

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  |  | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
| ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it | | PAGINA 1 di 90 |

IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "ENERGIA MONTE PIZZINNU"

- COMUNI DI BESSUDE, BORUTTA, ITTIRI E THIESI (SS) -



| | | | |
|---|--|---|---|
| OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI | TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA | | |
| PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA | <table border="0"> <tr> <td> GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych </td> <td> CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna) </td> </tr> </table> | GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych | CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna) |
| GRUPPO DI PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Dott.ssa Eleonora Re Ing. Elisa Roych | CONTRIBUTI SPECIALISTICI Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora) Ce.pi.Sar. (Chiroterofauna) | | |

Cod. pratica 2021/0284

Nome File: **FORI-BE-RC1**_Relazione tecnico-descrittiva.docx

| | | | | | |
|---|-------------|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | |
| 0 | 30/04/2022 | Emissione per procedura di VIA | IAT | GF | FORI |
| | DATA | DESCRIZIONE | ESEG. | CONTR. | APPR. |

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 2 di 90 |

INDICE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 4 |
| 2 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 7 |
| 2.1 | Localizzazione..... | 7 |
| 2.2 | Inquadramento urbanistico e paesaggistico..... | 11 |
| 2.3 | Inquadramento geologico generale..... | 16 |
| 3 | ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO | 21 |
| 3.1 | Fattibilità tecnico-procedurale | 21 |
| 3.2 | Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto | 23 |
| 4 | CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA | 25 |
| 4.1 | Criteri generali di progetto e potenza installata..... | 25 |
| 4.2 | Aerogeneratori | 26 |
| 4.2.1 | <i>Aspetti generali</i> | 26 |
| 4.2.2 | <i>Dati caratteristici.....</i> | 27 |
| 4.3 | Producibilità energetica dell'impianto..... | 31 |
| 4.4 | Gli interventi in progetto..... | 32 |
| 5 | OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE..... | 34 |
| 5.1 | Opere stradali..... | 34 |
| 5.1.1 | <i>Viabilità di accesso al sito</i> | 34 |
| 5.1.2 | <i>Viabilità di servizio e piazzole.....</i> | 34 |
| 5.1.2.1 | <i>Fasi costruttive</i> | 34 |
| 5.1.2.2 | <i>Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio</i> | 35 |
| 5.1.2.3 | <i>Piazzole</i> | 55 |
| 5.1.2.3.1 | <i>Principali caratteristiche costruttive e funzionali</i> | 55 |
| 5.1.2.3.2 | <i>Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina ...</i> | 56 |
| 5.1.2.3.3 | <i>Spazi di montaggio e manovra delle gru</i> | 70 |
| 5.2 | Fondazione aerogeneratore | 71 |
| 5.3 | Opere di regolazione dei deflussi | 74 |
| 5.4 | Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale | 75 |
| 5.4.1 | <i>Criteri generali.....</i> | 75 |
| 5.4.2 | <i>Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi.....</i> | 76 |
| 5.5 | Superfici occupate..... | 78 |
| 5.6 | Aree di cantiere di base..... | 78 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 3 di 90 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 5.7 | Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche | 81 |
| 5.7.1 | <i>Premessa.....</i> | 81 |
| 5.7.2 | <i>Riepilogo dei movimenti terra previsti.....</i> | 81 |
| 5.8 | Criteri di gestione dell'impianto..... | 83 |
| 5.9 | Programma temporale | 84 |
| 5.10 | Dismissione e ripristino dei luoghi..... | 84 |
| 6 | SCAVI E CAVIDOTTI..... | 85 |
| 6.1 | Cavidotto per la connessione a 36 kV | 85 |
| 6.2 | Cavidotto 30 kV | 85 |
| 7 | SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)..... | 87 |
| 8 | IMPIANTO GESTORE DI RETE | 88 |
| 9 | SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO | 89 |
| 10 | AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI | 90 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 4 di 90 |

1 INTRODUZIONE

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, la società Fred. Olsen Renewables, attiva nel settore delle energie rinnovabili dalla metà degli anni '90, si colloca tra i principali *player* europei nel settore eolico, detenendo circa 800 MW di impianti in esercizio in Norvegia, Svezia e Regno Unito. Attualmente, attraverso la controllata Fred. Olsen Renewables Italy s.r.l. (di seguito "la Società" o "FORI"), l'azienda si sta saldamente consolidando anche nel mercato italiano dove ha l'obiettivo di sviluppare relazioni a lungo termine con le comunità e le parti interessate dai progetti in fase di sviluppo.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che FORI ha in programma di realizzare nei comuni di Bessude e Borutta, tra le località di *Monte Pizzinnu* a nord e *Tanca sa Cheja* a sud.

