



REGIONE EMILIA ROMAGNA  
PROVINCIA DI PARMA  
COMUNE DI BORGO VAL DI TARO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DEL PARCO EOLICO  
"MONTE CROCE DI FERRO"

Potenza complessiva 30 MW

PROGETTO DEFINITIVO  
DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE  
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

SIA-R.2

QUADRO DI RIFERIMENTO  
PROGETTUALE

COMMITTENTE

**BORGOTARO  
WIND**

**Piazza del Grano 3  
39100 Bolzano, Italia**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. GIUSEPPE STEFANINI: progettista opere civili, idrauliche e calcoli strutturali

Ing. PIETRO RICCIARDINI (GEOTECH srl): progettista opere elettriche e sottostazione

Ing. GIULIO BARTOLI, Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI (MMA srl): SIA, studi paesaggistici, relazioni specialistiche, studio geologico geotecnico, studio di impatto acustico, simulazioni fotografiche

Dott.ssa. MARIA GRAZIA LISENO (NOSTOI srl): studio archeologico

Prof. DINO SCARAVELLI (Coop. S.T.E.R.N.A.): relazione faunistica, piano di monitoraggio faunistico, avifaunistico e chiroterri, relazione floristico-vegetazionale

Arch. LUCIANO SERCHIA: consulente paesaggistico

Arch. STEFANO BOTTI (ABACUS sas) geom. CESARE SCHIATTI (STUDIO ARCO srl): rilievi aerofotogrammetrici e GNSS, documentazioni fotografiche da drone e da terra

Arch. MATTEO MASCIA: modellazione tridimensionale e renderizzazione fotorealistica

Dott. ENRICO CIRCELLI: consulenza micologica

Dott. Forestale FRANCESCO MARIOTTI: progettista interventi forestali compensativi

SCALA:

FIRME



*Ing. Giulio Bartoli*



*Stefano Mantovani*

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione	Bertani	Mantovani	Piovatizzi A.	Marzo 2022
01	Integrazione nota ARPAE SAC Parma Prot. n. 203102/2022 del 12/12/2022	Bertani	Mantovani	Piovatizzi A.	Marzo 2023



**REGIONE EMILIA ROMAGNA**

**Comune di Borgo Val di Taro (Parma)**

**BORGOTAROWIND**

**Borgotaro Wind Srl**

Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 03127880213

**PROGETTO DEL  
PARCO EOLICO “MONTE CROCE DI FERRO”,  
DELLE OPERE CONNESSE E  
DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**SIA-R.2  
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

**Revisione 01 d.d. marzo 2023**



## INDICE

1	Introduzione .....	3
2	Società Proponente .....	4
3	Motivazione delle scelte .....	5
3.1	Scelta Localizzativa .....	5
3.2	Scelta Tecnologica .....	6
4	Progetto dell'impianto eolico .....	7
4.1	Configurazione dell'impianto .....	7
4.2	Opere civili .....	7
4.2.1	Strade .....	7
4.2.2	Piazzole .....	9
4.2.3	Attraversamenti cavidotto MT in sub alveo .....	10
4.2.4	Attraversamenti cavidotti su strade provinciali .....	10
4.2.5	Attraversamenti cavidotto su metanodotti .....	10
4.2.6	Attraversamenti e parallelismi cavidotti MT su strade comunali .....	11
4.2.7	Attraversamenti e parallelismi cavidotto MT con cavo AT di connessione alla RTN .....	11
4.2.8	Fondazioni delle torri degli aerogeneratori .....	11
4.3	Scavi e cavidotti .....	11
4.4	Connessione alla rete elettrica .....	12
4.5	Opere strutturali accessorie .....	12
5	Volumi di scavo/riporto e gestione terre e rocce da scavo .....	13
5.1	Bilancio Complessivo .....	14
5.2	Fasi costruttive del parco .....	15
5.2.1	Fasi di costruzione delle piazzole di torre, della viabilità interna e dell'area di cantiere .....	16
5.2.2	Fase di costruzione area di trasbordo .....	17
5.2.3	Fase di realizzazione del cavidotto MT del Parco e AT di connessione alla RTN .....	17
5.2.4	Fase di costruzione Sottostazione Utente .....	18
5.2.5	Fase di adeguamento delle strade esterne di accesso al parco .....	18
5.2.6	Fase di ripristino ambientale .....	20
5.2.7	Recapito finale del materiale e disponibilità sul territorio .....	20
6	Fase di esercizio .....	21
7	Fase di dismissione .....	21



## 1 Introduzione

Il presente elaborato è stato revisionato al fine di recepire le integrazioni richieste con note prot. 203102/2022 trasmessa in data 12/12/2022 e prot. 205606/2022 trasmessa in data 15/12/2022 da parte di ARPAE Servizio Autorizzazioni e Concessioni di Parma.

Il presente elaborato è stato altresì redatto tenendo in considerazione le modifiche progettuali introdotte rispetto alla proposta progettuale iniziale sottoposta ad iter procedurale di PAUR, e più precisamente:

- lo spostamento di circa 70 metri verso ovest di uno degli aerogeneratori proposti (BT2);
- una lieve riduzione della superficie dell'area di cantiere con rimodulazione del layout della stessa;
- un lieve spostamento del tracciato del cavidotto interrato di MT nella sua parte terminale prima di giungere all'ex S.S. 523 del Passo Cento Croci (via Pieve);
- lo spostamento dell'area di trasbordo (sempre lungo la SP 523 del Passo Cento Croci ma anticipata di alcune centinaia di metri provenendo da Parma);
- lo spostamento di circa quindici metri verso nord della connessione provvisoria;
- la modifica del layout elettromeccanico della Sottostazione Utente al fine di prevedere la possibilità di realizzare in futuro un condominio in conformità a quanto richiesto da Terna Spa in STMG; tale modifica non ha comportato la necessità di modificare le opere civili della Sottostazione Utente;
- una lieve modifica nello spigolo a nord-ovest della recinzione della futura SE “Borgotaro”;
- alcune modifiche al progetto della futura SE “Borgotaro” richieste da Terna SpA nel procedimento di rilascio del benestare tecnico, tra le quali le più significative sono:
  - la riduzione della pendenza longitudinale della strada di accesso a  $\leq 10\%$ ;
  - la realizzazione del nuovo sostegno P1 nelle vicinanze di quello esistente da demolire;

il tutto come meglio rappresentato nell'elaborato cartografico RI-Tav.1 allegato alla relazione RI-R.0.

Il presente progetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, da realizzarsi nel territorio del Comune di Borgo Val di Taro, in Provincia di Parma, con opere di connessione alla RTN poste nello stesso Comune. L'impianto proposto dalla società Borgotaro Wind S.r.l. sarà costituito da 7 aerogeneratori per una potenza complessiva di impianto di 30 MW.



## 2 Società Proponente

La società Borgotaro Wind S.r.l. è una società del Gruppo Fri-El, con sede in Bolzano, Piazza del Grano n°3, partita IVA e C.F. n. 03127880213, numero REA BZ – 234429, finalizzata allo sviluppo del progetto eolico denominato “Monte Croce di Ferro” da realizzarsi nel territorio del comune di Borgo Val di Taro (PR). Il capitale sociale di Borgotaro Wind S.r.l. è posseduto per il 90% dalla società Fri-El S.p.A. (posseduta al 100% da Fri-El Green Power S.p.A.) e per il 10% dalla società Oppimitti Costruzioni S.r.l., con sede legale in Varsi (PR). Il socio di maggioranza assoluta e referente per l’iniziativa è, pertanto, riconducibile alla capogruppo Fri-El Green Power S.p.A. che gestisce, direttamente o tramite proprie collegate e controllate, un portfolio di n. 33 impianti eolici nel territorio italiano, un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva di ca. 950,55 MW, di cui 19,8 MW presenti nel comune di Albareto (PR) in Regione Emilia-Romagna. Fanno inoltre parte del Gruppo Fri-El:

- n. 1 impianto a biomassa liquida della potenza di 74,8 MW detenuto al 50%;
- n. 1 impianto a biomassa solida della potenza di 18,7 MW detenuto al 100%;
- n. 15 impianti idroelettrici con una capacità totale di 24,05 MW.

