delle aree interessate dalla realizzazione del Parco Eolico.

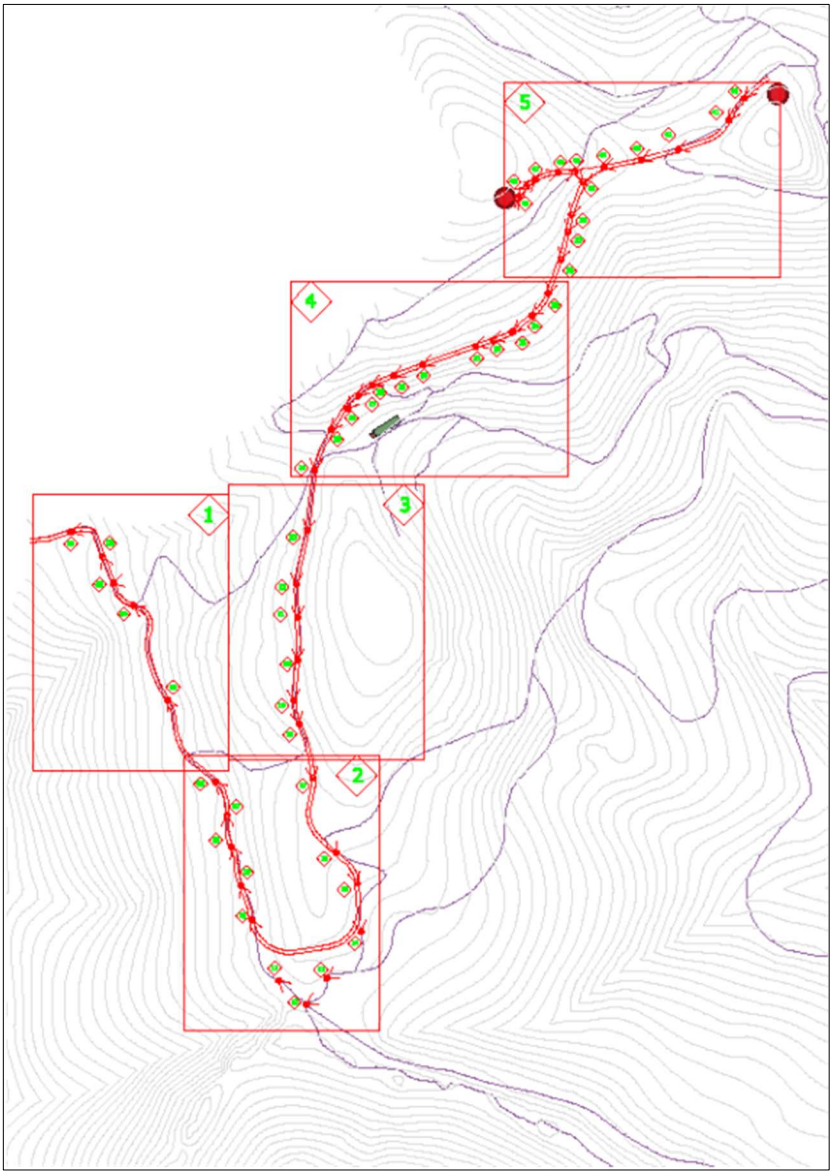


Figura 9: Inquadramento dei Punti di Presa su CTR

Nelle figure seguenti sono riportati alcuni punti caratteristici della zona interessata dalla realizzazione della viabilità e del parco.

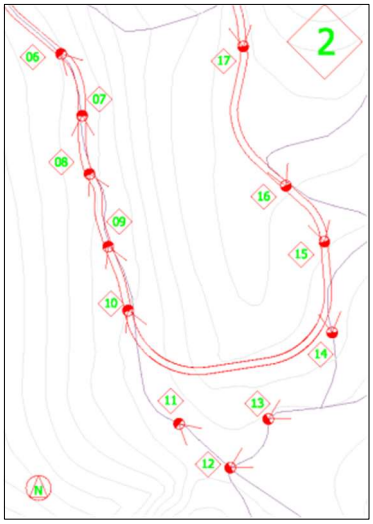




Figura 10: Strada Bric Schenasso

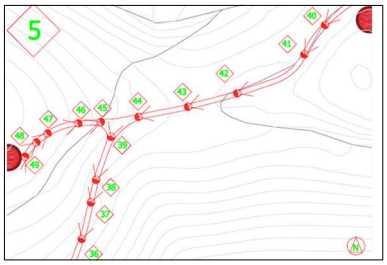




Figura 11: Sella Area di Cantiere

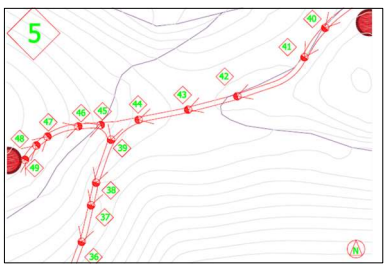




Figura 12: Area T1 (Bric Tencione)

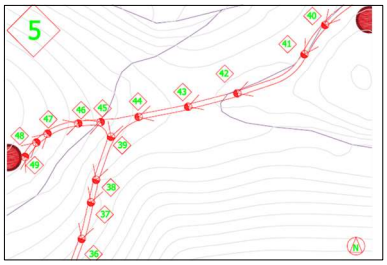




Figura 13: Area T2 (Bric I Groppi)

4.3. PROCESSO DI OTTIMIZZAZIONE DEL PROGETTO

4.3.1. Alternative Relative alle Macchine

La prima elaborazione del progetto (Configurazione 1) presentata in sede di Scoping prevedeva l'installazione sul sito di 3 aerogeneratori di grande taglia di potenza unitaria 2 MW, per un totale di 6 MW installati su uno sviluppo complessivo di 530 m (Figura 14).

Il modello di aerogeneratore a cui si faceva riferimento in questa prima fase era il Vestas V90, che presenta caratteristiche idonee alle condizioni climatiche e di vento della zona. Vestas è, inoltre, il produttore degli aerogeneratori (modello V52) attualmente installati sull'adiacente sito eolico di Bric Schenasso nel comune di Erli, di proprietà della proponente Tersia SRL.

In fase di seconda elaborazione (integrazione alla documentazione di Scoping presentata nel 2014 – Configurazione 2) si è inteso apportare, però, una modifica al progetto originale mediante l'utilizzo di una macchina di nuova produzione al momento della presentazione dell'integrazione, il modello di aerogeneratore V105, di potenza 3,3 MW e diametro rotorico 105 m.

Tale modello permetteva già una sensibile ottimizzazione del progetto sotto diversi punti di vista. A fronte, infatti, di un interessante miglioramento del rapporto costi/benefici per il proponente, si ottenevano diversi vantaggi dal punto di vista ambientale e paesaggistico. Con l'utilizzo delle torri V105, era possibile, mantenendo una analoga potenza installata complessivamente sul parco, ridurre il numero delle torri a due (Figura 15).

Nell'attuale fase di progettazione la configurazione del Parco Eolico (Configurazione 3) ha subito un'ulteriore ottimizzazione comprendente uno spostamento di lieve entità della posizione delle e l'utilizzo del modello di pala Vestas Modello V136.

Le caratteristiche geometriche e funzionali dei differenti modelli di torre eolica sono riportati in Tabella 5 per confronto.

DATO	Configurazione 1	Configurazione 2	Configurazione 3
Produttore	Vestas	Vestas	Vestas
Modello	V90	V105	V136
Potenza (kWp)	2000	3300	4500
Altezza al mozzo (m)	80	80	111(*)
Diametro rotore (m)	90	105	136
Note: (*) Ingegnerizzata in modo specifico per il sito in oggetto			

Tabella 5: Caratteristiche Torri Eoliche Considerate

Potendo far riferimento ad una cospicua serie di dati storici relativi al vicino sito eolico di Erli, distante meno di 1 km dal sito in oggetto, derivanti sia dalle rilevazioni effettuate da 2 stazioni anemometriche posizionate tra il 2004 ed il 2007, sia dai dati di vento registrati dai due aerogeneratori dal 2010 presenti sul sito di Bric Schenasso, è stato possibile effettuare una valutazione di producibilità per il arco Eolico "I Groppi", i cui risultati sono presentati Tabella 6.

DATO	Configurazione 1	Configurazione 2	Configurazione 3
Modello	V90	V105	V136
Numero Aerogeneratori	3	2	2
Potenza Totale Impianto(kWp)	6000	6600	9000
Producibilità al Netto delle Perdite (MWh/anno)	12.981	14.067	24.500

Tabella 6: Confronto Produttività tra i Layout di Parco

Dai dati di cui sopra è ben visibile come la modifica dal layout 1 (n°3 torri Vestas V90) al layout 2 (n°2 torri Vestas V105) e poi al Layout 3 (n°2 torri Vestas V136) rappresenti una ottimizzazione del progetto:

- il numero di torri installate si riduce da 3 a 2, con una sensibile riduzione degli impatti ambientali sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio (viabilità, piazzole di manovra, abbattimento di piante, sbancamenti, spostamenti terra, impatto sulla fauna, …);
- con la riduzione del numero di torri si osserva un'importante riduzione degli impatti paesaggistici, considerando anche che il parco si sviluppa su un fronte di 264 m, anziché i 530 m del progetto iniziale;
- a fronte di un minore numero di torri si ottimizza decisamente la producibilità netta dell'impianto, passando dagli stimati precedenti 12,98 GWh prodotti all'anno agli attuali stimati 24.500 GWh prodotti all'anno.

Dal confronto del layout da Figura 14 a Figura 15: Seconda Alternativa Progettuale, si può facilmente notare che il layout d'impianto del nuovo progetto che utilizza le torri V136 modifica leggermente la posizione della Torre 1 e Torre 2, eliminando la torre 3, localizzata sulla Costa Colareti.

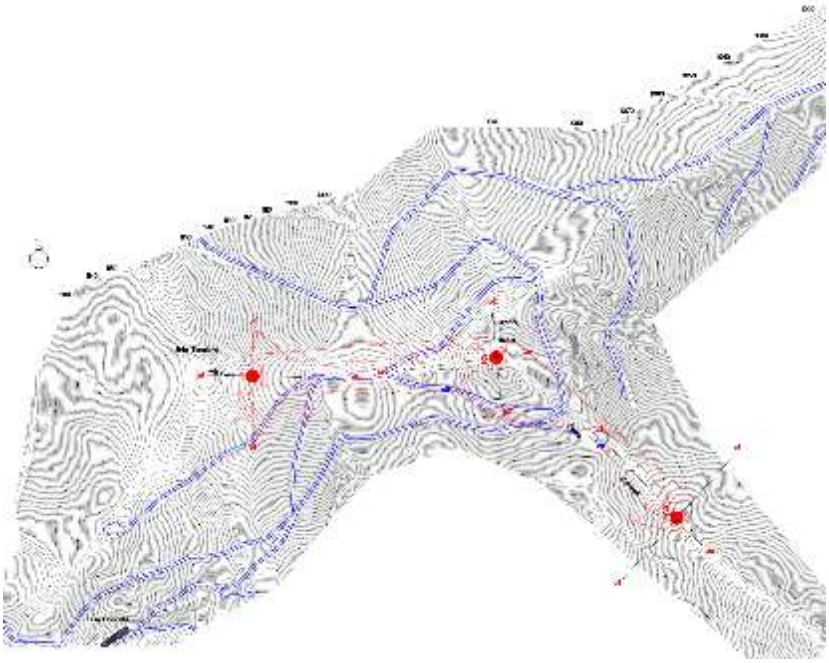


Figura 14: Prima Alternativa Progettuale - Scoping

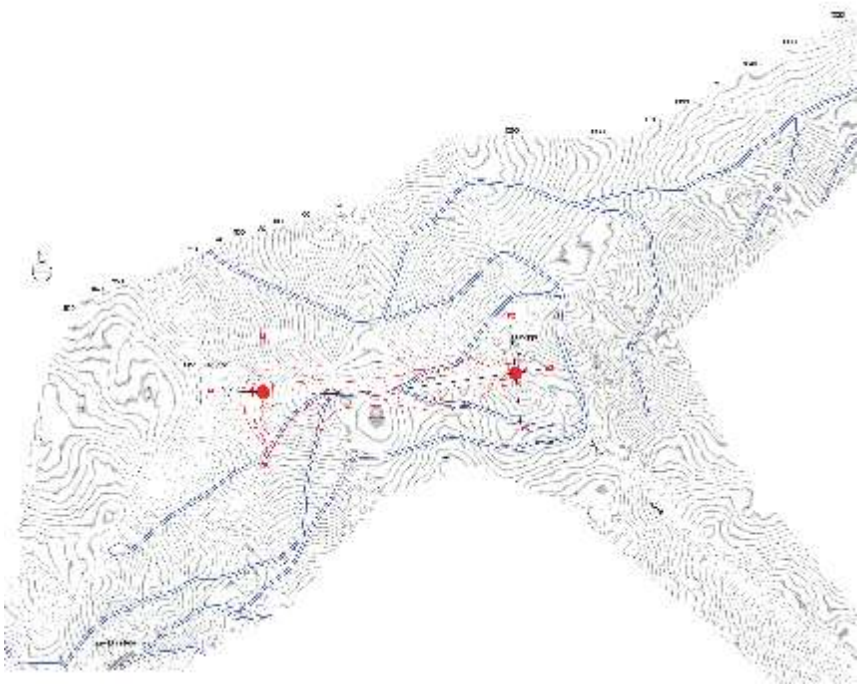


Figura 15: Seconda Alternativa Progettuale - Scoping

4.3.2. Alternative Relative alle Geometria

Definito il numero e la tipologia delle torri secondo il processo descritto nel paragrafo precedente si è svolta un'attività di miglioramento della configurazione geometrica e funzionale degli spazi al fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale. Per la rappresentazione del processo di ottimizzazione l'insieme del Parco Eolico è stato suddiviso nelle seguenti parti:

- Torre T1;
- Torre T2;
- Area di Cantiere.