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Thiesi, interessato alcuni tratti di cavidotto a 30kV, nonché il comune di Ittiri in cui è prevista la connessione elettrica a 36kV dell'impianto alla RTN presso il futuro ampliamento della stazione elettrica (SE) RTN 380 kV "Ittiri" in accordo alla STMG di cui al Codice pratica TERNA n. 202101611 relativo ad una potenza in immissione di 60 MW.

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 5 di 90 |

In attesa della pubblicazione delle specifiche tecniche da parte di Terna su cavi, celle e apparecchiature per le connessioni a 36 kV (attualmente oggetto di valutazione, indagine di mercato e verifiche di cantiere da parte di Terna), ogni indicazione qui riportata ai cavi a 36 kV deve intendersi riferita a cavi da 20,8/36 kV o cavi da 26/45 kV commercialmente disponibili e idonei allo scopo.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia, aventi diametro del rotore pari a 162 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 149 m, ed aventi altezza massima al *tip* pari a 230 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione 30/36 kV, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 54.4 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori pari a 6.8 MW.

Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati in corrispondenza di un altopiano tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 602÷679 m s.l.m.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la procedura autorizzativa dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero della Transizione Ecologica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA *"impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*.
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 DLgs 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 54.4 MW.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentrimento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La presente costituisce la relazione tecnico-illustrativa generale del progetto definitivo delle opere civili indispensabili per assicurare il processo costruttivo e l'ottimale esercizio della centrale

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 6 di 90 |

(viabilità di servizio, piazzole, opere di regimazione dei deflussi e ripristini). La descrizione delle opere elettromeccaniche è riportata nello specifico progetto delle infrastrutture elettriche. Si precisa, infine, come il posizionamento degli aerogeneratori sul terreno sia stato definito e verificato, sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche, dalla società proponente.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 7 di 90 |

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Localizzazione

Il proposto parco eolico ricade nella porzione settentrionale della regione storica denominata *Meilogu*, al confine con quella del *Montacuto* e, in particolare, a sud-est del territorio comunale di Bessude e a nord del territorio comunale di Borutta (entrambi facenti parte della Provincia di Sassari).

A partire dai confini occidentali del parco eolico (aerogeneratore T6), il cavidotto a 30 kV di trasporto dell'energia prodotta si svilupperà in fregio alla viabilità esistente per circa 13,5 km a ovest del comune di Borutta intercettando i territori di Thiesi e Bessude. In quest'ultimo comune (loc. *Sos Chizone*) è prevista la realizzazione della sottostazione di utenza 30/36 kV. Da qui l'energia prodotta sarà vettoriata a mezzo di cavidotto a 36 kV fino al futuro ampliamento della esistente stazione elettrica (SE) RTN 380 kV "Ittiri" dove avverrà la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), in accordo con quanto previsto dalla soluzione di connessione indicata dal gestore di rete (Terna S.p.A.).

In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, il layout di impianto si sviluppa secondo due linee ideali parallele in direzione nord-sud, ottimizzando lo sfruttamento dell'esistente viabilità comunale e interpodereale su cui sarà imperniato il collegamento stradale delle postazioni eoliche.

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 2.2.

Il *Meilogu* è un'ampia area collinare della Sardegna nord-occidentale e confina con le seguenti regioni storiche: a nord con la *Romangia*, a nord-est con il *Monteacuto*, a est con il *Goceano*, a sud con il *Marghine*, a sud-ovest con la *Planargia*, a ovest con *Villanova* e, infine, a nord-ovest con il *Coros*.