Il Gruppo Fri-El è anche attivo nel settore della produzione di energia elettrica da biogas prodotto da fermentazione anaerobica di prodotti agricoli. In particolare, il Gruppo, mediante la controllata Fri-El Biogas Holding s.r.l., ha sviluppato e realizzato 25 impianti, con una capacità totale di circa 24,5 MW, divenendo leader italiano nel settore. Recentemente 21 dei 25 impianti, insieme alla controllata Fri-El Biogas Holding, sono stati ceduti alla Ecofuel S.p.A., società controllata da ENI S.p.A..

Con la società Fri-El Green House S.r.l. Società Agricola, il Gruppo è attivo anche nella produzione di pomodori mediante tecnologia idroponica in serre ipertecnologiche, segnatamente in Crevalcore (BO) ed in Ostellato (FE), che vengono riscaldate attraverso un processo virtuoso che recupera il calore e l’acqua calda prodotti dalle centrali elettriche adiacenti. In particolare, nel sito di Ostellato (FE) attualmente la produzione può contare già su circa 30 ha di serre. Tuttavia, il progetto complessivo è più ambizioso e prevede la prossima realizzazione di ulteriori 30 ha di serre idroponiche dotate di tecnologie innovative.

Sotto l’aspetto dei dati consolidati, relativi al 2020, la Fri-El Green Power evidenzia un patrimonio netto di circa 457 m€ ed un flusso di cassa da attività operative pari a 124 m€. Anche il socio Oppimitti Costruzioni S.r.l. è già attivo nella produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante due propri impianti situati rispettivamente nel Comune di Tornolo (PR) e di Albareto (PR), per una potenza complessiva di 5,5 MW.

Inoltre, Oppimitti Costruzioni S.r.l. opera nel settore delle infrastrutture e delle opere pubbliche (strade, acquedotti, fognature, sistemazioni idraulico forestali) ed è dotato di una struttura tecnico operativa solida ed efficiente. Da oltre vent’anni ormai è presente sul territorio della provincia di Parma, nel settore dell’ecologia, con diverse attività orientate al conseguimento della massima qualità dell’ambiente e, nell’ottica della valorizzazione dei rifiuti raccolti in modo differenziato, ha attivato un centro di recupero nel comune di Borgo Val di Taro (PR).

Si ritiene pertanto che il proponente, in base ai dati sopra esposti, disponga delle richieste capacità economiche, gestionali ed imprenditoriali necessarie per la costruzione e per la gestione dell’impianto eolico di cui trattasi.



### 3 Motivazione delle scelte

Il progetto è il risultato di una serie di studi che hanno preso in considerazione numerosi fattori, quali l'anemologia, l'orografia e l'accessibilità del sito, con lo scopo di massimizzare il rendimento dei singoli aerogeneratori e dell'impianto nel suo complesso, attraverso l'utilizzo di software appositi, nel rispetto della normativa vigente.

La produzione di energia elettrica da fonte eolica presenta indubbi vantaggi rispetto alle fonti energetiche tradizionali:

- è una fonte di energia pulita, che non dà luogo all'emissione di gas climalteranti (in primo luogo CO<sub>2</sub>), responsabili dell'incremento dell'effetto serra, né alla formazione di piogge acide (non vengono infatti emessi composti contenenti zolfo, quali l'SO<sub>2</sub> e l'SO<sub>3</sub>) o composti azotati NOx, responsabili della formazione di contaminanti di origine fotochimica;
- è una fonte di energia rinnovabile, che dunque si rigenera e non è “esauribile” nella scala dei tempi “umani”, per cui il suo utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future;
- i suoi impatti ambientali, peraltro di scarsa entità, sono ben circoscritti e non hanno carattere permanente, in quanto si esauriscono al termine della vita utile dell'impianto, quando potrà essere recuperato integralmente l'originario uso del territorio;
- è occasione di sviluppo per il territorio circostante: in fase di costruzione, infatti, sarà possibile impiegare manodopera locale nella realizzazione delle opere civili e della viabilità, così come, in fase di esercizio, la gestione degli aerogeneratori e la manutenzione ordinaria e straordinaria, potrà essere affidata ad operatori della zona, una volta che questi siano stati opportunamente formati.

Per questi motivi, l'intervento proposto si presenta perfettamente compatibile con il rispetto e la conservazione dell'ambiente e, oltre a dare il suo contributo all'evoluzione del sistema elettrico verso forme di produzione di energia sempre più ecosostenibili, potrà essere motivo di crescita per l'economia locale.

#### 3.1 Scelta Localizzativa

Il sito di intervento si colloca in prossimità del confine con la Regione Toscana, posto in quella zona lungo il displuvio delle acque, e si sviluppa lungo il pendio Emiliano distanziandosi dalla linea di massima quota da un minimo di 90 m ad un massimo di 620 m. Il territorio del comune di Borgo Val di Taro (PR) è quello tipico di tutto il crinale appenninico Tosco-Emiliano e presenta un'alternanza di colline, e montagne più alte alternate da lunghe valli, che dalla linea di displuvio si sviluppano verso la Pianura Padana. Il sito oggetto del presente progetto si trova in particolare sul margine Sud del confine con la Toscana dove prevalgono i territori a pascolo e bosco ceduo per il taglio della legna e dove le attività antropiche si riducono al minimo dopo il progressivo abbandono delle attività agropastorali e seminatrici nelle zone a quota inferiore.

L'area risulta idonea all'insediamento di un parco eolico, non solo per l'esplicita previsione dei piani sovraordinati, ma per caratteristiche intrinseche di corretto orientamento rispetto ai venti prevalenti e ai valori di velocità degli stessi. Proprio per le sue caratteristiche favorevoli, lo strumento normativo provinciale (P.T.C.P.) prevede per la zona di intervento la realizzazione di impianti di produzione di energia eolica, contraddistinto dall'apposito simbolo nella tavola C.4 “Carta del Rischio Ambientale e dei principali interventi di difesa”. In riguardo al potenziale produttivo dell'impianto ed alle ore di funzionamento annue si rimanda allo specifico elaborato progettuale, denominato PA-R.15 Relazione anemologica e studio di produttività.

La localizzazione dell'intervento è motivata anche dalla buona accessibilità al sito, garantita in primo luogo dall'Autostrada A15 e successivamente dalla SS523 fino all'abitato di Borgo Val di Taro.



### 3.2 Scelta Tecnologica

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,1 MW, che verrà limitata a 4,2, 4,3 o 4,5 MW al fine di rispettare il vincolo della potenza massima di impianto di 30 MW sul punto di connessione alla RTN, in aderenza e nel rispetto della STMG ottenuta da Terna e accettata dalla scrivente società (elaborato AE-1\_riservato), e le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 158 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 132 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 5,3 m;
- area spazzata massima: 19.607 mq.

La velocità del vento di avviamento (o velocità di cut-in) è la minima velocità alla quale la macchina inizia a ruotare ed è pari a 3,0 m/s; una volta che la velocità del vento supera il valore corrispondente alla velocità di avviamento la potenza cresce all'aumentare della velocità del vento. La potenza cresce fino alla velocità nominale e poi si mantiene costante fino alla velocità di fuori servizio o di cut-out (25 m/s); per ragioni di sicurezza, a partire dalla velocità nominale, la turbina si regola automaticamente e l'aerogeneratore fornirà la potenza nominale servendosi dei suoi meccanismi di controllo.





## 4 Progetto dell’impianto eolico

### 4.1 Configurazione dell’impianto

L’area dove la Società Proponente intende realizzare il parco eolico denominato “Monte Croce di Ferro” è posta lungo il crinale omonimo nel territorio del comune di Borgo Val di Taro (PR).

Il progetto prevede il posizionamento di 7 macchine, tutte nel comune di Borgo Val di Taro, che si trovano in particolare al margine meridionale del territorio comunale che si estende fino ai limiti amministrativi con il comune di Pontremoli (MS). Il nuovo impianto eolico verrà posto lungo una fascia di circa 2.30 km in un intervallo altimetrico di circa 135 m.