L'assemblaggio in loco degli aerogeneratori richiede ampi spazi tecnici per il posizionamento delle strutture, lo stoccaggio dei materiali, la movimentazione dei mezzi, la collocazione e la manovra della gru ed il deposito temporaneo degli elementi strutturali delle torri. In fase di scoping il progetto prevedeva, soprattutto in riferimento alla Torre Eolica T1, la creazione di aree tecniche anche piuttosto esterne rispetto alla viabilità esistente, ricavate mediante sbancamenti importanti e ben visibili.

Al fine di minimizzare gli impatti sul bosco e ridurre la percezione dell'intervento da un punto di vista paesaggistico, è stata approntato un processo di ottimizzazione al progetto originale riducendo l'area di cantiere e dislocando in maniera diversa gli elementi strutturali della torre ed i depositi di cantiere. Tale miglioramento, ottenibile attraverso un'ottimizzazione del coordinamento fra la fase dei trasporti e la fase della costruzione, permetterà un minor utilizzo di suolo, un minor movimento terra ed una minore modifica del profilo.

Al fine di ridurre l'area di cantiere si prevederà ad adottare una logistica "Just in Time" che permetterà di disporre presso la località "I Groppi" un numero di elementi strettamente necessari per le lavorazioni mentre le altre parti non ancora necessarie saranno immagazzinate a valle diminuendo la necessità di spazio presso la sella tra Bric Tencione e il monte "I Groppi". L'area di immagazzinaggio sarà realizzata nei pressi del Parco Eolico San Bernardo minimizzando i rischi del trasporto sulla tratta più lunga e mantenendo, in questo modo, i tempi di realizzazione sostanzialmente invariati.

Le azioni intraprese sono state riportate nella Tabella 7 riassuntiva e poi descritte nel dettaglio nel prosieguo.

AREA	AZIONE
TORRE 1	T1-1) Ottimizzazione della posizione dell'asse della torre e rotazione della piazzola.
	T1-2) Riduzione dell'area di montaggio mediante utilizzo di differente gru (utilizzo di una gru con falcone che permette di montare il braccio in due momenti distinti e riducendo della metà in lunghezza l'area necessaria).
	T1-3) Rotazione di 10° dell'area di montaggio al fine di sfruttare al meglio l'orografia del sito per ridurre i fronti di scavo e di riporto.
	T1-5) Inclinazione verso il basso di 2% dell'asse longitudinale dell'area di montaggio al fine di ridurre il fronte di riporto verso valle.
	T1-5) Abbassamento di 2 m della quota dell'estradosso del plinto di fondazione.
	T1-6) Ottimizzazione dell'area della piazzola in fase di costruzione e della quota del plinto, definizione della riprofilaizone a fine cantiere per la fase di esercizio
TORRE 2	T2-1) Ottimizzazione della posizione dell'asse della torre.
	T2-2) Riduzione dell'area di montaggio mediante utilizzo di differente gru (utilizzo di una gru con falcone che permette di montare il braccio in due momenti distinti e riducendo della metà in lunghezza l'area necessaria).
	T2-3) Ottimizzazione dell'area della piazzola in fase di costruzione e della quota del plinto, definizione della riprofilaizone a fine cantiere per la fase di esercizio
AREA CANTIERE	AC-1) Ottimizzazione della forma a parità di superficie mediante l'adozione di una logistica "just-in-time" organizzando una base logistica presso il parco eolico "San Bernardo".
	AC-2) Abbassamento di 2 m della quota di imposta dell'area di cantiere al fine di ridurre il volume ed i fronti di sterro generati.
	AC-2) Ottimizzazione dell'area di cantiere in fase di costruzione, definizione della riprofilaizone a fine cantiere per la fase di esercizio

Tabella 7: Processo di Ottimizzazione – Fase Progetto

Le immagini di riferimento sono riportate nell'Allegato B (Capitolo 9).

Dall'analisi delle differenti soluzioni progettuali si notano le differenti configurazioni delle quali si descrivono in dettaglio le principali ottimizzazioni già riassunte in Tabella 7:

- durante la fase di scoping (Figura 27) sono state presentate due differenti configurazioni che si differenziano (dal punto di vista geometrico) per la rimozione della terza pala prevista sulla Costa Colereti oltre che per la variazione del modello di aereogeneratore (Paragrafo 4.3.1);
- nella prima configurazione considerata in questa fase progettuale sono state definite le aree necessarie per la realizzazione dell'impianto e per il successivo suo esercizio applicando le complete prescrizioni di costruttori e montatori per la tipologia di torre identificata. Dall'analisi delle aree interessate, dell'altezza dei fronti di scavo/riporto e dei conseguenti volumi relativi (Tabella 8) si nota che la soluzione non sia perseguibile, pur se ottimizzata nella posizione delle due torri rispetto alla fase di scoping (Figura 28). La variazione di posizione delle torri adottata consente comunque di sfruttare per la realizzazione delle aree di montaggio delle zone a minore acclività sia del "Bric Tencione" sia del "Bric I Groppi";
- la seconda configurazione considerata in questa fase progettuale è stata migliorata mantenendo costante la posizione delle torri ma l'area di costruzione relativa alla Torre 1 ("Bric Tencione") (Figura 28). Un ulteriore sforzo progettuale è stato effettuato ingegnerizzando la forma delle aree di montaggio delle gru, a vale delle aree proprie di costruzione delle torri, e riducendo l'area di cantiere posizionata sulla sella tra i due rilievi. Questa riduzione è stata permessa ipotizzando di delocalizzare alcune funzioni secondarie in altre aree a disposizione, quali per esempio, i piazzali disponibili presso l'impianto "San Bernardo Wind Energy". La differenza di impatto, già rilevante si apprezza dall'analisi dei dati presenti in Tabella 8;
- la terza configurazione prevede una la riduzione delle aree di montaggio delle gru frutto della scelta di una differente tipologia di gru (detta "a falcone") che consente di montare il braccio in due fasi successive e quindi di effettuare la manovra sostanzialmente in uno spazio avente una lunghezza pari alla metà di quella necessaria per l'utilizzo di una gru a braccio tradizionale (Figura 30). Le ulteriori riduzioni degli impatti sono riassunti in Tabella 8;
- la quarta configurazione ha previsto due variazioni importanti nella filosofia progettuale:
    - la riduzione dell'area di cantiere prevedendo una soluzione logistica basta su un approccio "just in time" degli elementi da montare;
    - la variazione della quota di imposta delle torri, e del piazzale al fine di raggiungere un migliore bilanciamento tra scavo e riporto oltre che una ottimizzazione dei fronti di scavo.

  Per la prima scelta, anche in queto caso , si è previsto di utilizzare come "campo base" le aree presso l'impianto San Bernardo in cui accumulare il materiale al fine di limitare le incertezze relative al trasporto affrontando in "just in time" solo l'ultima tratta del trasporto i cui rischi possono essere controllai e limitati.

  La seconda ha portato all'adozione di due aree di "buffer" che permetteranno di stoccare il materiale di scavo eccedente in fase di realizzazione delle torri per poterlo poi riutilizzare in fase di ripristino per la creazione della configurazione di esercizio del sito.

CONFIGURAIZONE PROGETTUALE	AREA INTERESSATA (m^2)	VOLUME SCAVO/RIPORTO (m^3)
Scoping (Figura 27)	-(1)	Scavo 29.862 m^3; Riporto 27.026 m^3; Sbilancio 2.836 m^3 (1)
Prima (Figura 28)	28800.00	Scavo 24049 m^3; Riporto 7727 m^3; Sbilancio 16322 m^3
Seconda (Figura 29)	15850.00	Scavo 21863 m^3; Riporto 7025 m^3; Sbilancio 14839 m^3
Terza (Figura 30)	13900.00	Scavo 21831 m^3; Riporto 9307 m^3; Sbilancio 12525 m^3
Attuale (Figura 31)	10050.00	Scavo 24320 m^3; Riporto e riprofilatura 25116 m^3; Sbilancio 796 m^3
Note: (1) Area non comparabile per tipologia diversa di pale		

Tabella 8: Soluzioni Progettuali – Parametri Sintetici

Si noti che tutte le scelte progettuali adottate nel processo di ottimizzazione delle configurazioni sopra descritte sono state condivise e verificate con l'ausilio di primarie aziende e specialisti del settore che hanno progettato in via preliminare sia la configurazione del cantiere che le operazioni da compiere in termini di trasporti e sollevamenti dei differenti componenti delle torri eoliche

4.4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E FASI DI REALIZZAZIONE

4.4.1. Accorgimenti per la viabilità di accesso

L'accesso ai luoghi avverrà mediante la viabilità esistente (provinciale e forestale), adattata allo scopo.

Raggiunto il Parco Eolico "San Bernardo" da Garessio mediante la SP582, si utilizzerà la via bianca che collega questo al Parco eolico "Erli 1" presso il colle dello Scravaion. Una volta raggiunto Bric Schenasso, località in cui si abbandonerà la viabilità si utilizzerà la viabilità forestale su cui saranno necessari una serie di interventi di rettifica, consolidamento e livellamento della strada esistente per garantire una più sicura percorribilità ai mezzi pesanti. La compatibilità degli interventi previsti è dettagliata nel Paragrafo 4.8 della Relazione Paesaggistica in cui è introdotto il Piano di Assestamento Forestale della Foresta di Bardineto.

4.4.2. Preparazione Aree di Cantiere

Nella seguente Figura 16 sono riportate, su base satellitare, le localizzazioni delle due torri mediante segnaposti di colore giallo:

- la torre “Groppi T1” è collocata in prossimità della cima “Bric Tencione” nelle vicinanze del confine tra la Regione Liguria (Provincia di Savona) e la Regione Piemonte (Provincia di Cuneo);
- la torre “Groppi T2” è collocata in prossimità della cima “I Groppi” che si situa a circa 70° est della precedente ad una distanza di circa 350 metri.

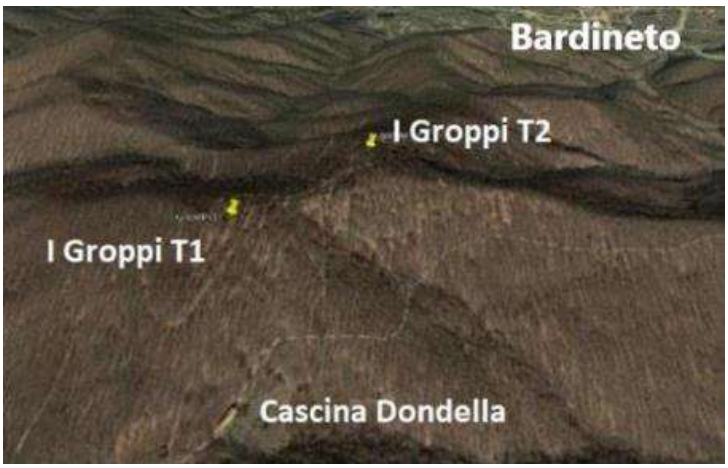


Figura 16: Localizzazione delle Torri

L’area di cantiere è progettata sulla sella che collega le due cime citate in direzione Ovest-Est che già naturalmente realizza una superficie piana con potenziale adatto allo scopo. Quest’area costituisce, già adesso, il naturale sbocco della strada forestale che sarà utilizzata per approvvigionare il cantiere dei mezzi e dei materiali necessari. L’area di cantiere è riportata schematicamente in Figura 17 con un retinato rosso insieme alla rappresentazione schematica delle due torri, sempre in colore rosso.