All'interno della regione storica del *Meilogu* si trovano, oltre Bessude e Borutta, altri 10 centri urbani: Banari, Siligo, Thiesi, Cheremule, Torralba, Giave, Cossoine, Bonorva, Pozzomaggiore e Semestene.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione, a carattere prevalentemente collinare, è costituito da coperture vulcano-sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all'affioramento del basamento cristallino sottostante e ha generato un paesaggio dai tratti particolari. *Monte Pelao* e *Monte Santo* sono due esempi di forme tabulari legate ad un processo erosivo selettivo spinto sino a produrre un'inversione di rilievo. Le coperture basaltiche sono una caratteristica ampiamente diffusa nel *Meilogu* e nei territori confinanti, un esempio è l'*Altopiano di Campeda* presente nella sua porzione meridionale al confine con il *Marghine*.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 8 di 90 |

Tale conformazione ha favorito lo sviluppo di un'economia bastata tradizionalmente sull'agricoltura e l'allevamento, contribuendo a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale. La vocazione agropastorale risulta evidente anche da una importante frammentazione delle superfici boscate, oggi concentrate, in particolare, in corrispondenza delle incisioni vallive.

Gli aerogeneratori in progetto saranno installati nella sommità di un nudo tavolato basaltico, nei pressi del *Monte Pizzinnu*, circondato da una corona di trachiti affioranti. Attorno al complesso del *Monte Pelao*, si dispongono ad anello i centri urbani di Bonnanaro, Torralba, Borutta, Thiesi, Bessude e Cheremule. Siligo, invece, è ubicato ai piedi dell'estrema propaggine settentrionale del tavolato che prende il nome di *Monte S. Antonio*.

Come desumibile dal Piano Forestale Ambientale Regionale, l'area in oggetto si trova all'interno del sottodistretto biogeografico *trachi-basaltico* e quello *nurrico* (distretto Nord-Occidentale) ed è caratterizzata da cenosi forestali a sclerofille prevalenti (specie arborea principale è la sughera, subordinatamente leccio e olivastro) e secondariamente caducifoglie (boschi di roverella e ripariali). In base alle sue caratteristiche geologiche, contraddistinte da ampie interconnessioni esistenti tra le vulcaniti oligo-miceneiche e vulcaniti pilo-pleistoceniche (come *Monte Santo*, *Monte Pelao* e le propaggini settentrionali dell'*Altopiano di Campeda*), oltre ai relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali, è possibile attribuire questo territorio ad un unico sub-distretto denominato "Distretto Forestale n. 7 – Meilogu".

L'area di progetto è collocata tra due ambiti idrografici, quello del *Mannu di Porto Torres* e quello del *Coghinas*.

Il primo si sviluppa nella Sardegna nord-occidentale, all'interno di una vasta area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima è stata interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche. Il *Riu Mannu* ha origine nei territori di Cheremule e Bessude e sfocia nel *Golfo dell'Asinara*. L'area nella quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica.

Nella porzione centrale del territorio comunale di Bessude e in quella settentrionale del comune di Thiesi è presente il *Lago Bidighinzu*, realizzato attraverso uno sbarramento per scopi potabili sul *Rio Bidighinzu*, affluente in ripa destra del *Riu Mannu di Porto Torres*.

Il secondo, quello del *Coghinas*, è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. Il fiume *Coghinas* trae origine dalla catena del *Marghine* col nome di *Rio Mannu di Ozieri* e sfocia nella parte orientale del *Golfo dell'Asinara*. Nel settore sud-occidentale del bacino, dove si colloca il territorio in esame, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 9 di 90 |

Il sito di progetto è raggiungibile attraverso una strada secondaria accessibile dalla SP30 nei pressi del centro urbano di Bessude e dalla circonvallazione A. Sassu nel centro urbano di Thiesi e collegata alla SS131 bis.

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 480 Sez. IV – Thiesi; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alla sezione 480050 – Thiesi.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini, il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 2.1.