Le caratteristiche dell’impianto sono le seguenti:

- Numero totale di aerogeneratori: 7
- Potenza massima unitaria: 6,1 MW (che verrà limitata a 4,2, 4,3 o 4,5 MW)
- Potenza massima totale: 30.00 MW
- Numero pale: 3
- Diametro massimo del rotore: 158,0 m
- Composizione pale: fibra di vetro e fibra di carbonio
- Orientamento pale: sistema idraulico con rotazione 9°-90°
- Tipo di sostegno: tubolare metallico
- Altezza massima da terra dell’asse del rotore: 132,0 m
- Altezza massima fuori terra del rotore in opera: 200,0 m
- Diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 5,3 m
- Velocità del vento all’avviamento: 3 m/s

### 4.2 Opere civili

#### 4.2.1 Strade

Nel complesso la realizzazione di nuove strade, per la presenza nell’area interessata di una fitta rete viaria, spesso in condizioni precarie di mantenimento, risulta estremamente limitata e, nella maggior parte dei casi si richiede la creazione di brevi tratti di piste sterrate alternative alla viabilità esistente per l’avvicinamento alla piazzola e la creazione di allargamenti temporanei e/o definitivi per consentire le svolte laddove i raggi di curvatura risultano inadeguati (si vedano a tal proposito le tavole progettuali PA-Tav.10.1 e PA-Tav.10.2, PA-Tav.11, PA-Tav.14 e PA-Tav.15).

La sezione stradale tipo adottata per la sistemazione della viabilità esistente e per i tratti di nuova apertura, entrambi in rettilineo, prevede una carreggiata stradale di 4,50 m più due ingombri laterali di 0,75 m per le cunette (si veda l’elaborato PA-Tav.15).

La totalità delle strade di nuova apertura saranno del tipo sterrato, realizzato mediante asportazione dell’eventuale strato vegetale, regolarizzazione del piano di posa, stesa di un tessuto non tessuto, formazione di massicciata dello spessore di 35 cm e successivo strato di finitura in materiale arido aggregante più fine; gli inerti proverranno, previa operazione di riduzione granulometrica con frantoio mobile, dal materiale roccioso scavato nell’ambito della fase di allestimento della viabilità e delle piazzole/fondazioni.

La sistemazione delle strade sterrate esistenti, allo stesso modo di quanto sopra descritto, avverrà mediante asportazione dell’eventuale strato vegetale nelle fasce laterali ove previsti allargamenti, regolarizzazione del piano di posa, stesa di un tessuto non tessuto, formazione di massicciata dello spessore di 35 cm e successivo strato di finitura.

L’utilizzo, a partire dall’area di trasbordo e fino alle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di mezzi di trasporto eccezionali speciali, ha consentito di progettare la nuova viabilità di accesso e gli





adeguamenti di quella esistente prevedendo una carreggiata con raggio di curvatura massimo di 24 m.

A tal riguardo sono consultabili le tavole progettuali PA-Tav.9.1, PA-Tav.9.2, PA-Tav.14 e PA-Tav.15 delle planimetrie per la viabilità di cantiere e finale, l'elaborato PA-R.4-a e b quale relazione fotografica relativa agli interventi previsti, l'elaborato PA-R.5 e la tavola PA-Tav.24 per le diramazioni dalla strada provinciale ed i necessari allargamenti temporanei sulle strade comunali e interpoderali e la tavola PA-Tav.21 per l'area di trasbordo, e le tavole PA-Tav.14a e b e PA-Tav.15 per le sezioni tipo e stratigrafie adottate.

Nella tavola PA-Tav.20 è inoltre evidenziato la distribuzione interna dell'area di cantiere, che verrà situata su terreno privato, nei pressi dell'aerogeneratore BT01. Nello specifico l'area temporanea dovrà avere una superficie lorda di circa 5.566 m<sup>2</sup>, e risulta realizzata mediante uno scortico superficiale e la successiva stesa di materiale arido rullato, oltre alla creazione di un riporto di materiale lungo l'asse Sud-Nord per garantire una corretta pendenza della superficie. Si prevede la recinzione di tutto il perimetro con paletti e rete romboidale alta 2 m.

Nella tavola PA-Tav.21 è inoltre evidenziata la distribuzione interna dell'area di trasbordo prevista lungo la strada Provinciale 523 (ex SS 523) nei pressi della Frazione Case Groppi nel comune di Borgo Val di Taro. Nello specifico l'area di trasbordo ha una superficie di circa 6.034 m<sup>2</sup> e risulta realizzata mediante uno scortico superficiale e la successiva stesa di materiale arido rullato.

I volumi della massicciata necessari per la costruzione della soprastruttura del piazzale sia per l'area di cantiere che per l'area di trasbordo proverranno da cava esterna per un volume di circa 5.800 m<sup>3</sup>, e verranno riposizionati in cava in fase di esercizio e durante le operazioni di ripristino ambientale dell'area.

A conclusione dei lavori del parco tutte le aree interessate da occupazioni temporanee per allargamenti, per area cantiere e per viabilità provvisoria saranno ripristinate con asportazione del materiale arido e stesa dello strato vegetale superficiale accuratamente accatastato per tutta la durata dei lavori. Per quanto concerne gli interventi di adeguamento della viabilità comunale e interpodereale esistente, poiché il risultato delle modifiche produrrà un considerevole miglioramento delle condizioni di percorribilità, qualora vi siano le condizioni e l'accordo dei proprietari interessati, non si procederà allo smantellamento degli adeguamenti, ma gli stessi verranno stabilizzati con la creazione di nuove recinzioni e/o siepi, in caso contrario verrà ripristinato lo stato ante operam. Nel complesso, come visibile dalle tavole sopra richiamate e dal computo metrico si prevede l'apertura di nuova viabilità, la creazione di allargamenti stradali provvisori, la rimozione della nuova viabilità realizzata ed il mantenimento dei nuovi tracciati stradali.

Le recinzioni lato strada interferenti con eventuali allargamenti verranno smantellate e ripristinate, secondo la medesima tipologia, al bordo dell'ampliamento realizzato.

Dalla data di fine opere e per tutto il periodo di funzionamento del parco, la manutenzione ordinaria di tutte le piste funzionali all'accessibilità sulle singole postazioni delle turbine sarà a carico della società Borgotaro Wind S.r.l. per il tramite dell'appaltatore principale (General Contractor) o ditta subappaltatrice locale.

Per quanto riguarda l'area di cantiere e l'area di trasbordo, alla conclusione dei lavori del parco, l'area verrà ripristinata con asportazione del materiale arido e con il trasporto e conferimento presso un centro di riutilizzo.

Il tratto terminale di strada che porta al crinale dove sono ubicati gli aerogeneratori in progetto, e precisamente il tratto a monte di Case Vighini, è attualmente regolato dalle disposizioni di cui al Regolamento Forestale n.3/2018, alla stregua della viabilità forestale e in accordo con le Comunalie direttamente interessate. La motivazione risiede nelle condizioni del fondo, particolarmente sconnesso e che si ritiene non possa attualmente avere carattere di viabilità ad uso pubblico benché interpodereale.



A valle della realizzazione del parco eolico e conseguentemente delle relative indispensabili modifiche alla viabilità, la strada in oggetto assumerà prestanza, funzionalità e rilevanza nuove e diverse da quelle attuali, esulando dalla funzione di "strada forestale" propriamente detta. In ottemperanza alla Circolare regionale PG.2011.0107443 del 29.04.2011 "Circolazione e sosta nelle strade forestali, poderali e interpoderali, interpretazione norme contenute nel PTPR e ne Regolamento Forestale", che prevede che l'utilizzazione della viabilità forestale per usi diversi è subordinata alla riclassificazione della stessa, il tratto di strada in oggetto diventerà a tutti gli effetti una strada vicinale le cui competenze amministrative saranno in capo al Comune di Borgo Val di Taro.

#### **4.2.2 Piazzole**

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni medie indicative di circa 7.300 m<sup>2</sup>, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1000 m<sup>2</sup> circa) (Cfr. PA-Tavv.10.1 e PA-Tav.11).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 1.500 m<sup>2</sup>, estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione (Cfr. PA-Tavv.10.2).