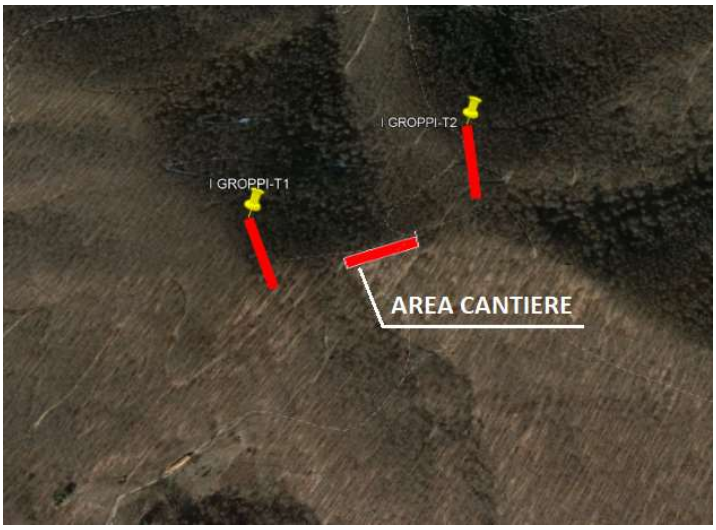


Figura 17: Localizzazione dell'Area di Cantiere

4.4.3. Installazione Aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di due Torri Eoliche di grande taglia (4.5 MW), utilizzando la viabilità esistente. Le Torri Eoliche avranno struttura tubolare di altezza pari a 111 m e diametro rotorico pari a 136 m che si inseriscono lungo il profilo del crinale discendente (una porzione del crinale tra Bric Schenasso e Monte Lingo, per un'estensione di circa 300 m) in prosecuzione lineare dei due aerogeneratori già presenti nel vicino Comune di Erli, mantenendo una distanza tra gli aerogeneratori omogenea e coerente con le norme tecniche regionali.

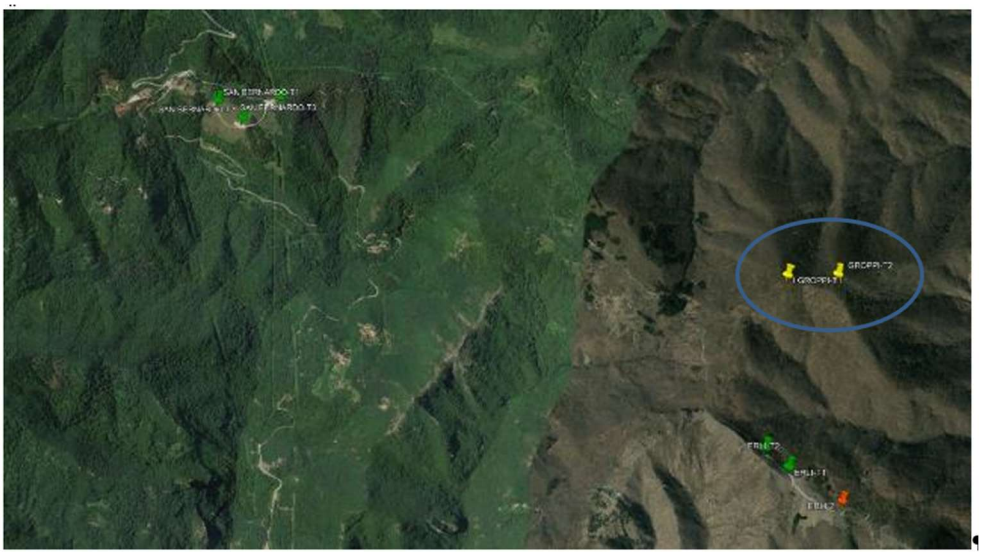


Figura 18: Parchi Eolici Esistenti, Autorizzati e a Progetto

4.4.4. Ripristino ambientale con impianto funzionante

Il terreno occupato dall'impianto verrà sistemato mediante riporto del materiale risultante dagli scavi, che è stato custodito nelle due aree di stoccaggio in prossimità delle due piazzole delle torri, per la ricostruzione, dove necessario, di porzioni di versante in modo da interrare completamente il plinto della torre.

La superficie, ad eccezione della strada già esistente, verrà ripristinata, quindi, attraverso la posa di uno strato di terreno vegetale, successivamente seminata in modo da ricreare un manto erboso simile a quello esistente.

I ripristini dello stato di fatto rappresentano parte fondamentale e molto rilevante per la buona riuscita di un intervento dal considerevole impatto ambientale, come può essere la costruzione di una centrale eolica. Di fatto sono proprio i ripristini ambientali a far sì che l'intervento abbia il minor impatto ambientale possibile. Per quanto ha riguardato la fattoria eolica di Erli già realizzata, tali interventi hanno assunto un'importanza vitale in quanto sono stati eseguiti non solamente in ottica conservativa, ma addirittura in ottica migliorativa dell'ambiente.

Si noti come le piazzole relative alle due torri saranno mantenute prive di vegetazione di alto fusto al fine consentire la corretta rotazione delle pale e per preservare l'area necessaria per eventuali operazioni di manutenzione massiva (e.g. la sostituzione di una pala in caso di rottura, evento caratterizzato da una probabilità non remota).

Le strade non saranno riprofilate in quanto la larghezza adottata per il passaggio dei mezzi d'opera e delle parti degli impianti è compatibile con quella necessaria per i mezzi utilizzati per la coltivazione dei boschi ed i tagli previsti nel Piano di Assestamento Forestale redatto per queste aree dal comune di Bardineto nel 2021.

4.4.5. Ripristino ambientale ad eliminazione impianto

Uno standard internazionale per la dismissione delle pale eoliche allo stato attuale non esiste. WindEurope ha lanciato una task Force per la dismissione e lo smantellamento al fine di produrre delle linee guida allo svolgimento sostenibile di queste operazioni. Il documento risultante, che è stato assunto come base per la redazione del presente piano, "Decommissioning of Onshore Wind Turbines Industry Guidance Document" emesso a Novembre 2020 da "European Wind Energy Association" (WindEurope), riassume i risultati dell'attività della task force con lo scopo di fornire input per l'elaborazione di un o standard attraverso la International Electrotechnical Commission (IEC). Secondo questo principio il documento è stato utilizzato come una guida generale non - prescrittiva da cui attingere le informazioni di alto livello relative alla dimissione e smantellamento del parco Eolico in oggetto.

La previsione "progettuale" descrive gli interventi di rimozione e recupero o smaltimento dell'aerogeneratore, dei cavi elettrici di collegamento, delle apparecchiature elettromeccaniche in genere ed il ripristino dello stato geomorfologico e vegetazionale del sito, ad eccezione di eventuali potenziamenti di viabilità preesistente che potranno essere utilizzati migliorando lo stato infrastrutturale del territorio.

Dal punto di vista paesaggistico particolare importanza è rappresenta dalle operazioni di ripristino dei luoghi che sono descritti nel seguente paragrafo

Al momento di dismissione dell'impianto si prevede che le torri vengano smontate e condotte a recupero e smaltimento. Alla fine delle attività di dismissione delle torri eoliche è necessario assicurare che l'aspetto dell'area soddisfi nel miglior modo possibile le caratteristiche naturali del suolo e il suo possibile utilizzo, dopo l'eliminazione del terriccio superficiale compattato e del sottosuolo per un successivo uso dell'area.

La viabilità di accesso al sito viene interessata da interventi di adeguamento: le strade sono tutte già esistenti; su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi e conformi per quanto concerne la regimazione idraulica. I pochi tratti di viabilità interna a servizio delle piazzole degli aerogeneratori sono stati studiati nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando, ove possibile, di sfruttare la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando in tal modo movimenti di terra eccessivi.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, in particolare per quanto riguarda i fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, sono state previste canalizzazioni parallele all'asse stradale. Il ripristino della viabilità interna essendo preesistente, non sarà prevista, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti interessati.

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti adeguate risagomature dei profili. Le piazzole a servizio degli aerogeneratori, al momento della dismissione, dovranno essere nuovamente allargate fino alle dimensioni necessarie per lo smontaggio e successivamente ripristinate allo stato naturale. La tecnica realizzativa delle piazzole e si comporrà delle seguenti operazioni:

- asportazione del materiale stabilizzato;
- decompattamento del suolo;
- apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno un metro di terreno vegetale, per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone che saranno eventualmente anche idroseminate.

Ne deriva una situazione in cui è possibile operare due tipologie distinte di riqualificazioni che sono funzione degli obiettivi che ci si pone:

- mantenere le aree aperte come tali riducendone la regolarità;
- ricondurre anche le aree temporaneamente aperte a bosco.

Considerando il contesto di ampie superfici boschive praticamente ininterrotte per grandi distanze nonché la presenza di una ristretta area di crinale a pascolo, potrebbe essere opportuno mantenere le piccole aree aperte affinché si aumenti la biodiversità in un contesto un poco carente in questo senso.

D'altro canto potrebbe prevalere la volontà di uniformare il contesto e quindi dare maggiore importanza alla continuità del paesaggio boschivo.

Se si ritiene, infatti, di mantenere le aree aperte occorre operare una semina di specie erbacee già presenti nelle limitrofe aree pascolive (eventualmente attraverso la produzione di seme in situ) alle quali si associano specie arbustive legate alla produzione di frutti particolarmente appetiti alla fauna. Tra le specie arbustive si ricorda il *Rubus idaeus* (lampone), lo *Juniperus communis* (ginepro), il *Vaccinium mirtillus* (mirtillo).

Di rimando se 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).

Il ripristino del versante dal punto di vista geometrico stato descritto tavole "Ripristini Geomorfologici e Vegetazionali" è sintetizzato nel Paragrafo 6.9.1 del presente documento.

4.5. TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per i dettagli relativi ai tempi di realizzazione si riferisca al “Cronoprogramma” (BA-CR-TAV01) facente parte degli elaborati di progetto.

5. MOVIMENTI DI TERRA

Per quanto riguarda il dettaglio dei volumi del movimento terra relativo al presente progetto si riferisca al "Calcolo Volumetrie Scavi e Riporti" (BA-ES-TAV01) di cui nel proseguo si riporta una breve sintesi interpretativa.

Dal punto di vista metodologico, le analisi svolte nell'elaborato sopra citato, 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 T1;
- viabilità aerogeneratore T1 - area cantiere;
- area cantiere;
- aerogeneratore T2;
- viabilità Confine Regionale-Bric Schenasso;
- viabilità bric Schenasso-Cascina Dondella;
- viabilità Cascina Dondella-area cantiere.

Sono stati inoltre considerate nella valutazione generale le seguenti voci:

- riporto per consolidamento strada (spessore 20 cm lungo tutta la viabilità);
- volumetrie scavi e riporti viabilità lato piemontese (Relazione Tecnica Viabilità Piemonte - BA-VV-REL03).

Il riepilogo generale dell'analisi dei volumi estratto dal documento sopra citato è riportato nella seguente Tabella 9.

	VOLUME SCAVI m^3	VOLUMI RIPORTI/RIPROFILATURA m^3
Aree Aerogeneratori e Area Cantiere	24.320	25.116
Viabilità confine regionale-bric Schenasso	1.653	0
Viabilità bric Schenasso-Cascina Dondella	521	914
Viabilità Cascina Dondella-Area Cantiere	448	155
Riporto per consolidamento strada	-	833
Volumetrie scavi e riporti viabilità lato Piemontese	2526	4229
Totale	29.468	31.247
Disavanzo	-	1.779

Tabella 9: Volumetrie Scavi e Riporti – Riepilogo Generale

Si noti che la differenza di volume fra gli scavi ed i riporti/riprofilatura indica la necessità di reperire 1.779 m^3 di materiale che saranno trasportati presso il cantiere e messi in opera.

La tempistica del cantiere sarà ottimizzata in modo che le attività di scavo e di riporto delle differenti aree permettano di evitare di dover trasferire altrove il materiale scavato. Il cantiere complessivo sarà suddiviso in sotto-cantieri che saranno per quanto possibile resi contemporanei in modo da fornire materiale dalle zone in completo scavo a quelle necessarie di materiale di riposto. Saranno privilegiati naturalmente i trasferimenti traversali che consentiranno di realizzare le sezioni in mezzacosta.

Per i momenti in cui il bilancio temporale della produzione ed utilizzo delle terre all'intero del cantiera non sarà realizzabile, cioè si produrrà più materiale di quello utilizzabile al momento, sono state previste due aree di stoccaggio presso le aree degli aerogeneratori.

Un'analisi di dettaglio delle tempistiche permetterà di renderle disponibili da quando necessarie permettendo di mantenere in loco i volumi di terra derivanti degli scavi e non immediatamente utilizzati per i riporti. Questi accumuli permetteranno quindi di assorbire lo sfasamento temporale tra lo scavo, riporti ma soprattutto la riprofilatura che sarà effettuata alla fine della costruzione per l'esercizio.

La Figura 19 riporta un estratto della "Descrizione e Raffronto Fasi Operative - Pianta Chiave Cantiere di Costruzione" (BA-AE-TAV02) in cui sono evidenziate con circoli rossi le due aree "polmone" da utilizzare al fine di mantenere in loco il materiale in esubero da utilizzare successivamente. La tavola in oggetto completa è riportata in Figura 31 nell'Allegato B (Capitolo 9) che riporta la base grafica del processo di ottimizzazione dell'area di cantiere sommitale.