Tabella 2.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

| Centro abitato | Posizionamento rispetto al sito | Distanza dal sito (km) |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| Bessude | N-O | 0,9 |
| Bonnanaro | E | 0,9 |
| Borutta | S | 1,0 |
| Thiesi | S-O | 1,4 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 10 di 90 |

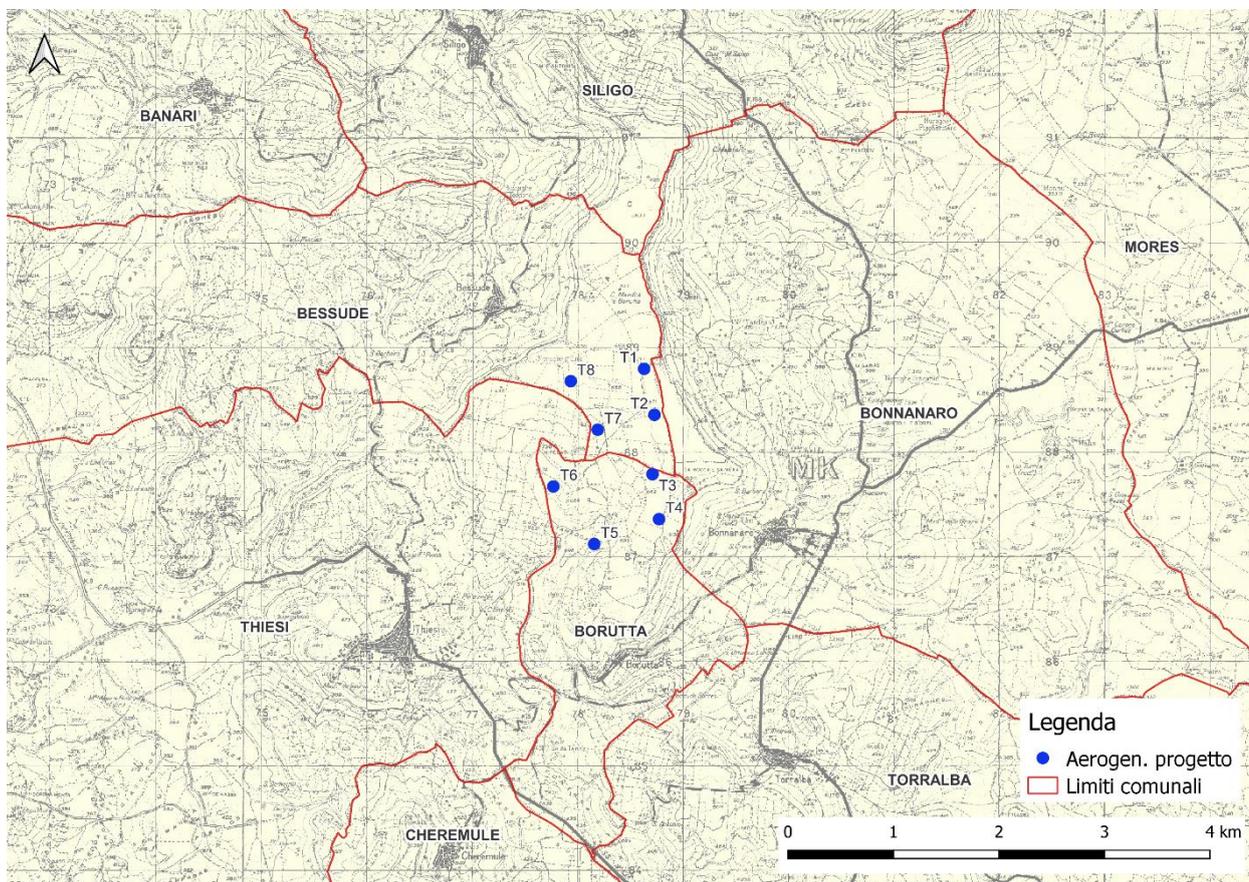


Figura 2.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.

L'inquadramento catastale delle opere in progetto è riportato negli elaborati FORI-BE-TC4, FORI-BE-TE2 e **FORI-BE-TE11**.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale e interpodereale esistente, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 11 di 90 |

Tabella 2.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

| ID Aerogeneratore | Località |
|-------------------|------------------------|
| T1 | <i>Monte Pizzinnu</i> |
| T2 | <i>Monte Pizzinnu</i> |
| T3 | <i>Su Crastu Ruiu</i> |
| T4 | <i>Su Crastu Ruiu</i> |
| T5 | <i>Sas Funtaneddas</i> |
| T6 | <i>Monte Mannu</i> |
| T7 | <i>Monte Pizzinnu</i> |
| T8 | <i>Monte Pizzinnu</i> |