A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdite in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Cfr. PA-R.17 e PA-Tav.18). Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza.

Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto (Cfr. PA-Tavv.10) assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Si fa presente che per motivi di salvaguardia di elementi arborei e per ridurre l'entità degli scavi e riporti per tutti gli aerogeneratori, il montaggio delle pale verrà fatto in modalità just in time, sicché non vi sarà la necessità di depositare a terra contemporaneamente le tre pale ma una alla volta e limitatamente all'area della piazzola infrastrutturata per il posizionamento della gru e della viabilità di accesso.

In generale, laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o di tutti i conci della torre, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio just in time delle pale e dei



primi due tronchi della torre, ossia assemblando questi elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, prelieve operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m<sup>2</sup> nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

In adiacenza o in prossimità della piazzola di cantiere è stata prevista l'area per lo stoccaggio a terra dello scotico da riutilizzare per i ripristini ante-operam al termine dei lavori di costruzione. Tali aree non sono individuate univocamente in quanto la posizione finale sarà frutto di accordi specifici con i conduttori dei fondi, sarà riflessa nel progetto esecutivo e sarà oggetto di occupazione temporanea.

#### **4.2.3 Attraversamenti cavidotto MT in sub alveo**

Nel superamento dei corpi idrici, fossi e compluvi, è previsto l'utilizzo di un contro tubo in lamiera di acciaio zincato a sezione ribassata o di una polfora a doppia parete corrugata. Il contro tubo è poi incassato all'interno di un getto di calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica Rck 25 N/mm<sup>2</sup> per classe di esposizione in ambiente umido, poggiante su un sottofondo anch'esso di calcestruzzo cementizio con Rck 15 N/mm<sup>2</sup> di 10 cm di altezza. A tal proposito si vedano gli elaborati progettuali PA-R.3.1 e PA-Tav.12.4.

#### **4.2.4 Attraversamenti cavidotti su strade provinciali**

Per quanto riguarda le strade provinciali, si prevedono solo attraversamenti da realizzare sulla strada prov. N°20 del Passo del Bratello per adeguare la stessa al passaggio dei mezzi di trasporto, e precisamente nei casi di interrimento di cavi di Bassa tensione o di linee telefoniche, mediante la soluzione realizzativa del taglio stradale con rinterro in misto cementato, massetto in cls. finale dello spessore di 20 cm e tappetino bituminoso. A tal proposito si vedano gli elaborati progettuali PA-R.5, PA-Tav.8.1 e PA-Tav.24.

#### **4.2.5 Attraversamenti cavidotto su metanodotti**

Per quanto riguarda le interferenze tra il cavidotto MT e metanodotti si hanno alcuni attraversamenti non diversamente risolvibili e presenti sia all'interno del parco che nei pressi della sottostazione Utente. Si ipotizzano due tipologie di intervento che saranno comunque sottoposte all'ente gestore e approfondite in fase esecutiva a seguito di un rilievo puntuale delle quote di approfondimento della condotta del gas.

- L'attraversamento potrà essere realizzato mediante la procedura operativa del microtunnelling (o TOC) che consente l'esecuzione dell'attraversamento senza alcuna interferenza con la condotta e senza esecuzione di scavi a ridosso della stessa. Tale soluzione si presta nei casi di condotte poco profonde in cui non vi siano i margini per garantire le mutue distanze e la profondità minima del cavidotto.
- La posa in sovrapposizione attraverso lo scavo, la posa di controtubo con bauletto di cls, la protezione del metanodotto con intercapedine areata e il mantenimento delle distanze minime previste dalle norme.

Si prevedono tre attraversamenti di cui due nei pressi della sottostazione utente che riguardano una condotta da 6", con pressione di esercizio di 70 bar e profondità variabile da 1,34 a 1,83 ml. e una nel parco in corrispondenza dell'aerogeneratore BT2 nel quale la condotta ha diametro e profondità superiori (Diam. 36", pressione 70 bar e profondità 2,48-2,98 ml.)



A tal proposito si vedano le tavole progettuali PA-Tav.8.1, PA-Tav.12.5, PA-Tav.12.7, PA-Tav.12.8, PA-Tav.12.9 e PA-Tav.12.10.

#### **4.2.6 Attraversamenti e parallelismi cavidotti MT su strade comunali**

Per quanto riguarda le strade comunali, si prevedono più attraversamenti e parallelismi da realizzare sulla strada Comunale per Case Vighini e sulla ex SS 523 e precisamente lungo il percorso di discesa dal parco verso l'abitato di Borgo Val di Taro e in avvicinamento al sito della sottostazione. La soluzione realizzativa del taglio stradale con rinterro in misto cementato, massetto in cls. finale dello spessore di 20 cm e tappetino bituminoso. A tal proposito si vedano gli elaborati progettuali PA-Tav.8.1 e PA-Tav.12.6.

#### **4.2.7 Attraversamenti e parallelismi cavidotto MT con cavo AT di connessione alla RTN**

Nell'intorno della sottostazione utente e della futura stazione Terna sono presenti parallelismi e attraversamenti tra le due linee elettriche di media e alta tensione, lungo la strada Comunale ex SS 523 e nella strada di accesso alle due stazioni; per quest'ultima il parallelismo riguarda la connessione temporanea AT della stazione utente alla RTN, mentre nel primo caso il collegamento ridondante e definitivo della Stazione Terna a quella RFI. Il parallelismo su strada verrà risolto adottando le distanze minime di regolamento, e nel caso della strada ex SS523, occupando le due diverse corsie di marcia. L'attraversamento, sempre sulla strada Ex SS 523, verrà effettuato in tempi successivi alla posa del cavo MT e utilizzando la tecnica TOC. La soluzione realizzativa per i tratti stradali pavimentati è del taglio stradale con rinterro in misto cementato, massetto in cls. finale dello spessore di 20 cm e tappetino bituminoso.

#### **4.2.8 Fondazioni delle torri degli aerogeneratori**

Sulla base dei risultati delle indagini geologiche/geotecniche preliminari di cui all'elaborato progettuale G.R.1-Tav.5, G-R.2 e G-R.3 è stata valutata l'idoneità di fondazioni di tipo indiretto con pali trivellati di grande diametro. La progettazione di un plinto di fondazione diretto ha determinato un dimensionamento con diametro massimo alla base di 24 m. Per la realizzazione del plinto di fondazione è previsto uno scavo di dimensioni 28 m di diametro con profondità di circa 4,50 m. La prima fase prevede la trivellazione ed il getto dei pali di fondazione, con la loro capitozzatura superiore e la messa a nudo delle armature. La base del piano di fondazione viene poi preventivamente regolarizzata e rullata, e solo successivamente si procede alla costruzione della sottofondazione con calcestruzzo armato mediante rete elettrosaldata.

Il plinto è previsto in cls. Rck32/40 e 45/55 armato con ferro B450C e risulta costituito da una base circolare con diametro 24,00 mt. Viene realizzato alla profondità media di 4,5 m, garantendo nella parte più emergente del plinto un ricoprimento di almeno 100 cm di terra che va aumentando sino a 150 cm al bordo dello stesso. Nella parte centrale cilindrica contenente il sistema di ancoraggio della torre, sono incorporati dei tubi di uscita per i cavi e basi di appoggio per l'installazione dell'unità di controllo degli aerogeneratori.

### **4.3 Scavi e cavidotti**

La posa delle linee di M.T. funzionali ai collegamenti tra singole turbine e sottostazione di trasformazione MT/AT è interamente prevista interrata, all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità variabile in funzione della tipologia dei terreni attraversati e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti. La posa della singola linea interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano. I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi. Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore giallo con



strisce nere. Per le sezioni tipo di posa si vedano le tavole progettuali PA-Tav.12.2-3-4-5-6. Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda alla specifica relazione sugli impianti PIUC-R.3 e agli elaborati progettuali PA-R.3.1.