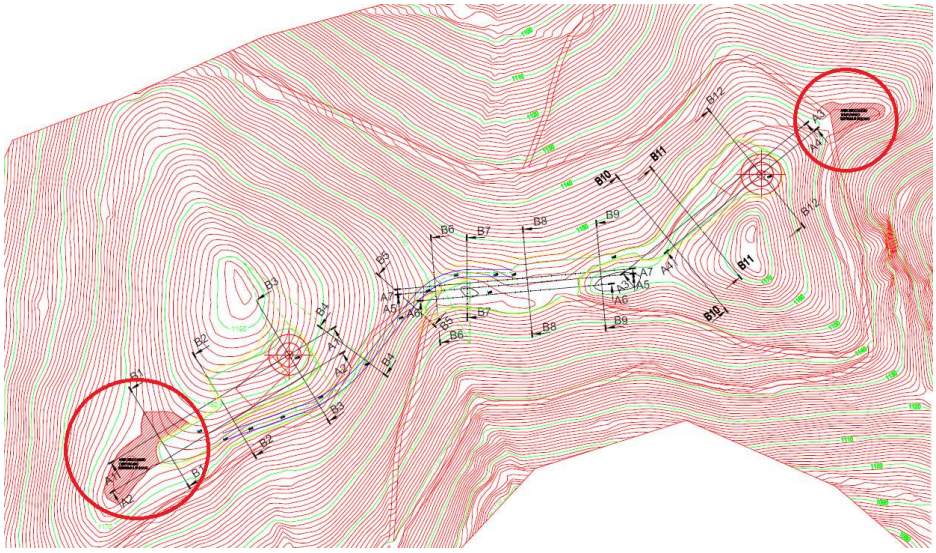


Figura 19: Aree di Stoccaggio Temporanee

Considerando il disavanzo di materiale per quanto guarda i riporti (Tabella 9) sarà necessario reperire materiale per il completamento delle attività. Da un'analisi delle possibili fonti di materiale si sono preliminarmente individuate cave di approvvigionamento presso le seguenti località che sono raggiungibili dall'area di cantiere (Figura 20):

- Zuccarello (SV) (Isola e Salita Lampada);
- Castelbianco (SV) (Pennavaire);
- Toirano (SV) (Torri);
- Bagnasco (CN) (Rocca Incisa e Tetti Bava);
- Ormea (CN) (Isola Perosa).



Figura 20: Localizzazione delle Cave

6. INFORMAZIONI RELATIVE AGLI ASPETTI AMBIENTALI

6.1. VEGETAZIONE

Il Parco Eolico in progetto è localizzato su un crinale caratterizzato dalla presenza di vegetazione prevalente ad alto fusto. Il territorio circostante non è insediato, o è caratterizzato da radi segni di presenza antropica di tipo rurale (e.g. Cascina Dondella). I versanti sono prevalentemente ricoperti da vegetazione, salvo sporadiche pareti rocciose. Le vallate e le zone a quota più bassa di quella interessata dal Parco hanno vegetazione prevalente ad alto fusto e sono ricompresi prevalentemente nei boschi demaniali gestiti dal Comune di Bardineto al fine della produzione di legname da opera e da ardere.

La Carta dei Popolamenti Forestali della regione Liguria, permette di definire un quadro in cui prevalgono associazioni boschive omogenee per natura e composizione, costituite prevalentemente da cedui di faggi. In Figura 21 è riportato un estratto della carta in cui si notano:

- la localizzazione del comune di Bardineto;
- la localizzazione dell'Impianto Eolico (in rosso);
- i limiti comunali del comune di Bardineto (in giallo);
- le aree aventi differenti qualità tipologiche dei popolamenti boschivi (in verde).



Figura 21: Carta dei Popolamenti Forestali

Dall'interrogazione della carta si nota che l'area oggetto dell'intervento è occupata da Fustaia di Faggio (Figura 21).

L'inquadramento ambientale dell'area con l'aspetto generale della zona di intervento, ripresa dal sito del parco eolico "Erli 1", è riportato in Figura 22, mentre dettagli significativi del bosco sono riportati in Figura 23, che riporta la faggeta che compone gran parte del bosco.



Figura 22: Inquadramento Ambientale dell'Area - Complessivo



Figura 23: Inquadramento Ambientale - Faggeta

6.2. TERRENO

6.2.1. Elementi geomorfologici

L'areale interessato dall'intervento si colloca in corrispondenza della fascia assiale del crinale che dal Bric Tencione, con andamento Ovest-Est, si sviluppa fino a "I Groppi". Il crinale funge da spartiacque tra il Rio di Muschieto, a Sud, ed il Rio Brigneta, a Nord, entrambi affluenti di sinistra del Fiume Bormida di Millesimo.

Il crinale è discretamente ampio, con pendenza limitata sia in senso longitudinale, sia in senso trasversale tanto che, localmente, essa risulta a tratti sub-pianeggiante. I versanti che costituiscono i fianchi del crinale si sviluppano con pendenze complessivamente abbastanza accentuate, almeno nella fascia sommitale.

Le coperture sciolte, rappresentate principalmente dai prodotti della detrizione del substrato, sono a granulometria medio-grossolana e di spessore variabile, in genere estremamente limitate in corrispondenza de I Groppi, di spessore lievemente maggiore sul Bric Tencione; appaiono di spessore più importante in corrispondenza delle selle e delle testate dei solchi di deflusso.

Anche in funzione della bassa pendenza non si hanno, a grande scala, situazioni di franosità in atto o potenziali, per cui sono buone le complessive condizioni di stabilità.
Per ulteriori dettagli geomorfologici dell'area si faccia riferimento la "Relazione Geologica" che è parte del presente progetto.

6.2.2. Elementi litologico-strutturali

Il substrato roccioso è rappresentato dalla formazione dei "Graniti del Torrente Letimbro", datati al Permiano medio e rappresentati nell'area da graniti gneissici fortemente cataclasati, interpretabili sovente come anatessiti, cioè rocce con parziale fusione in profondità ma in cui sono ancora parzialmente riconoscibili strutture e tessiture originarie (Carta Geologica d'Italia – Foglio 81 - Figura 24).

La formazione è stata oggetto di fenomenologie tettoniche di varia epoca, manifestatesi con fitti piegamenti, faglie e superfici tettoniche complesse. In conseguenza di tali dislocazioni, la roccia mostra una discreta tendenza all'alterazione ed alla disarticolazione in scaglie e prismi le cui caratteristiche geometriche risultano strettamente legate alla scistosità e alla frequenza delle famiglie di discontinuità dell'ammasso roccioso.

Dette discontinuità, inoltre, facilitano l'innescarsi dei fenomeni di alterazione della roccia all'interno di una profondità limitata, con la formazione di un cappellaccio costituito prevalentemente da elementi lapidei disarticolati.

Si noti che i livelli superficiali sono caratterizzati dalle coperture detritiche ed eluviali medio-grossolane, in cui è presente una matrice fine limoso-argillosa; in copertura si ha un modesto livello di terreno vegetale.



Figura 24: Inquadramento Litologico-Strutturale

Per ulteriori dettagli litologico-strutturali dell'area si faccia riferimento la "Relazione Geologica" che è parte del presente progetto.

6.3. ARIA

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.

6.4. PAESAGGIO

Più che di vero e proprio impatto ambientale, per l'energia eolica, si può parlare, in alcuni casi, di disturbo, e in altri, di interferenza con le attività verso le quali capita di contrapporsi. Fra i vari disturbi, quello di gran lunga più sentito dall'opinione pubblica, proprio per la specificità della materia, è il disturbo visivo, che solo in alcuni casi assume la valenza di impatto paesaggistico.

Per consentire una corretta valutazione dell'interferenza sul paesaggio rappresentata dall'impianto eolico in progetto, sono inserite negli elaborati idonee tavole dalle quali è possibile desumere l'interferenza visiva "Analisi Visiva e Visiva Cumulativa" (BA-PA-TAV03 Rev.00).

Allo scopo di verificare la visibilità dalle vallate circostanti si sono fotografate le vallate stesse dalla sommità del crinale, individuando in questo modo i punti di interesse paesaggistico (strade, nuclei abitati, manufatti emergenti) che hanno campo visivo aperto rispetto al futuro impianto, inoltre sono state calcolate alcune sezioni visive che consentono di valutare correttamente la visibilità dell'impianto dalle aree circostanti.

La documentazione fotografica è poi integrata con foto riprese dai vari punti panoramici con foto-inserimento dell'impianto in modo da poterne valutare l'oggettivo impatto sul paesaggio "Fotoinserimenti" (BA-VV-TAV14).

Tutto ciò è riassunto nella planimetria del piano di vista "Analisi Visiva e Visiva Cumulativa" (BA-PA-TAV03) dove oltre alle aree di visibilità, sono indicati i punti di ripresa fotografica e la posizione delle sezioni visive.

Si richiama inoltre la "Relazione Paesaggistica" (BA-PA-REL01) ed i suoi relativi elaborati.

6.5. 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.

Per i dettagli relativi alle acque superficiali si riferisca alla “Relazione Paesaggistica” (BA-PA-REL01)

6.6. FAUNA

Al fine di caratterizzare gli aspetti faunistici si sono realizzati differenti studi sintetizzati nei seguenti documenti:

- “Relazione Naturalistica” (BA-AM-REL02A-B);
- “Analisi dei risultati dell'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice svoltasi nella primavera del 2016 presso il sito eolico proposto di Bric Tencione – I Groppi, nel territorio comunale di Bardineto (SV)” (BA-AM-REL03A-B);
- Analisi delle presenze di chirotteri relativa al parco eolico "I Groppi" sito nel territorio comunale di Bardineto (SV) (BA-AM-REL04A-B);

a cui si rimanda per i dettagli metodologici e informativi.

I due temi di particolare interesse trattati sono stati quello relativo al passaggio dell’avifauna migratrice e quella della presenza di chirotteri in zona.

Per quanto riguarda la fauna migratoria i flussi di rapaci migratori riscontrati sulle aree indagate dalle osservazioni effettuate nelle quattro sessioni stagionali del monitoraggio effettuato risultano non particolarmente abbondanti in autunno e più consistenti in primavera. Delle 12 specie di falconiformi individuati sorvolare il comprensorio territoriale centrato sul Parco in progetto in periodo migratorio, il Falco pecchiaiolo emerge come specie migratrice più abbondante e degna di attenzione mentre le rimanenti (Nibbio bruno, Grifone, Biancone, Albanella reale, Albanella minore, Falco di palude, Falco pescatore, Grillaio, Gheppio, Smeriglio e Lodolaio), seppur in gran parte di pregio conservazionistico rilevante, sono state avvistate in minor numero, occasionalmente e prevalentemente in zone esterne al Parco.

Il monitoraggio in due annualità ha consentito di accertare che l’area indagata è inserita all’interno di un’ampia fascia territoriale interessata da diverse possibili linee di transito di flussi talvolta abbondanti di Falchi pecchiaioli soprattutto in migrazione pre-riproduttiva, il rilievo individuato per la pianificazione eolica ne risulta parzialmente interessato rappresentando una delle numerose possibili opzioni di transito per tali rapaci osservate nella zona.

Considerando gli eventuali effetti cumulativi si nota che il sito di intervento è situato a breve distanza (900 m circa) dal Parco eolico di Bric Schenasso oltre al quale, l’installazione eolica più vicino risulta essere quella di Colle San Bernardo nel Comune di Garessio (CN) ad oltre 3 Km ad Ovest. La distanza che separa l’impianto più distante dal parco in progetto unitamente alle informazioni acquisite in merito all’avifauna presente o transitante nell’area vasta circostante il proposto sito eolico consentono di poter escludere contributi del primo in merito ad impatti cumulati diretti o indiretti sugli uccelli.

Considerando le misure di mitigazione per le specie migratorie, viste le caratteristiche orografiche del crinale oggetto dell'intervento e di quanto osservato in merito alle dinamiche di frequentazione dello stesso da parte di tutte le categorie fenologiche si ritiene molto utile prevedere il posizionamento ed il distanziamento tra le Torri in maniera da minimizzare l'occupazione dei versanti e garantire così maggior spazio per le dinamiche di innalzamento dei veleggiatori sulle zone di termica individuate e la minor occupazione dei boschi sottostanti in particolare a tutela delle specie del Corridoio Ecologico per Specie di Ambienti Boschivi lì presente.

Per quanto riguarda la presenza di chirotteri in zona il numero di specie censito indica il comprensorio indagato come sicuramente interessato da una comunità chirotterologica di buon pregio. Tutte le specie di chirotteri sono inserite nell'allegato IV della Direttiva Habitat e, tra quelle censite nella presente ricerca, il *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis emarginatus*, *Barbastella barbastellus* e sono ad elevato valore conservazionistico poiché compresi nell'allegato II della medesima Direttiva e con trend delle popolazioni in regressione a livello europeo (IUCN Red List, 2007).