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

Tabella 2.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

| Aerogeneratore | X | Y |
|----------------|-----------|-----------|
| T1 | 1 478 583 | 4 488 617 |
| T2 | 1 478 681 | 4 488 178 |
| T3 | 1 478 662 | 4 487 610 |
| T4 | 1 478 724 | 4 487 180 |
| T5 | 1 478 109 | 4 486 943 |
| T6 | 1 477 722 | 4 487 493 |
| T7 | 1 478 143 | 4 488 036 |
| T8 | 1 477 887 | 4 488 500 |

2.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici FORI-BE-RA8-1, FORI-BE-RA8-2 e FORI-BE-RA8-3, unitamente alle immagini riportate nelle figure seguenti, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 12 di 90 |

per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" (Art. 142 comma 1 lettera c);
- Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi" (art. 142, comma 1 – lettera b);
- Vulcani (art. 142, comma 1 – lettera l);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (art. 17 comma 3 lettera g N.T.A. P.P.R.);
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89" (artt. 33 e 36 N.T.A. PPR);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D. 3267/23;
- Zone in gestione forestale pubblica all'Ente Foreste della Sardegna;
- Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98 (art.33 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree percorse dal fuoco;
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali per la presenza della Gallina prataiola;

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelate (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene che l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 13 di 90 |

illegali in campo ambientale. Peraltro, come evidenziato nel SIA, le ricognizioni specialistiche eseguite sulle aree di intervento hanno consentito di escludere interazioni tra le opere e aree a copertura boscata.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono sostanzialmente ricondursi a:

- Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi, di cui all'art. 142 comma 1 lettera b, in corrispondenza del lago Bidighinzu relativamente a:
 - o Elettrodotto a 30kV;
- Interessamento della fascia di Tutela di 150 metri da fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, di cui all'art. 142, comma 1 lettera c, in corrispondenza del *Riu Bidighinzu*, relativamente a:
 - o Elettrodotto a 30kV;
- Interessamento di zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (art. 17 comma 3 lettera g N.T.A. P.P.R.) in corrispondenza del lago Bidighinzu relativamente a:
 - o Elettrodotto a 30kV;
- Interessamento di fasce di tutela di 150 metri da Fiumi, torrenti e corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 1 lettera h N.T.A. del P.P.R.) in corrispondenza del *Riu Bidighinzu e Riu Matte da sa Ua* relativamente a:
 - o Elettrodotto a 30kV;
- Interessamento del tracciato del cavidotto 30kV, parzialmente impostato su viabilità esistente, all'area cartografata come "*vulcani*" (art. 142, comma 1 – lettera l)) del Monte Pelau.

In riferimento alle succitate sovrapposizioni assumono rilevanza le disposizioni dell'Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita "*fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza*

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 14 di 90 |

manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".

In relazione alle interazioni con ulteriori aree di interesse paesaggistico-ambientale o comunque vincolate da vigenti disposizioni normative si segnala quanto segue:

- Interessamento di Aree naturali e subnaturali e aree seminaturali di cui agli artt. 22, 23, 24, 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "boschi" per le aree naturali e sub naturali e delle "praterie" per le aree seminaturali, in corrispondenza del tracciato cavidotto a 30kV, della stazione di utenza di connessione alla rete e del cavo a 36kV;
- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 relativamente a porzioni di cavidotto a 30kV interrato, impostato su viabilità esistente, e brevi tratti di viabilità esistente ma da adeguare al fine del passaggio dei mezzi. Sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (Figura 2.2).
- Interessamento di aree percorse dal fuoco, con soprassuolo pascolo (anno 2005, 2010, 2011 e 2013), in prossimità del cavidotto a 30kV e del cavo a 36kV. Tali aree non possono avere una destinazione differente da quella preesistente per almeno quindici anni ed è fatto divieto, per dieci anni, "*realizzare edifici nonché strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive*" [OMISSIS] (art. 10 Legge n. 353/2000). Nel caso dell'installazione dei cavidotti a 30kV e 36kV se ne deduce che, la disciplina summenzionata, non risulta applicabile, trattandosi di opere previste in fregio a viabilità esistente.
- Relativamente alle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, le installazioni eoliche T6 e T7, relative strade di connessione e porzioni di cavidotto MT interrato ricadono in aree cartografate come "*Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89*" (artt. 33 e 36 N.T.A. PPR). Nella fattispecie si tratta di un'area individuata come monumento naturale che ad oggi non risulta essere istituita; pertanto non si riscontrano elementi programmatici ostativi a riguardo.