#### **4.4 Connessione alla rete elettrica**

Al di sotto della viabilità interna al parco correranno i cavi di media tensione che trasporteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione MT/AT e quindi alla rete elettrica nazionale. Il collegamento alla RTN verrà realizzato mediante punto di raccolta ed elevazione 30/132 kV collegato in antenna a 132 kV alla futura stazione di smistamento a 132 kV della RTN nel Comune di Borgo Val di Taro (PR) da inserire in entra-esce sulle linee a 132 kV “Pontremoli RT – Borgotaro RT” e “Borgotaro RT – Berceto”. Progettualmente è previsto anche un collegamento provvisorio alla RTN: dal punto di vista elettrico la connessione avverrà tramite un cavo interrato a 132 kV in partenza dalla futura sottostazione MT/AT che, arrivato “al punto di consegna”, salirà in aereo tramite porta terminale aereo – cavo. Da qui la connessione, passando per il sezionatore, salirà con una calata dei conduttori aerei della linea a 132 kV “Pontremoli RT – Borgotaro RT” che in quel tratto ha le terne in parallelo. Tale sistema di inserimento su una linea esistente viene definito “T rigido”. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola “Planimetria connessione provvisoria – Stazione Utente” (cod. PIUC-Tav.17\_rev01). La futura stazione di smistamento RTN a 132 kV: è prevista nel Comune di Borgo Val di Taro (PR) da inserire in entra-esce sulle linee a 132 kV “Pontremoli RT – Borgotaro RT” e “Borgotaro RT – Berceto”; questa futura stazione di smistamento provvederà così ad alimentare l'esistente cabina RFI di Borgotaro. La futura stazione Terna verrà realizzata nella stessa zona della sottostazione elettrica di trasformazione e ad essa adiacente, ma con dimensioni maggiori, connesse con il posizionamento delle apparecchiature elettromeccaniche e il collegamento alla rete elettrica esistente. Il layout elettromeccanico della Sottostazione Utente è stato predisposto al fine razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete e prevede la possibilità di realizzare in futuro un condominio in conformità a quanto richiesto da Terna Spa in STMG. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato “Planimetria e sezioni elettromeccaniche – Stazione Utente” (cod. PIUC-Tav.8\_rev02).

#### **4.5 Opere strutturali accessorie**

Le altre opere strutturali connesse alle piazzole, al parco, alle sue infrastrutture e alla sottostazione sono relative a opere di sostegno da realizzarsi al contorno dell'area di cantiere e di servizio, dei piazzali di stazione e lungo la viabilità. Si distinguono due livelli di intervento:

- Paratie tirantate eseguite con pali di grande diametro (sottostazione utente) e con micropali (allargamento sede stradale loc. Case Vighini).
- Muro di sostegno a gravità realizzato con la tecnica delle terre armate da realizzarsi sul perimetro delle piazzole per ridurre la movimentazione del terreno e comunque seguire la morfologia del terreno con superfici inerbate.

Nel caso delle paratie si avranno dislivelli massimi netti in esercizio di 8.00 m. con tiranti aventi lunghezza massima di 28-30 m. La parte strutturale sarà poi rivestita con lastre di calcestruzzo a vista che formeranno anche un drenaggio verticale di protezione del manufatto.

Per le terre armate si opererà con reti sintetiche ad alta resistenza che conterranno e ancoreranno i vari strati costipati di terreno fino a formare il terrapieno stabile; il vantaggio di questa tecnica è la possibilità di utilizzare tutto il materiale derivante dagli scavi a monte ottenendo un vantaggio in termini di rispetto ambientale e di rapporto costi/benefici.

Le terre armate saranno realizzate nelle piazzole degli aerogeneratori per superare i dislivelli tra il piano di lavoro delle gru e quello del plinto, oltre a formare le scarpate di monte e di valle dove sono previsti sbancamenti trasversali elevati.



## 5 Volumi di scavo/riporto e gestione terre e rocce da scavo

L'articolazione del processo costruttivo del parco eolico in generale è stata suddivisa, sia a livello di Cronoprogramma, che di tavole progettuali secondo due fasi principali:

1 - realizzazione della viabilità, dell'area di cantiere principale, delle piazzole delle torri, del cavidotto, della sottostazione e dell'area di trasbordo, funzionali alla fase prettamente costruttiva (Fase di “cantiere”);

2 – esecuzione delle attività di completamento delle opere atte a configurare il parco nella sua veste finale con il suo inserimento nel contesto ed il completo ripristino funzionale-morfologico-ambientale (Fase di “esercizio”).

Il bilancio complessivo dei movimenti di terra, relativo alle 2 fasi costruttive principali individuate, è anch'esso di seguito riepilogato nelle tabelle specifiche (Tabella 5-1 e Tabella 5-2).

Per le finalità sopra esposte si è prevista inoltre una suddivisione del cantiere in 5 aree di lavorazione omogenee per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali, così come descritto nell'elaborato PA-R.17, e nel dettaglio:

- a) area per viabilità, piazzole e area di cantiere principale;
- b) area di trasbordo
- c) area del cavidotto interrato di MT
- d) area della sottostazione di trasformazione MT/AT
- e) area viabilità esterna

RIEPILOGO FASE DI CANTIERE					
	VOLUME STERRO [mc]	VOLUME SCOTICO [mc]	VOLUME INGHIAIAMENTO [mc]	VOLUME RILEVATO [mc]	VOLUME NETTO [mc]
PIAZZOLE	76.701,7	19.367,0	19.367,0	68.025,0	-28.043,6
AREA LOGISTICA DI CANTIERE	2.320,3	2.783,2	2.783,2	5.224,3	120,3
AREA DI TRASBORDO	0.0	3.017,0	3.017,0	0.0	-3017,0
CAVIDOTTO MT E AT	9.090,0		1.652,0	7.439,0	-1.652,0
STAZIONE UTENTE	8.306,0	908,0	908,0	647,0	-8.567,0
VIABILITA'	23.184,9	8.475,0	8.475,0	13.160,1	-18.500,3
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO VIABILITA'	6.259	2.340	2.340	2.355	-6.245
TOTALE	125.862,1	36.892,5	38.544,3	96.850,2	-65.904,4

*Tabella 5-1 Bilancio dei movimenti di terra previsti nell'ambito della fase di costruzione della viabilità interna ed esterna, delle piazzole di torre, del cantiere, del cavidotto, dell'area di trasbordo e della sottostazione*





RIEPILOGO FASE DI ESERCIZIO					
	VOLUME STERRO PER RIPRISTINO [mc]	VOLUME DI STERRO DI INGHIAIAMENTO [mc]	VOLUME REINTERRO PER RIPRISTINO AMBIENTALE [mc]	VOLUME RIPORTO PER RIPRISTINI [mc]	VOLUME NETTO [mc]
PIAZZOLE	10.302,7	8.356,0	2.700,6	20.599,3	21.354,0
AREA LOGISTICA DI CANTIERE	5.224,3	2.783,2	0	2.320,3	-120,8
AREA DI TRASBORDO	3.017,0	3.017,0	0,0	3.017,0	3.017,0
CAVIDOTTO AT E MT	0	0	0	0	0
STAZIONE UTENTE	0	0	0	0	0
VIABILITA'	0	0	0	0	0
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO VIABILITA'	315	258	0	131	73
<b>TOTALE</b>	<b>18.859,6</b>	<b>14.414,5</b>	<b>2.700,6</b>	<b>26.067,6</b>	<b>24.323,1</b>

*Tabella 5-2 Bilancio dei movimenti di terra previsti nell'ambito della fase di riduzione e ripristino della viabilità, delle aree di cantiere e trasbordo delle piazzole di torre e della viabilità esterna.*

RIEPILOGO FASE DI CANTIERE					
	VOLUME STERRO [mc]	VOLUME SCOTICO [mc]	VOLUME INGHIAIAMENTO [mc]	VOLUME RILEVATO [mc]	VOLUME NETTO [mc]
<b>TOTALE CANTIERE</b>	<b>125.862,1</b>	<b>36.892,5</b>	<b>38.544,3</b>	<b>96.850,2</b>	<b>-65.904,4</b>
RIEPILOGO FASE DI ESERCIZIO					
	VOLUME STERRO PER RIPRISTINO [mc]	VOLUME DI STERRO DI INGHIAIAMENTO [mc]	VOLUME REINTERRO PER RIPRISTINO AMBIENTALE [mc]	VOLUME RIPORTO PER RIPRISTINI [mc]	VOLUME NETTO [mc]
<b>TOTALE ESERCIZIO</b>	<b>18.859,6</b>	<b>14.414,5</b>	<b>2.700,6</b>	<b>26.067,6</b>	<b>24.323,1</b>
				<b>TOTALE RESIDUO</b>	<b>-41.581,3</b>

*Tabella 5-3 Bilancio complessivo geometrico dei movimenti di terra*

## 5.1 Bilancio Complessivo

Nella Tabella a seguire (Tabella 5-4) si esplicitano i numeri che riguardano i volumi di scavo, riutilizzo, recapito in cava e smaltimento come rifiuto delle terre e rocce da scavo derivanti complessivamente dal progetto del Parco Eolico Monte Croce di Ferro nella sua estensione completa.