A fronte di indici di frequentazione generalmente contenuti si rileva che alcune delle specie presenti nell'area di studio possono essere soggette alla mortalità diretta causata da collisione con le parti mobili degli aerogeneratori o barotrauma. Le specie più soggette sono quelle con quote di volo tipicamente più elevate (gen. *Pipistrellus*, *Eptesicus*, *Nyctalus*, *T. teniotis*, *H. savii*, *M. myotis*) in particolar modo se tipicamente migratrici (gen. *Nyctalus*, *P. nathusii*, *H. savii*).

Considerando le misure di mitigazione, durante l'esecuzione delle opere la Direzione Lavori dovrà essere supportata da un esperto in discipline naturalistiche e/o forestali, al fine di individuare e eventuali impatti sulle componenti biotiche non previsti in fase progettuale, con particolare attenzione soprattutto durante le opere di taglio all'eventuale presenza di rifugi non osservati nel corso del presente studio.

Con il progredire delle conoscenze e degli studi specifici l'impatto degli impianti eolici sulle diverse popolazioni di chirotteri europei appare assumere nel tempo sempre maggior rilievo tali conoscenze seppur ancora incomplete, impongono il massimo grado di precauzionalità nella valutazione dei rischi connessi alle interazioni fra pipistrelli ed impianti eolici. Oltre agli studi antecedenti la realizzazione delle opere e le relative misure di mitigazione preventive è necessaria quindi l'adozione di attente misure di monitoraggio post operam (monitoraggio puntuale sulla frequentazione presso gli aerogeneratori con modalità analoghe a quelle fin qui utilizzate ed programma di ricerca carcasse standardizzato) per stabilire eventuali correlazione tra frequentazione e la mortalità ed individuare di conseguenza adeguate misure di mitigazione quali sistemi di spegnimento alle basse intensità di vento o sistemi di deterrenza nei periodi eventualmente emersi come più pericolosi.

6.7. RUMORE

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 "I Groppi". 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 Eolico oggetto dello studio.

Il clima acustico allo stato zero è stato rappresentato, cautelativamente, con un valore di 35 dB(A). Tale valore risulta essere inferiore sia ai limiti di zona, 50 dB(A) in periodo notturno, sia ai valori di rumore residuo rilevati sul campo, pari a circa 35÷45 dB(A), e permette di valutare gli effetti dell'attività rumorosa che si produrranno sulle strutture circostanti.

I valori previsti per lo studio previsionale per quanto riguarda le caratteristiche di emissione delle sorgenti sono caratterizzati come segue:

- Aerogeneratore 103,9 dB(A)

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, come si evince dalle tavole allegate che riportano le simulazioni effettuate con livelli di potenza sonora a 103,9 dB(A).
- Le simulazioni numeriche effettuate mostrano un livello sonoro equivalente $L_{eq,A}$ pari a 53 dB(A) alla base dell'aerogeneratore e circa 40 dB(A) presso il recettore più esposto, perfettamente in linea con i parametri della Zonizzazione Acustica Comunale (l'edificio in questione è posto in Classe III) utilizzando anche in questo caso rumori il cui livello di potenza sonora sarà pari a 103,9 dB(A);
- 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 (peraltro non applicabile in quanto il livello ambientale non supera i 40 dB(A) in periodo notturno ed i 50 dB(A) in periodo diurno) risulta rispettato in corrispondenza delle abitazioni limitrofe.

In base alle ipotesi formulate, si conclude che l'intervento di realizzazione della fattoria eolica di località "I Groppi" in Comune di Bardineto, Provincia di Savona, non andrà a variare significativamente i livelli di rumore di zona.

Per ogni ulteriore informazione metodologica e di dettaglio operativo si riferisca alla "Valutazione Impatto Acustico – Rilievi fonometrici effettuati" (BA-UR-REL02).

6.8. ARCHEOLOGIA

Al fine di determinare il contesto archeologico relativo alla zona interessata dall'intervento è stata effettuata una dettagliata analisi documentale ed in situ sintetizzata nella relazione "Verifica di Interesse Archeologico" (BA-AR-REL01) a cui si rimanda per i dettagli metodologici e di trattazione, e della quale si sintetizzano le conclusioni nel proseguo per riferimento generale.

Per quanto analizzato nel corso delle ricerche completate sembra storicamente piuttosto chiaro come gli scontri effettuati nel novembre 1795 nel corso della Battaglia di Loano (Campagna Napoleonica in Italia) siano riconducibili principalmente ad una sorta di "fuga" delle truppe Austro-Piemontesi incapaci di fronteggiare l'avanzata francese. Per tale motivo l'area interessata dal progetto di parco eolico, probabilmente in un primo momento in parte occupata da postazioni militari di controllo e poi da veloci attività di ritirata, non sembra evidenziare elementi materiali associabili ai fatti storici citati.

Presumibilmente gli avamposti austro-piemontesi si dislocavano, con la presenza di improvvisati fortilizi, lungo la direttrice colle dello Scavaion - Bric Schenasso e quindi, eventualmente, solo in prossimità della viabilità utile al presente progetto per motivi di trasporto ed in parte già modificata per la realizzazione delle pale eoliche esistenti presso Bric Schenasso. Su tale viabilità dovrà essere effettuato, probabilmente con scavo su cunetta, il cavidotto per la distribuzione dell'energia elettrica prodotta.

La ricognizione effettuata ha dato esito negativo anche se, naturalmente, non si è in grado di escludere eventuali affioramenti durante le fasi inerenti alla sistemazione della viabilità, la realizzazione delle platee per la collocazione delle torri eoliche o lo scavo del cavidotto. Certamente in molti punti, ove il substrato roccioso è chiaramente affiorante, si esclude la possibile presenza di elementi materiali di interesse archeologico.

La calcara documentata in località Bric Schenasso così come la presunta adiacente cava di calcare non sono direttamente interessate dal presente progetto; stessa cosa dicasi per la Cascina Dondella solo sfiorata dalla viabilità in progetto. La carbonaia, per quanto attività recente e solo caratterizzata da un piccolo spiazzo ricavato in nuda terra, dovrebbe rimanere lontana dalla pala eolica prevista sul Bric Tencione. La cartografia storica, per quanto non geometrica e quindi non completamente affidabile, sembra dimostrare una certa continuità topografica non evidenziando sostanziali cambiamenti soprattutto per quanto concerne la viabilità. A tali osservazioni va aggiunto lo spoglio effettuato presso l'Archivio della Soprintendenza Archeologia della Liguria che ha, per quanto concerne gli avvenimenti bellici citati, dato esito totalmente negativo non evidenziando, per l'area in oggetto, rinvenimenti pregressi.

Per quanto detto e alla luce delle analisi condotte si stima un rischio archeologico basso.

6.9. ACCORGIMENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE ALTERAZIONI AMBIENTALI

6.9.1. Ripristino della Vegetazione

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 35°.

La riprofilazione del versante avverrà, dove possibile, 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.

In caso di impossibilità di riprofilazione si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per il sostegno dei versanti come riportato nelle sezioni di progettazione.

Si prevede la realizzazione di un cavidotto di circa 8.5 Km in totale di cui 1.2 Km in territorio della regione Liguria, che partirà dal sito, proseguirà sino a raggiungere il punto di consegna dell'energia elettrica. Il cavidotto sarà realizzato fino al confine con la Regione Piemonte scavando sul sedime di sentieri e strade bianche esistenti.

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.

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.

6.9.2. Scelta del tipo di Aerogeneratore e Mitigazione Impatti Avifauna

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;
- 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.

6.9.3. Interramento Cavidotti e Realizzazione della Cabina Elettrica

Il collegamento alla rete di distribuzione elettrica avverrà mediante un cavidotto completamente interrato, su viabilità presente (forestale e provinciale), che proseguirà per il Piemonte, sino a raggiungere la realizzanda cabina situata in comune di Garessio.

La rappresentazione planimetrica del cavidotto nella provincia di Savona è riportata in Figura 25 e nel dettaglio nella tavola "Planimetria Cavidotto su CTR".

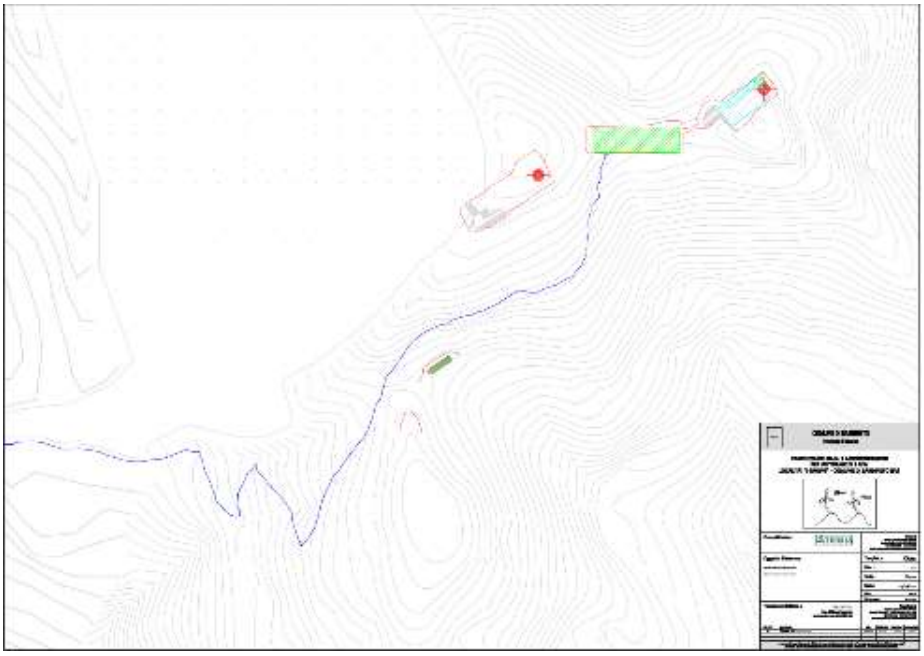


Figura 25: Sviluppo Planimetrico del Cavidotto in Regione Liguria

Il ripristino della sede oggetto dello scavo sarà effettuata utilizzando il materiale scavato integrato da ghiaia dove necessario.

Il cavidotto che alloggerà l'insieme di cavi di trasmissione energia e segnale saranno alloggiati in un cavidotto interrato. Si noti come l cavidotto sarà interrato interamente seguendo lo sviluppo di sentieri e strade bianche esistenti secondo la sezione tipo riportata in Figura 26 e nel dettaglio nella tavola "Progettazione e Sezioni Tipo Cavidotto Interrato".

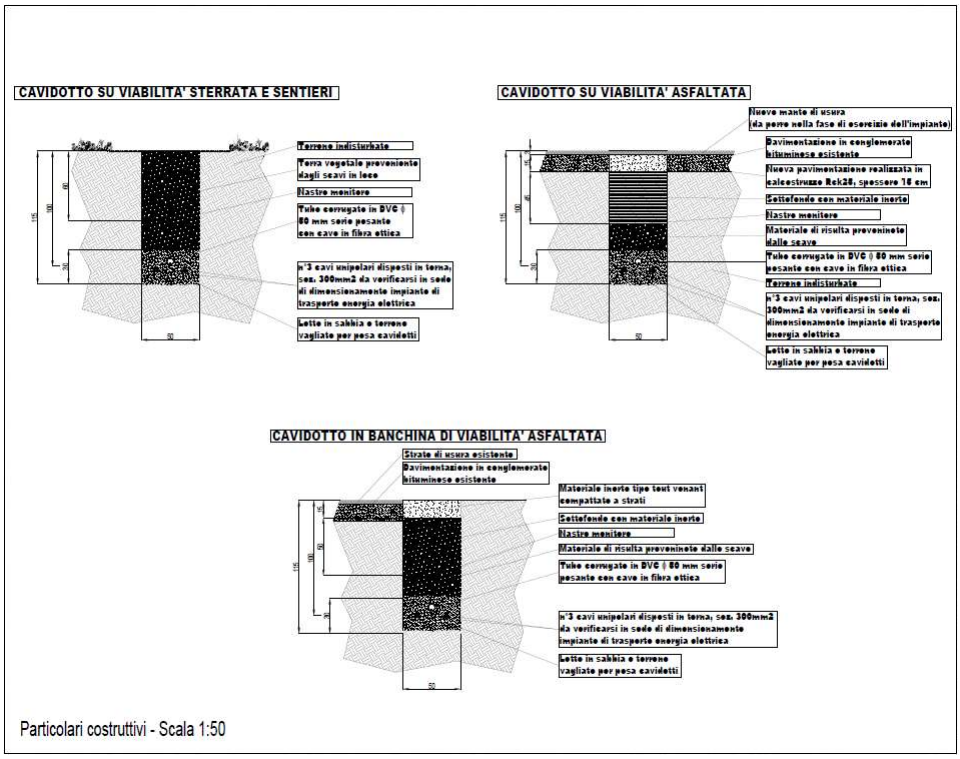


Figura 26: sezione tipo di Cavidotto su Strada Sterrata

Le dimensioni dei cavidotti avranno dimensioni e caratteristiche conformi alla normativa vigente in materia CEI 11-17 “Impianti di Produzione, Trasmissione e Distribuzione di Energia Elettrica -Linee in Cavo - Modalità di Posa di Cavi”.