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 15 di 90 |

aree UNESCO presenti nel territorio regionale;

- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso. Sarà in ogni caso assicurata una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite;
- l'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame.

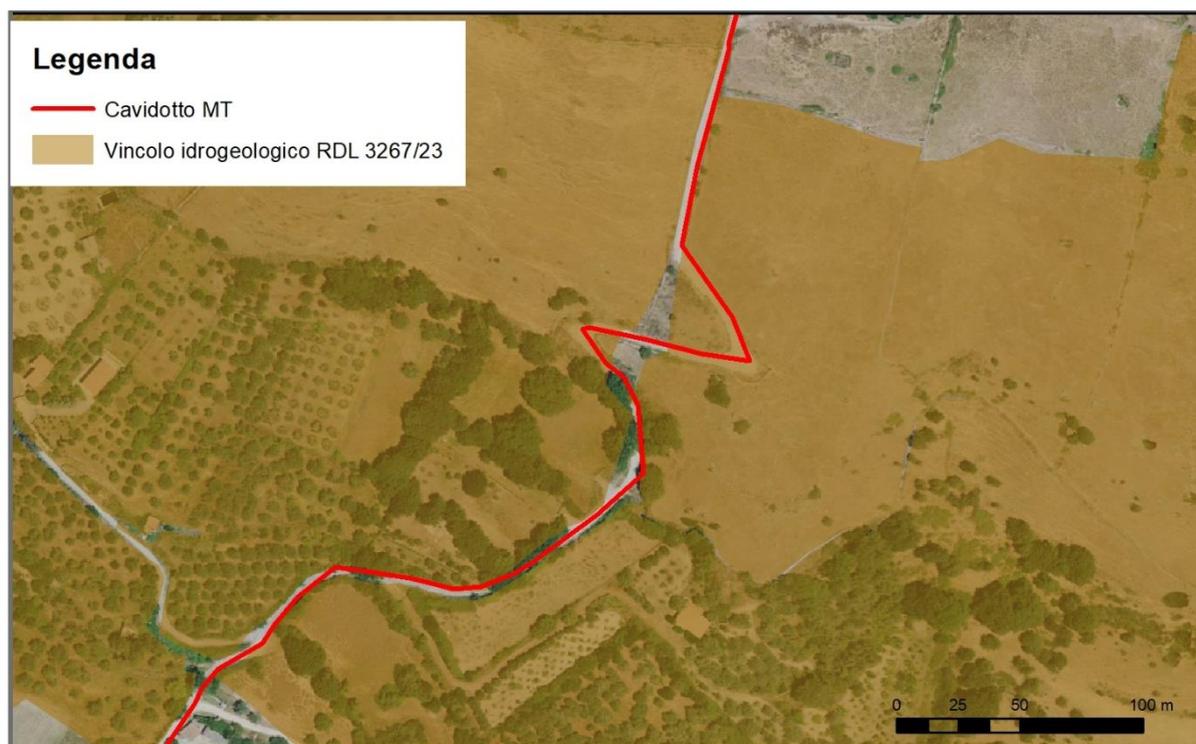


Figura 2.2 – Sovrapposizione del cavidotto a 30kV con aree soggette a vincolo idrogeologico ex RDL 3267/23