In definitiva, dopo la rielaborazione dei dati volumetrici effettuata nel presente Piano, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 125.870 m<sup>3</sup>, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un esubero di materiali stimato in circa 19.581 m<sup>3</sup>, da trattare in accordo con i seguenti criteri generali.

- **riutilizzo in sito del materiale costituito da rocce**, allo stato naturale e previa operazione di riduzione granulometrica con frantoio mobile, per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione), per le operazioni di rinterro del cavidotto e i ripristini per la fase di esercizio, con percentuale di recupero dell'80 % circa (dedotto a fronte di un materiale residuo di 18.081 m<sup>3</sup> sul totale di 88.970 m<sup>3</sup> scavati);
- **riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di sottoprodotto**, da destinarsi ad operazioni di tombamento (18.081 m<sup>3</sup>);
- **gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento (1.500 m<sup>3</sup>).

Per i materiali che rispondono ai primi due criteri, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

RIEPILOGO GENERALE FASI DI CANTIERE ED ESERCIZIO						
	VOLUME SCAVATO [mc]	VOLUME RIUTILIZZ. [mc]	INERTE DA CAVA ESTERNA [mc]	INERTE DA RIUTILIZZO [mc]	RESIDUO DA RIUTILIZZO QUALE SOTTOPRODOTTO [mc]	RESIDUO A RIFIUTO [mc]
PIAZZOLE- VIABILITA' PARCO E AREA LOGISTICA DI CANTIERE	102.207	77.017	8.625	22.000	2.804	386
AREA DI TRASBORDO	0	3017	3017	3017	-	-
CAVIDOTTO MT E AT	9.090	7.438	1.652	-	1.402	250
STAZIONE UTENTE	8.306	647	908	-	8.567	-
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO VIABILITA'	6.245	73	2.340	-	5.308	864
TOTALE	125.870	88.192	16.542	25.017	18.081	1.500

*Tabella 5-4 Bilancio complessivo dei movimenti di terra a seguito della gestione del cantiere*

## 5.2 Fasi costruttive del parco

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nell'elaborato PA-R.17 e nel cronoprogramma PA-R.9 allegati al progetto definitivo oltre alle considerazioni sull'ordine di montaggio al punto precedente.

L'articolazione del processo costruttivo del parco eolico è stata suddivisa in due fasi principali:



- Cantiere: (1 – realizzazione e adeguamento della viabilità interna ed esterna, delle piazzole di cantiere, dei cavidotti, dell'area di trasbordo e della sottostazione utente)
- Esercizio: (2 – esecuzione delle attività di ripristino morfologico-ambientale funzionali alla configurazione del parco per la messa in esercizio).

Progettualmente, dal punto vista territoriale, si individuano le aree di intervento distinte nei punti a seguire. Tale suddivisione ha risvolti anche dal punto di vista del trattamento dei terreni e rocce da scavo.

### **5.2.1 Fasi di costruzione delle piazzole di torre, della viabilità interna e dell'area di cantiere**

Questa fase rappresenta il nodo principale di tutto l'intervento, per gli aspetti tecnici, ambientali e di impegno economico; la sua corretta progettazione e programmazione contribuiscono in modo determinante alla corretta realizzazione del Parco.

Le scelte specifiche di inserimento planialtimetrico degli aerogeneratori e delle opere civili connesse sono funzione di molteplici variabili che il progetto ha cercato di intersecare in modo ottimale e che ha generato anche le modifiche morfologiche del terreno e la conseguente volumetria di scavo.

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tirafondi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi adeguati all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori le piazzole di cantiere saranno ridotte, eliminando e ripristinando le superfici ridondanti ai fini delle operazioni di gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto, in accordo con quanto rappresentato nei disegni di progetto.

Il quantitativo di materiale scavato nell'ambito della fase di allestimento della viabilità, delle piazzole di cantiere e area di cantiere, che sarà destinato a totale riutilizzo per rinterri, rimodellamenti e rilevati, sarà pari complessivamente a 102.206 mc (materiale roccioso/detriti di versante); una porzione inferiore e pari a 30.625 mc riguarderà invece terreno vegetale che avrà un utilizzo più specifico di finitura e raccordo delle superfici. In tale fase del processo costruttivo sarebbe necessario l'approvvigionamento di inerti di cava di varia pezzatura per soddisfare il fabbisogno di materiali per la formazione della sovrastruttura di strade e piazzole per un volume complessivo pari a circa 30.625 m<sup>3</sup>; per ridurre il trasporto in loco di nuovo inerte e contestualmente l'allontanamento ed il recapito del corrispondente volume scavato, il piano propone il riutilizzo del materiale roccioso estratto previa caratterizzazione e trattamento meccanico; il volume individuato è di 22.000 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda invece la realizzazione dell'area di cantiere questa è una delle primissime lavorazioni che verranno eseguite dopo l'inizio delle attività. Per tale motivo, per i volumi della massicciata necessari per la costruzione della soprastruttura del piazzale si prevede l'utilizzo di materiale proveniente da cava esterna per un volume di circa 2.800 m<sup>3</sup>. Si ha in questo modo una sostanziale compensazione delle fasi di cantiere ed esercizio, con un residuo da stoccare di circa 3.190 m<sup>3</sup>, suddivisi tra terreni inerti e vegetali, nella prima, che viene utilizzato per i ripristini e mitigazioni della seconda. Altre compensazioni verranno effettuate con lo smantellamento parziale di alcune piazzole e il ripristino ad “ante operam” della superficie occupata dall'area di cantiere. Per quest'ultima comunque verrà creato uno stoccaggio specifico in adiacenza per lo scotico superficiale per una quantità di circa 2.300 m<sup>3</sup>.

Restano a disposizione per la manutenzione finale delle strade del parco e di quelle di accesso allo stesso con fondo sterrato o inghiaiato, 14.414 m<sup>3</sup> di materiale inerte rimosso dalle piazzole e dall'area di cantiere in fase di configurazione di esercizio. Tale quantità è sufficiente a coprire una lunghezza di circa 5-6 Km, che sono lo sviluppo indicativo delle strade di accesso interessate



dall'intervento.

### **5.2.2 Fase di costruzione area di trasbordo**

Analogamente a quella di cantiere, per quanto riguarda la realizzazione dell'area di trasbordo, essendo quest'ultima lontana dai siti di produzione delle strade e delle piazzole di cantiere, anche per i volumi della massicciata necessari per la costruzione della soprastruttura del piazzale si prevede l'utilizzo di materiale proveniente da cava esterna per un volume di circa 3.017 m<sup>3</sup>.

Lo scotico sarà stoccato, seguendo le prescrizioni di cui ai punti successivi, in un'area adiacente in attesa di essere riposizionato.

Per la ghiaia posata, in fase di dismissione e previa caratterizzazione e verifica di eventuali contaminanti, si prevede il successivo riutilizzo contestualmente al punto precedente. Le terre vegetali rimosse saranno invece interamente riposizionate nei siti originari.