I pozzetti esplorativi sono previsti a distanza tale da poter giuntare i cavi ed eventualmente effettuare le necessarie operazioni di manutenzione. Saranno realizzati in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni interne 0.90 x 0.90 x 1.10 m.

Per dettagli elettrici si riferisca alla seguente documentazione

- PLANIMETRIA CAVIDOTTO SU CTR (BA-CC-TAV01);
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA - INQUADRAMENTO E OPERE (BA-CC-TAV04);
- OPERE ELETTRICHE (BA-CC-REL05).

6.9.4. Studio sulle interferenze sul paesaggio

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'aumentare 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. Tali interferenze tengono conto dell'impianto eolico nel suo complesso, ovvero costituito dai due aerogeneratori proposti da Tersia srl come "I Groppi" uniti ai due di "Erli 1" e il terzo relativo ad "Erli 2".

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

- RELAZIONE PAESAGGISTICA (BA-PA-REL01);
- ANALISI FOTOGRAFICA (BA-PA-TAV02);
- ANALISI VISIVA E VISIVA CUMULATIVA (BA-PA-TAV03);
- FOTOSIMULAZIONI (BA-PA-TAV04);
- RAPPRESENTAZIONE A VOLO UCCELLO (BA-PA-TAV05).

6.9.5. Manutenzione della Viabilità di Accesso

La manutenzione della strada di accesso a partire da Bric Schenasso fino al parco eolico "I Groppi" sarà curata nella fase di funzionamento dell'impianto dalla ditta Tersia srl.

6.9.6. Studi Specifici di Impatto Ambientale

Per approfondire le tematiche specifiche sugli impatti dell'impianto sulla Flora e la Fauna, sul terreno e sulla rumorosità, si rinvia agli specifici studi allegati al progetto:

- RELAZIONE NATURALISTICA (BA-AM-REL02);
- RELAZIONE ORNITOLOGICA ANNI 2010-2011 (BA-AM-REL03A);
- ANALISI RISULTATI ATTIVITA' MONITORAGGIO AVIFAUNA MIGRATRICE 2016 (BA-AM-REL03B);
- RELAZIONE CHIROTTEROLOGICA 2013 (BA-AM-REL04A);
- ANALISI PRESENZE CHIROTTERI 2016-2017 (BA-AM-REL04B).

7. CONCLUSIONI

Il "Piano Energetico Ambientale Regionale - Regione Liguria - PEAR 2014-2020" prevede un'importanza per l'energia eolica che è riassunta come segue.

"Il PEAR 2003 aveva individuato per tale fonte un obiettivo al 2010 piuttosto modesto e pari ad una potenza installata di 8 MW. Questo obiettivo era stato successivamente innalzato a 120 MW con la DCR n. 3 del 3 febbraio 2009. I nuovi traguardi per lo sviluppo delle rinnovabili previsti al 2020 dal DM 15 marzo 2012 sul Burden Sharing richiedono un ulteriore significativo ampliamento del parco impiantistico destinato allo sfruttamento delle rinnovabili ed in particolare dell'eolico, che rappresenta una delle tecnologie rinnovabili a minor costo di produzione. Recenti studi sul potenziale energetico di tale fonte elaborati dalla Regione Liguria hanno permesso di individuare in 400÷500 MW la potenza installabile nei prossimi anni senza incorrere in limitazioni di natura tecnologica o legate all'accessibilità dei siti."

Da tutto ciò appare evidente che, pur non essendo l'eolico la principale risorsa energetica individuata, questa non può essere trascurata e anzi, per raggiungere gli obiettivi minimi prefissati, devono essere incentivate le condizioni del territorio, il rispetto dell'ambiente e le condizioni puntuali del vento lo consentano. L'area dove si intendono installare i due aerogeneratori in oggetto, è compresa tra i siti individuati dalla Regione Liguria per l'installazione di impianti eolici (Cod. 02_SV) e risulta già antropizzata dalla presenza di un imponente ripetitore radio televisivo oltre che da un traliccio dell'alta tensione. L'installazione degli aerogeneratori andrà a caratterizzare il crinale riducendo così la percezione della presenza delle strutture già esistenti in loco.

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.

8. ALLEGATO A: NOTE RELAZIONE ISTRUTTORIA N° V328S DEL 30 SETTEMBRE 2014

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	**Misure di adeguamento progetto 2023**	**Cfr tavole/relazioni progetto 2023**
Risulta non rispettata la distanza minima prevista dalla normativa tra le pale tra la torre 1 e la torre 2 di almeno 3 diametri	Tale misura (ex linee guida Regione Liguria in recepimento delle Linee Guida Nazionali di cui al DM 10 settembre 2010) ha ratio paesaggistica da una parte e ratio produttiva dall'altra, tanto che la distanza minima viene definita in funzione della direzione del vento. In fase di prima presentazione allo scoping la distanza fra torre 1 e torre 2 si attestava su 264 m, allo stato di progetto attuale tale distanza è stata aumentata a 311 m. Malgrado i punti di installazione siano stati stabiliti per preservare le sommità di Bric Tencione e de I Groppi, un allontanamento ulteriore dei due aerogeneratori avrebbe inficiato l'inserimento armonico dei manufatti all'interno della morfologia del territorio, oltre a causare una riduzione consistente della quota di installazione, con una perdita produttiva cospicua	• BA-AE-TAV02: Descrizione E Raffronto Fasi Operative - Pianta Chiave Cantiere Di Costruzione • BA-PA-REL01: Relazione Paesaggistica • BA-IN-REL01: Relazione Descrittiva Del Progetto

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	**Misure di adeguamento progetto 2023**	**Cfr tavole/relazioni progetto 2023**
Il progetto presenta una viabilità sulla sterrata esistente tra Bric Schenasso ed il nuovo parco eolico di larghezza variabile tra 2 e 3 metri con zone scoscese che necessitano, in vari tratti, di importanti opere di sostegno a valle e a monte. Dovranno essere risolte dette problematiche nella VIA con il progetto definitivo, progettando opere finalizzate alla stabilità e alla captazione delle acque	Ad esclusione di brevi tratti di viabilità di nuova realizzazione, il progetto prevede l'utilizzo di viabilità esistente. Ove necessari, gli interventi di sostegno, realizzati con opere di ingegneria naturalistica, sono localizzati e descritti nelle tavole relative alla viabilità	• BA-VV-TAV19: Planimetria Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Confine Regionale A Bric Schenasso Profilo Longitudinale 1a-1a ÷ 24a-24a • BA-VV-TAV20: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Confine Regionale A Bric Schenasso - Sezioni Da 1a-1a A 12a-12a • BA-VV-TAV21: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Confine Regionale A Bric Schenasso - Sezioni Da 13a-13a A 24a-24a • BA-VV-TAV22: Planimetria Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Bric Schenasso A Cascina Dondella Profilo Longitudinale 1b-1b ÷ 28b-28b • BA-VV-TAV23: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Bric Schenasso A Cascina Dondella - Sezioni Da 1b-1b A 10b-10b • BA-VV-TAV24: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Bric Schenasso A Cascina Dondella - Sezioni Da 11b-11b A 20b-20b • BA-VV-TAV25: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Bric Schenasso A Cascina Dondella - Sezioni Da 21b-21b A 29b-29b • BA-VV-TAV26: Planimetria Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Cascina Dondella Ad Area Di Cantiere Profilo Longitudinale 1c-1c ÷ 7c-7c • BA-VV-TAV27: Viabilità Extraparco - Liguria - Interventi Di Adeguamento Da Cascina Dondella Ad Area Di Cantiere - Sezioni 1c-1c - 7c-7c
	Le opere di captazione delle acque sono state approfondite e descritte in tavole e relazioni dedicate	• BA-VV-TAV28: Viabilità Extraparco - Liguria - Sezioni R1-R1, R2-R2 E R3-R3 Profili Longitudinali Rii 1, 2 E 3 Tipico Attraversamento E Caditoia • BA-VV-REL20: Relazione Idraulica Attraversamenti

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	**Misure di adeguamento progetto 2023**	**Cfr tavole/relazioni progetto 2023**
Le torri sono in adiacenza al sentiero dell'Alta Via dei Monti Liguri e dovrà essere studiato il minor impatto per la sentieristica collegata	Nella zona in cui l'area di progetto ed il percorso dell'Alta Via dei Monti Liguri corrispondono sono già presenti elementi antropici, ma, ad ogni modo, la durata del cantiere sarà protratta per il minore tempo possibile e saranno attuati tutti gli accorgimenti perché la pressione del cantiere prima e del parco eolico poi siano minimizzate	• BA-PA-REL01: Relazione paesaggistica
Necessità del parere preventivo vincolante della locale Soprintendenza in fase autorizzativa anche per la parte archeologica riguardante i siti napoleonici	Sono stati effettuati gli approfondimenti archeologici insistenti sull'area di interesse e si è definito un **rischio archeologico basso**	• BA-AR-REL01: Verifica di interesse archeologico • BA-AR-REL02: Valutazione del rischio archeologico-schede • BA-AR-TAV01-02-03-04-05: Verifica di rischio archeologico
Il progetto della cantierizzazione e delle opere concluse dovrà essere puntuale a livello definitivo delle opere d'arte di sostegno dei versanti e delle opere di regimazione idrica	Le opere di sostegno dei versanti, che saranno realizzate interamente attraverso ingegneria naturalistica, e le opere di regimazione idraulica sono state interamente inserite all'interno del progetto e saranno ulteriormente raffinate a seguito degli approfondimenti necessari in fase esecutiva	• BA-AE- da TAV02 a TAV09: aree torri ed area cantiere • BA-VV- da TAV03 a TAV20: viabilità

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	**Misure di adeguamento progetto 2023**	**Cfr tavole/relazioni progetto 2023**
È necessario che l'eventuale successiva istanza di SIA, corredata da tutta la documentazione prevista per la progettazione di livello definitivo, dovrà, in particolare, produrre una specifica relazione e cartografia geologica, basata su un rilevamento geologico, geomorfologico di dettaglio originale esteso all'intorno delle aree degli interventi previsti compresi quelli più significativi di adeguamento della viabilità. Ai sensi delle NTC 2008, dovrà essere definito, sulla base di specifiche indagini geognostiche, il modello geologico e geotecnico, dovranno essere prodotte le verifiche di stabilità dei fronti degli scavi più significativi e, qualora necessarie, delle relative opere di sostegno. Si richiede, inoltre, l'individuazione delle eventuali interferenze tra le opere di adeguamento e di nuova realizzazione ed il reticolo idrografico per l'applicazione della polizia idraulica (ex R.D. n. 523/1904), sulla base del reticolo idrografico di supporto alla pianificazione di Bacino e del reticolo regionale adottato con la D.G.R. n. 449/2012	Sono stati eseguiti gli studi geologici del caso, che saranno ulteriormente raffinati a seguito degli approfondimenti necessari in fase esecutiva	• BA-GE-REL01 relazione geologica • BA-GE-RVS01 verifiche di stabilità • BA-GE- da TAV01 a TAV06 carte geologiche
Si richiede di sviluppare e adeguare il progetto, in quanto risultano carenti le rappresentazioni a livello di incidenza paesaggistica generale che non sono state adeguatamente sviluppate. Per le successive fasi sarà opportuno rendere meglio apprezzabili le ricadute paesaggistiche con specifici rendering e fotomontaggi schematici da e verso le parti vincolate significative. Sono necessari prospetti-sezioni approfonditi con le sistemazioni definitive e di ripristino. *Dovranno essere studiati gli interventi accessori (cabina) e le necessarie opere compensative paesaggistiche*	Il progetto in essere approfondisce l'incidenza paesaggistica del parco, considerandone le ricadute attraverso rendering e fotomontaggi. La cabina di consegna verrà realizzata in contesto urbano ed il cavidotto sarà completamente interrato	• BA-PA-REL01 relazione paesaggistica • BA-PA-TAV02 analisi fotografica • BA-PA-TAV03 corografia generale e piano di vista • BA-PA-TAV04 sezioni visive • BA-PA-TAV05 fotosimulazioni • BA-PA-TAV06 analisi visiva e cumulativa

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	**Misure di adeguamento progetto 2023**	**Cfr tavole/relazioni progetto 2023**
Lo studio preliminare di scoping è largamente incompleto e le indagini nella fase di predisposizione dello studio di impatto ambientale dovranno essere approfondite mediante la realizzazione di adeguati sopralluoghi conoscitivi, adeguati monitoraggi ed idonee elaborazioni statistiche che consentano di evidenziare le motivazioni per cui si possano escludere danni (sensu art. 300 del dlgs 152/2006) agli habitat (individuati col codice natura 2000), alle specie ed ai loro habitat di importanza trofica e/o riproduttiva , ovvero a tutti quegli elementi di biodiversità oggetto del su citato art. 300 con particolare, ma non esclusivo, riferimento all'ornitofauna ed alla chirotterofauna secondo quanto disposto dalla dgr 1122/2012	Il progetto è corredato degli approfondimenti previsti relativi agli impatti ambientali. Oltre a quella naturalistica, sono state realizzate due campagne di monitoraggio ornitologico e di monitoraggio chirotterologico secondo le disposizioni di legge	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-AM-REL02 relazione naturalistica • BA-AM-REL03A relazione ornitologica anni 2010-2011 • BA-AM-REL03B analisi risultati attività monitoraggio avifauna migratrice 2016 • BA-AM-REL04A relazione chirotterologica 2013 • BA-AM-REL04B analisi presenze chirotteri 2016-2017
Localizzare cartograficamente gli habitat, gli habitat di specie e le specie a vario titolo tutelati dalle normative vigenti (direttiva 35/2004), dovranno essere previste le opere di compensazione per gli Habitat e gli Habitat di specie danneggiati	Il progetto è corredato degli approfondimenti previsti relativi agli impatti ambientali. Sono state realizzate due campagne di monitoraggio ornitologico e di monitoraggio chirotterologico secondo le disposizioni di legge	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-AM-REL02 relazione naturalistica • BA-AM-REL03A relazione ornitologica anni 2010-2011 • BA-AM-REL03B analisi risultati attività monitoraggio avifauna migratrice 2016 • BA-AM-REL04A relazione chirotterologica 2013 • BA-AM-REL04B analisi presenze chirotteri 2016-2017

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	Misure di adeguamento progetto 2023	Cfr tavole/relazioni progetto 2023
Escludere che gli impatti cumulativi (da valutare in ottemperanza del dlgs 28/2011, art. 3 punto 33; del dlgs 152/2006, parte II, ali. I, punto f, dell'allegato I alla dgr 1122/2012) possano avere un'incidenza negativa sulla biodiversità. Si rileva che l'unica metodologia affidabile per affrontare e risolvere il problema degli impatti cumulativi consiste in studi di demografia in grado di evidenziare se si è verificato o meno un declino nelle popolazioni di alcune specie protette target durante e dopo la costruzione dei preesistenti impianti eolici, avendo cura di escludere quelle specie generaliste il cui eventuale aumento è solitamente riconducibile a fenomeni di degrado ambientale piuttosto che di recupero ecologico. Il confronto statistico deve essere effettuato con numero sufficiente di dati e con programmi affidabili come TRIM	Il progetto è corredato degli approfondimenti previsti relativi agli impatti ambientali. Sono state realizzate due campagne di monitoraggio ornitologico e di monitoraggio chirotterologico secondo le disposizioni di legge e verranno, come da normativa di settore, realizzate campagne di monitoraggio post-operam	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-AM-REL02 relazione naturalistica • BA-AM-REL03A relazione ornitologica anni 2010-2011 • BA-AM-REL03B analisi risultati attività monitoraggio avifauna migratrice 2016 • BA-AM-REL04A relazione chirotterologica 2013 • BA-AM-REL04B analisi presenze chirotteri 2016-2017
Studiare per Castelvecchio di Rocca Barbena, la presenza di importante punto di passo a 500 m, vicino impianto di Brii - con possibile effetto barriera - intervisibilità —e con il vicino parco eolico sul colle S. Bernardo di Garessio in territorio piemontese	Il progetto è corredato degli approfondimenti previsti relativi agli impatti ambientali. Sono state realizzate due campagne di monitoraggio ornitologico e di monitoraggio chirotterologico secondo le disposizioni di legge e verranno, come da normativa di settore, realizzate campagne di monitoraggio post-operam	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-AM-REL02 relazione naturalistica • BA-AM-REL03A relazione ornitologica anni 2010-2011 • BA-AM-REL03B analisi risultati attività monitoraggio avifauna migratrice 2016 • BA-AM-REL04A relazione chirotterologica 2013 • BA-AM-REL04B analisi presenze chirotteri 2016-2017 •
Escludere che si verifichino alterazioni del reticolo idrico sotterraneo ed i relativi effetti indiretti sulla fauna legata agli ambienti umidi o ad ambienti ipogei	Attraverso la relazione specialistica sono state evidenziate le criticità dell'intervento, le fragilità dell'ambiente e gli accorgimenti a cui ci si dovrà attenere nel corso del cantiere ed in fase post-operam	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-AM-REL02 relazione naturalistica
Effettuare studi circa gli impatti su le emergenze (Alta Via, siti napoleonici)	Gli impatti sulle emergenze territoriali vengono analizzati e valutati	• BA-PA-REL01 relazione paesaggistica

Prescrizione rel. istruttoria n° V328s del 30 settembre 2014 – procedura di scoping	Misure di adeguamento progetto 2023	Cfr tavole/relazioni progetto 2023
Nel progetto non sono contenute opere di compensazione forestale, ma solo di miglioramento in prossimità dei tracciati di viabilità di servizio	Le opere di mitigazione e compensazione vengono analizzate nella Relazione di screening ambientale. Verranno realizzate le eventuali ulteriori opere di compensazione che risulteranno dalla fase istruttoria	• BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale
Il disturbo da rumore dovrà essere verificato sui ricettori sensibili nei giorni di funzionamento dell'impianto con il massimo impatto con velocità del vento comprese tra 10 e 25 m/s	Sono state effettuate le verifiche previste e si è verificato che le emissioni acustiche generate dagli aerogeneratori sono compatibili con la zonizzazione acustica comunale	• BA-UR-REL02: VPIA - relazione tecnica • BA-UR-TAV03: VPIA - rilievi fonometrici effettuati • BA-UR-TAV04: VPIA - sorgenti sonore • BA-UR-TAV05: VPIA - mappa isofoniche
Mancano le opere di "compensazione" ai sensi dell'articolo 47 bis della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4: Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico	La superficie su cui verrà realizzata la fattoria eolica ricade in un'area boscata comunale per la gestione della quale è stato redatto un Piano di Assestamento, sulle cui indicazioni il progetto in essere si allinea. Verranno recepiti e realizzati gli interventi e le opere di compensazione che saranno frutto della fase istruttoria	• BA-IN-REL01 relazione descrittiva del progetto • BA-AM-REL01 relazione di screening ambientale • BA-PA-REL01 relazione paesaggistica
Dovranno essere dimostrati i risultati produttivi sulla ventosità del sito scelto, sulla base dei certificati dei dati GSE degli impianti limitrofi di Erli	Si allega al progetto la stima di producibilità relativa a diversi modelli di aerogeneratori redatta da TecnoGaia SRL ed elaborata a partire dai dati di vento desunti da due stazioni anemometriche posizionate presso Bric Schenasso e dai dati di vento registrati dai due aerogeneratori attualmente in funzione nel sito di Bric Schenasso	• BA-AL-02 stima di producibilità