### **5.2.3 Fase di realizzazione del cavidotto MT del Parco e AT di connessione alla RTN**

Gli aerogeneratori, secondo uno schema di tipo radiale, verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 30 kV, che verranno posati in scavi per una lunghezza complessiva di circa 10.3 km per attestarsi al quadro MT 30 kV di un nuovo fabbricato servizi dentro la stazione di trasformazione MT/AT.

Tutte le linee elettriche di collegamento dei nuovi aerogeneratori con la stazione di trasformazione MT/AT e connessione alla rete sono previste in cavo interrato e saranno sviluppati prevalentemente in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

I cavi saranno direttamente interrati in trincea, ad una profondità variabile in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Lo sviluppo lineare complessivo dei cavi a 30 kV, considerati come sviluppo di cavo unipolare, è pari a circa 25.237 m.

Nello specifico, per quanto attiene alle profondità minime di posa nel caso di attraversamento di sedi stradali ad uso pubblico valgono le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada che fissa tale limite un metro, dall'estradosso della protezione. Per tutte le altre categorie di strade e suoli valgono i riferimenti stabiliti dalla norma CEI 11-17.

In posizione sovrastante la protezione sarà posato un nastro monitore, che segnali opportunamente della presenza del cavo.

Per tutti i dettagli di realizzazione e posa del cavidotto interrato di MT si rimanda agli elaborati progettuali da PA-Tav.12.1 a 12.6.

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Valutato che la velocità di avanzamento della posa delle linee MT è variabile nell'intervallo 100÷300 m/d e considerata una lunghezza degli scavi di circa 10.300 m è stimabile una durata della fase di circa 51 giorni lavorativi.

In questa fase può stimarsi un recupero dell'82% dei materiali di scavo che scaturisce dall'adozione di un cavo idoneo all'interramento diretto.

Il materiale risultante residuo è pari a circa 1.652 m<sup>3</sup> e può avere diverse caratterizzazioni secondo il fondo di posa del cavo; tenendo conto che circa il 15% della posa avverrà su strada bitumata o con massetto armato in c.a. si avrà una corrispondente quantità di materiale da conferire a discarica come rifiuto per un volume di 250 m<sup>3</sup>. La rimanente parte di 1.402 m<sup>3</sup> potrà essere caratterizzata e conferita in qualità di sottoprodotto in una cava di riutilizzo per successivo tombamento.



Per la realizzazione del collegamento tra la Stazione Utente di trasformazione MT/AT e la Stazione Elettrica “SE Borgotaro” sarà necessario realizzare un breve tratto di elettrodotto in cavo in AT a 132 kV che andrà ad attestarsi sullo stallo assegnato nella “SE Borgotaro”. Il cavo si sviluppa per tutta la sua lunghezza (50 m circa) nelle aree a confine tra le due stazioni, partendo dal terminale cavo nella Stazione Utente e arrivando sulla medesima apparecchiatura nella Stazione Elettrica.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato “Planimetria e sezioni elettromeccaniche – Stazione Utente” (cod. PIUC-Tav.8\_rev02).

#### **5.2.4 Fase di costruzione Sottostazione Utente**

La nuova sottostazione elettrica di trasformazione verrà realizzata in un'area attualmente agricola posta all'esterno dell'abitato di Borgo Val di Taro e lungo il tratto della strada comunale ex S.S. 523; il profilo altimetrico del terreno porta a realizzare la superficie della nuova sottostazione elettrica di trasformazione con paratie di contenimento in pali di grande diametro e tiranti sub orizzontali. La disposizione sarà comunque in andamento con la superficie esistente e mitigata con l'inserimento di essenze arboree e sistemazioni a verde. L'accesso alla sottostazione elettrica di trasformazione, condiviso con quella della futura stazione elettrica di smistamento RTN, avverrà direttamente dalla strada comunale utilizzando un percorso interno esistente che sarà opportunamente adeguato. Per tutti i dettagli di realizzazione della sottostazione di trasformazione MT/AT nonché della sua viabilità di accesso si rimanda agli elaborati progettuali della parte PIUC E POR.

Nel caso specifico si hanno stratigrafie caratterizzate da argille e detriti di versante scarsamente coesivi; la destinazione agricola comporta un qualche rischio di contaminazione connesso all'attività dell'uomo e anche alla vicinanza di una strada che fino a metà degli anni 90 aveva un traffico elevato (ex SS 523). Il materiale verrà caratterizzato e in caso di esito favorevole conferito in una cava in qualità di sottoprodotto per successivo tombamento.

Per quanto riguarda l'area di cantiere specifica per le opere di stazione (vedi elaborato PIUC-Tav. 16) la stessa avrà una sua zona di stoccaggio in loco del terreno vegetale e a lavori ultimati sarà ripristinata nella situazione ante-operam.

Data l'incertezza sui tempi di realizzazione della futura “SE Borgotaro”, si è ipotizzata una soluzione di connessione temporanea dell'impianto eolico alla RTN tramite un collegamento in cavo interrato AT 132 kV dalla sbarra della futura “SU Borgotaro” fino a intercettare, con una calata “T rigido”, la linea AT 132 kV esistente “Borgotaro RT – Pontremoli RT” all'altezza all'incirca della metà campata dei sostegni P.1-P.2.

Il tracciato del cavo AT 132 kV sarà posato lungo la strada di accesso alla futura SU e poi in attraversamento del Rio Cà Nova e del metanodotto “industrie Fincuoghi” fino all'arrivo sotto la campata citata. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola “Planimetria connessione provvisoria – Stazione Utente” (cod. PIUC-Tav.17\_rev01).

#### **5.2.5 Fase di adeguamento delle strade esterne di accesso al parco**

Esaminando il percorso nel suo tratto iniziale e quindi dal porto di Marina di Ravenna fino all'area di trasbordo, sono state individuate le criticità e i corrispondenti interventi da realizzare.

Il comune di Berceto sarà interessato in quanto sul suo territorio ricade il casello autostradale dell'A15 di “Borgotaro” in corrispondenza del quale è necessario realizzare un leggero allargamento definitivo della rampa esistente per l'uscita dei mezzi eccezionali (OB.21), previo coinvolgimento degli enti proprietari e gestori di detta infrastruttura.

Il comune di Borgo Val di Taro sarà, invece, interessato in quanto sul suo territorio verrà realizzata l'area temporanea per lo stoccaggio ed il trasbordo dei componenti da mezzi di trasporto eccezionali



standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali così come verranno realizzati tutti gli interventi di allargamento e/o modifica della sede stradale esistente e/o interrimento delle linee aeree fino ai siti di installazione degli aerogeneratori dettagliati nel progetto in corso di autorizzazione.

Si precisa a tal proposito che tutti i permessi relativi al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, sia via mare che via terra, sono in capo alla società che in futuro verrà prescelta per la fornitura degli aerogeneratori a seguito della stipula del relativo contratto di appalto di fornitura. Ne consegue che tutte le eventuali necessità in termini di modifiche e/o utilizzo di spazi all'interno del perimetro dell'area portuale, così come previsti nel sopra citato report, saranno regolati da appositi rapporti tra l'ente gestore del porto ed il fornitore degli aerogeneratori. Analogamente, tutte le eventuali necessità in termini di rimozione temporanea di segnaletica orizzontale/verticale stradale saranno regolati da appositi rapporti tra l'ente gestore della strada interessata ed il fornitore degli aerogeneratori.

In accordo al sopra citato report, i mezzi di trasporto eccezionale standard, una volta lasciato il porto di Marina di Ravenna (RA), percorreranno la SS16, di competenza di ANAS Emilia Romagna, fino in prossimità dell'ingresso del paese di Alfonsine dove in corrispondenza di una rotonda (OB.10) invertiranno il senso di marcia al fine di utilizzare lo svincolo stradale e raggiungere l'autostrada A1 e proseguire in direzione di Parma.

Tutti gli interventi in provincia di Ravenna riportati nel sopra citato report sono, ovviamente, opere temporanee e accessorie a quelle del progetto del Parco Eolico Monte Croce di Ferro e sono state riportate e indicate per trasparenza e completezza di informazione.