9. ALLEGATO B: ALTERNATIVE PROGETTUALI

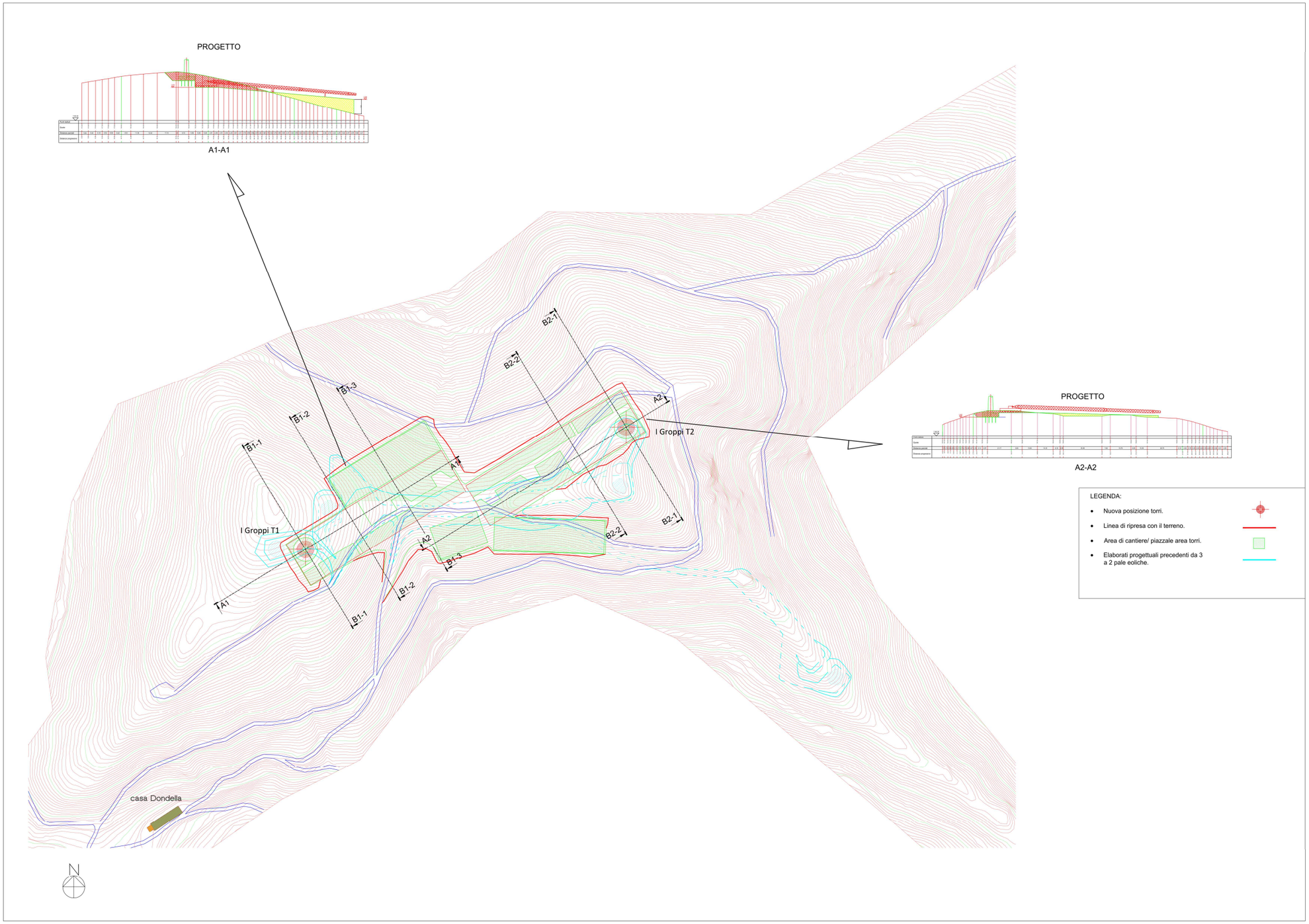


Figura 27: Configurazione come da Progetto di Scoping

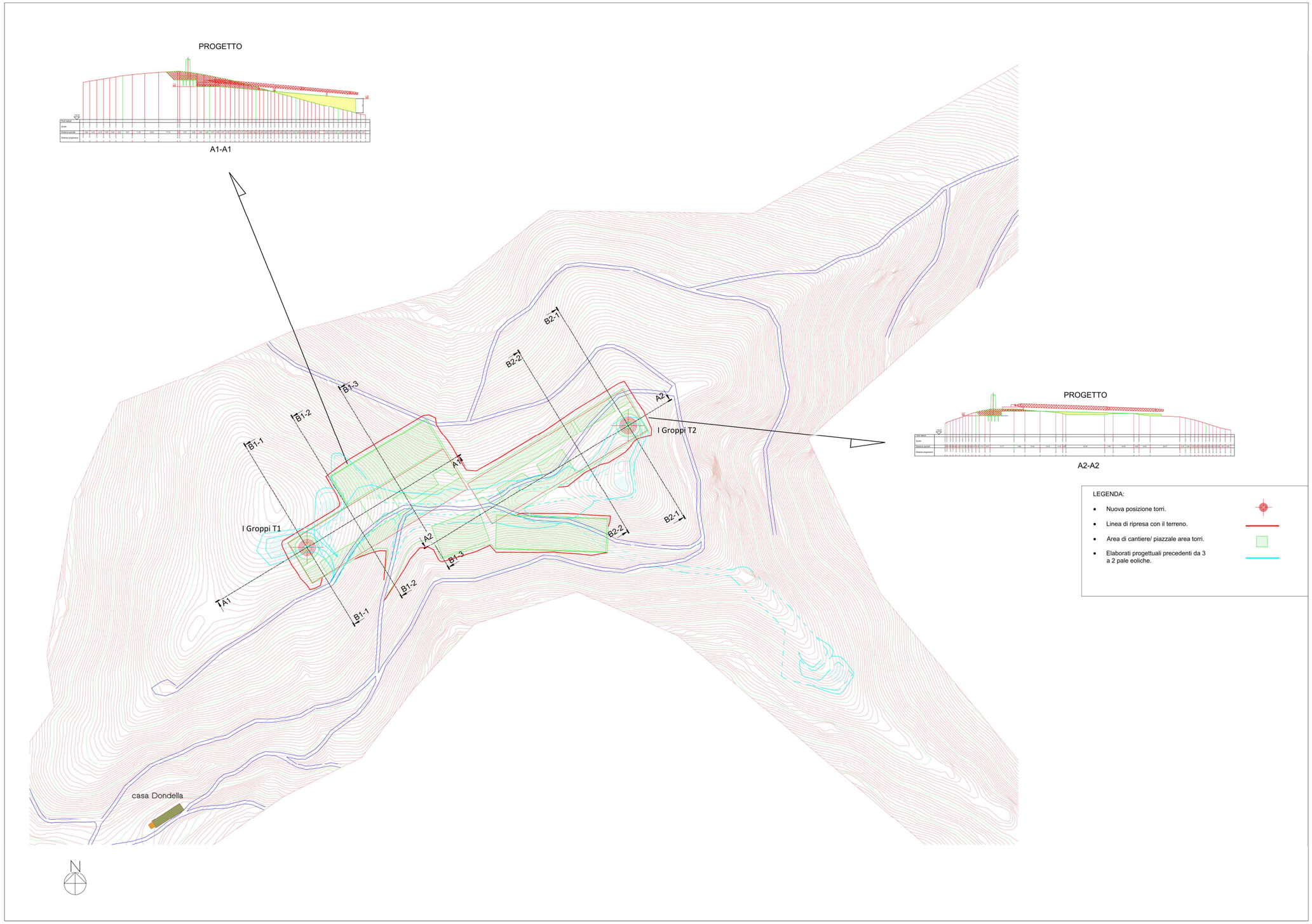


Figura 28: Prima Configurazione di Progetto

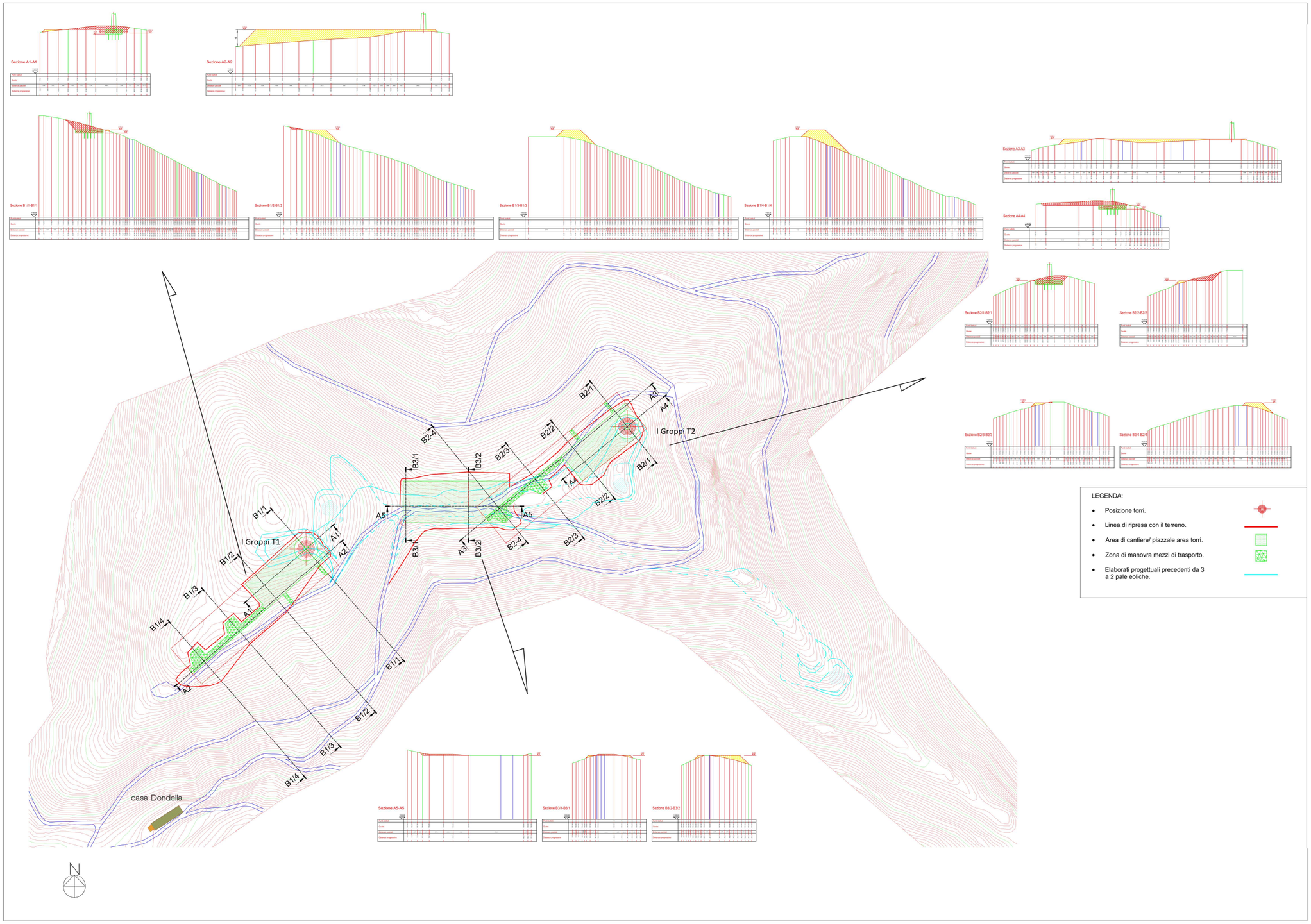


Figura 29: Seconda Configurazione di Progetto

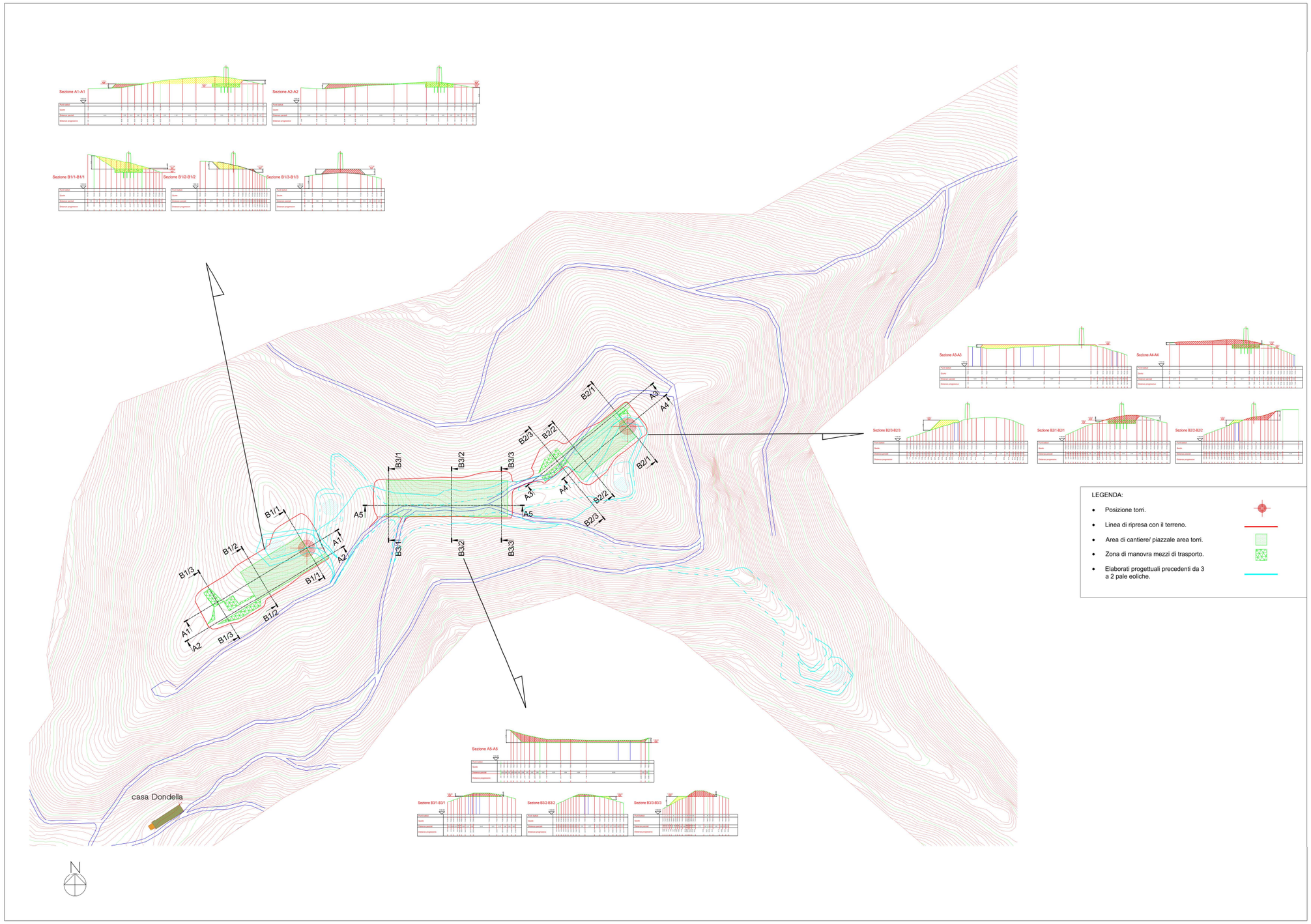


Figura 30: Terza Configurazione di Progetto

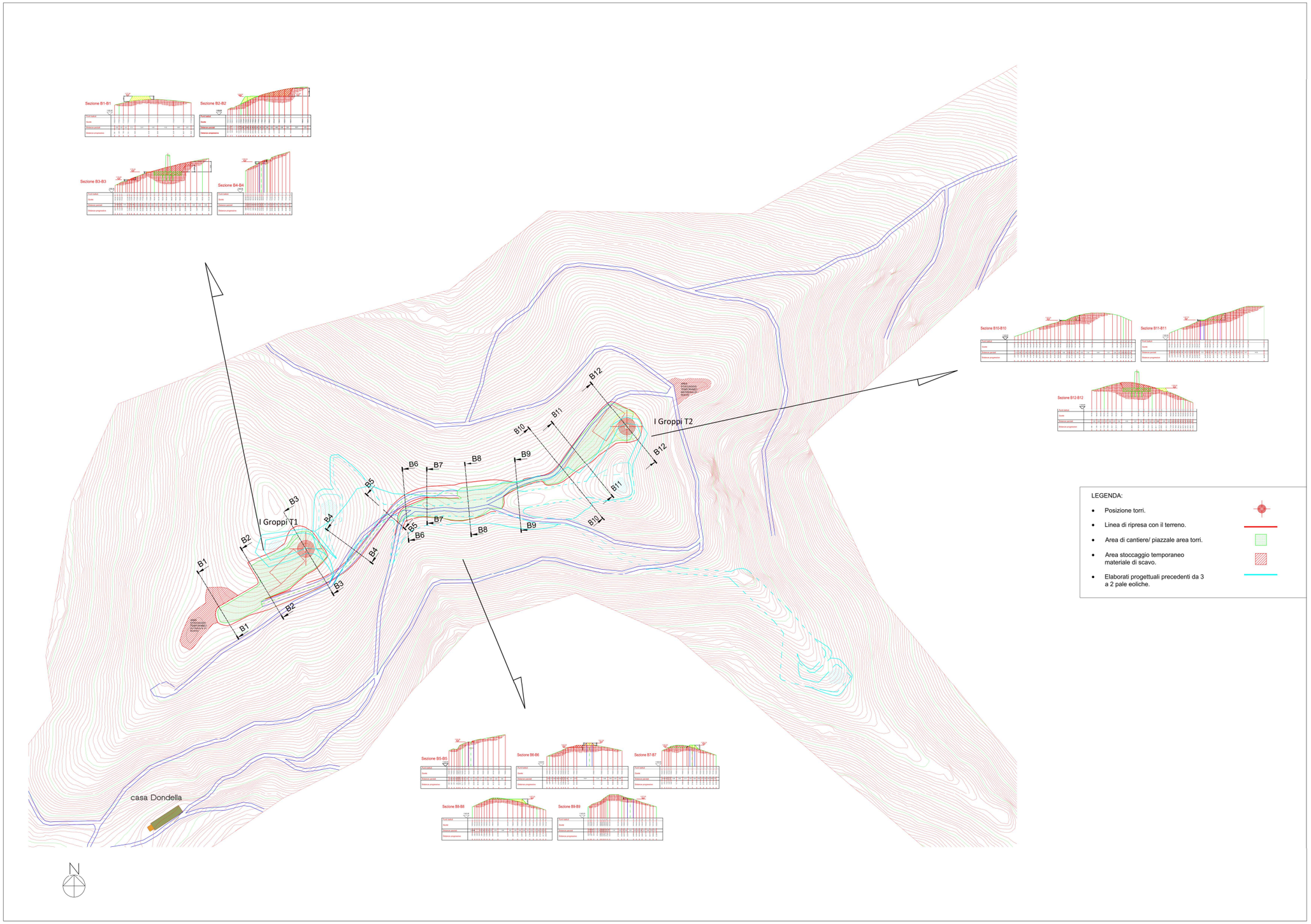


Figura 31: Configurazione di Progetto Attuale