Pertanto, tutti gli interventi localizzati nella provincia di Ravenna sono da considerarsi fuori dal PAUR in oggetto e conseguentemente non devono essere autorizzati nell'ambito della procedura stessa.

Esaminando, invece, il percorso nel suo tratto terminale e quindi dall'area di trasbordo fino al parco eolico sono state individuate le seguenti criticità ed i corrispondenti interventi che comportano produzione di terreni e rocce da scavo.

- Prima dell'innesto sulla SP 20 andranno spostati alcuni cavi aerei che collegano i due fabbricati frontisti mediante la soluzione realizzativa del taglio stradale con rinterro in misto cementato, massetto in cls. finale dello spessore di 20 cm e tappetino bituminoso.
- Al bivio di inizio della SP 20 andranno rimosse alcune segnaletiche verticali, lo spartitraffico e un manufatto privato prospiciente l'incrocio; per tutto il tempo necessario alle manovre dei mezzi di trasporto eccezionale sarà comunque garantita la presenza di segnaletica temporanea orizzontale e verticale al fine di garantire la regolamentazione del traffico veicolare, che al passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale verrà rimossa e prontamente ricollocata a passaggio avvenuto.
- Lungo la S.P. 20 verranno interrati alcuni attraversamenti aerei di cavidotti telefonici e linee locali di BT mediante la soluzione realizzativa del taglio stradale con rinterro in misto cementato, massetto in cls. finale dello spessore di 20 cm e tappetino bituminoso.
- In corrispondenza del primo ponte sul torrente Tarodine, sempre lungo la provinciale verrà realizzata una piazzola temporanea di inversione di marcia per consentire un innesto agevole alla strada comunale di Case Vighini.
- Sulla strada comunale di case Vighini sono previsti gli interrimenti delle linee aeree presenti ed intersecanti con scavo, creazione polifora e ripristino del pacchetto stradale e della pavimentazione bituminosa. Gli interventi sono in numero di 25 e sono distribuiti lungo il tracciato fino all'abitato di Case Vighini.
- Lungo il percorso vengono inoltre previsti 10 interventi di adeguamento/allargamento della sede stradale di diversa entità che verranno mantenuti anche in fase di esercizio ad esclusione del n° 1 che prevede il completo ripristino. Nell'abitato in Località Grifola il n° 3





consiste nel realizzare un by-pass definitivo della sede stradale esistente con realizzazione di un nuovo tratto di viabilità. Nell'abitato di Case Vighini il n° 7 consiste nel raddoppio della sede stradale a monte con inserimento di una struttura di sostegno in micropali tirantati. Questo intervento prevede la rimozione di un presidio di ingegneria naturalistica realizzato in elementi lignei finanziato dal Consorzio Comunalie Parmensi ed eseguito negli anni '90. L'intervento n° 9 prevede l'adeguamento del tornante esistente con un raggio compatibile all'accesso dei mezzi speciali, mentre il n° 10 riguarda l'adeguamento della sede stradale in corrispondenza dell'attraversamento di un rio.

- In adiacenza all'ingresso alla piazzola BT5 verrà realizzata un'area temporanea per l'inversione di marcia.

Nell'elaborato progettuale PA-R.5 si produce una dettagliata descrizione del percorso previsto e degli adattamenti necessari.

Per tutte le modifiche alla viabilità esterna esistente si rimanda agli elaborati progettuali (Rif. tavole PA-Tav.8.1 e PA-Tav.24).

Come emerge dalle tabelle precedenti le lavorazioni sulle strade esterne in adeguamento delle stesse al passaggio dei mezzi di cantiere, produrranno un esubero di materiale scavato di circa 6.170 m<sup>3</sup>. Di questo la parte preponderante potrà essere caratterizzata, considerata sottoprodotto, ed utilizzata in cave/discariche. Si stima che solo il 15% deriverà dalla rimozione di pavimentazioni bituminose e dovrà essere trattato come rifiuto e quindi smaltito.

Ne deriva che si otterranno le seguenti suddivisioni:

- Materiale caratterizzato-sottoprodotto: 5.308,00 m<sup>3</sup>
- Materiali assimilato a rifiuto: 864,00 m<sup>3</sup>.

#### **5.2.6 Fase di ripristino ambientale**

In tale periodo costruttivo, è prevista un'attività di scavo per la rimozione delle porzioni di strade e piazzole di cantiere ridondanti rispetto alle necessità operative di gestione e manutenzione ordinaria del parco eolico e il ripristino di alcune zone alla situazione ante-operam o in mitigazione ambientale. Nell'area del parco occupata dalle piazzole, dalla viabilità interna e dall'area di cantiere, tale fase porterà, secondo il piano di cui alla presente relazione, alla totale compensazione dei volumi, mentre nelle aree esterne i volumi in esubero saranno recapitati in cave o smaltiti in discariche come rifiuti.

#### **5.2.7 Recapito finale del materiale e disponibilità sul territorio**

Da una analisi del territorio del Comune di Borgo Val di Taro e della presenza di attività di estrazione in essere e in fase di dismissione, è emersa una situazione favorevole al possibile recapito del materiale prodotto dall'intervento in oggetto.

Sono infatti presenti due cave di montagna in fase di dismissione e tombamento che potrebbero accogliere il materiale scavato; in particolare quella di “Groppalbero” è proprio adiacente al sito del parco e necessita di una riprofilatura nel suo fronte superiore; analogamente per la “Cava delle Predelle” in località Roccamurata sono in corso di definizione progetti di riconversione che necessitano di un apporto cospicuo di materiale di riporto.

La società proponente procederà, nel prosieguo dell'iniziativa, ad individuare, in aggiunta alle cave già individuate, eventuali ulteriori cave autorizzate ad accogliere terre e rocce da scavo non contaminate ai fini della produzione di inerti e del ripristino morfologico dei vuoti di cava.



## 6 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio è prevista la manutenzione periodica sia dell'impianto eolico che degli impianti di rete per la connessione alla RTN. La manutenzione periodica degli aerogeneratori prevede l'ispezione di tutte le attrezzature e dei componenti dell'impianto, la verifica del rendimento e della durata, la manutenzione, la pulizia e la lubrificazione necessarie al fine di assicurare l'adeguato funzionamento dell'impianto; in particolare è prevista la sostituzione dell'olio del gearbox e di altre parti di ricambio in manutenzione programmata.

Durante il periodo di esercizio si procederà con tutte le opere, le riparazioni, le sostituzioni e gli interventi di manutenzione non programmata derivanti da difetti di progettazione, costruzione e fabbricazione, da guasti e disfunzioni, incluse le perdite causate da fulmini, le gelate, o i guasti dei sistemi di protezione dell'impianto. Tutti gli impianti vengono comunque monitorati da remoto tramite uno o più sistemi "SCADA" (acronimo inglese che sta per "Supervisory Control And Data Acquisition"). La soluzione ipotizzata prevede due SCADA, uno per la gestione del parco eolico ed uno per la gestione della sottostazione. La gestione in remoto permette di agire attivamente sugli impianti permettendo ogni azione di sicurezza in caso di guasti e/o problemi di vario tipo, come ad esempio: il blocco degli aerogeneratori, la modulazione della potenza, l'apertura dei sezionatori in sottostazione ed il distacco del parco eolico dalla Rete di Trasmissione Nazionale (anche in accordo con Terna SpA) etc.

In caso di guasti al di fuori del periodo di manutenzione programmata, questi vengono rilevati in tempo reale (H24) grazie ai sistemi SCADA e la struttura organizzativa permette l'intervento di squadre di manutenzione nei tempi necessari.

## 7 Fase di dismissione

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, è indispensabile prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti che impone di prevedere le procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione del parco eolico ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Il piano di dismissione previsto per l'opera (vedi elaborato PA-R.11) contiene:

- le modalità di dismissione dell'impianto e di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate, per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi;
- la stima dell'accantonamento complessivo (durante la vita utile dell'impianto) che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dismessi.
- Le modalità di gestione previste per le attività di dismissione saranno conformi alla normativa vigente, in ottemperanza anche a quanto richiesto dall'Allegato IV paragrafo 9 del D.M. 10.09.2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”.