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 16 di 90 |

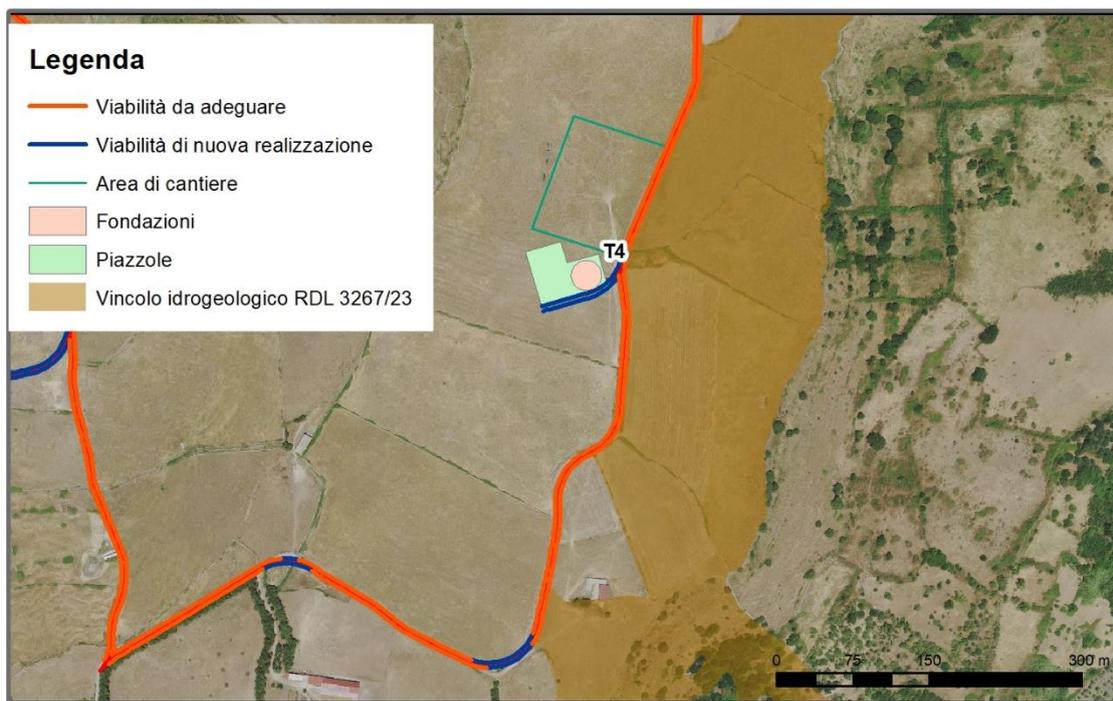


Figura 2.3 – Sovrapposizione della viabilità da adeguare con aree soggette a vincolo idrogeologico ex RDL 3267/23.

2.3 Inquadramento geologico generale

Il presente progetto è accompagnato da uno studio geologico e geotecnico che ha compiutamente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici ed idrogeologici interagenti con l'opera, nonché valutato, con il necessario dettaglio, le condizioni di pericolosità geologico-idraulica in atto e/o potenziali od altre criticità in grado di condizionare negativamente la fattibilità dell'intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consono ad approfondire e meglio specificare alcuni aspetti di dettaglio necessari a supportare adeguatamente la successiva fase di progettazione in relazione alla natura dell'intervento e dell'assetto geologico s.l. e geotecnico dei luoghi.

Nel rimandare all'esame della relazione specialistica per maggiori dettagli si riportano di seguito le analisi e le valutazioni conclusive.

Come sopra descritto, gli 8 aerogeneratori (T1 ÷ T8) e la relativa viabilità di collegamento, verranno realizzati nelle località Monte Mannu e *Monte Pizzinnu*, in agro di Bessude e Borutta, in un'area tabulare sub-orizzontale con debole vergenza Sud, con quota media di circa 650,00 m s.l.m. Il sito è localizzato immediatamente ad Est del piccolo rilievo vulcanico conico del *Monte Pelau*.

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico di tutto il settore del Logudoro, caratterizzato da una elevata complessità tettonico-strutturale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di imposta degli aerogeneratori risulta decisamente più semplificato in quanto si limita di fatto ad un'unica

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 17 di 90 |

tipologia di rocce e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri molto omogenei.

Il sito è infatti localizzato sul plateau basaltico isolato, che ricopre le formazioni marine mioceniche terziarie e che quindi risulta sopraelevato rispetto alle litologie circostanti.

I basalti prevalentemente affioranti o subaffioranti, costituiscono il substrato su cui poggia anche buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria e interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni degli otto aerogeneratori.

Al contorno del plateau basaltico nel quale verrà realizzato l'impianto eolico il progetto, si riscontra la presenza dei sedimenti marini miocenici sottostanti, che sono stati portati a giorno dai movimenti tettonici e dall'erosione selettiva.

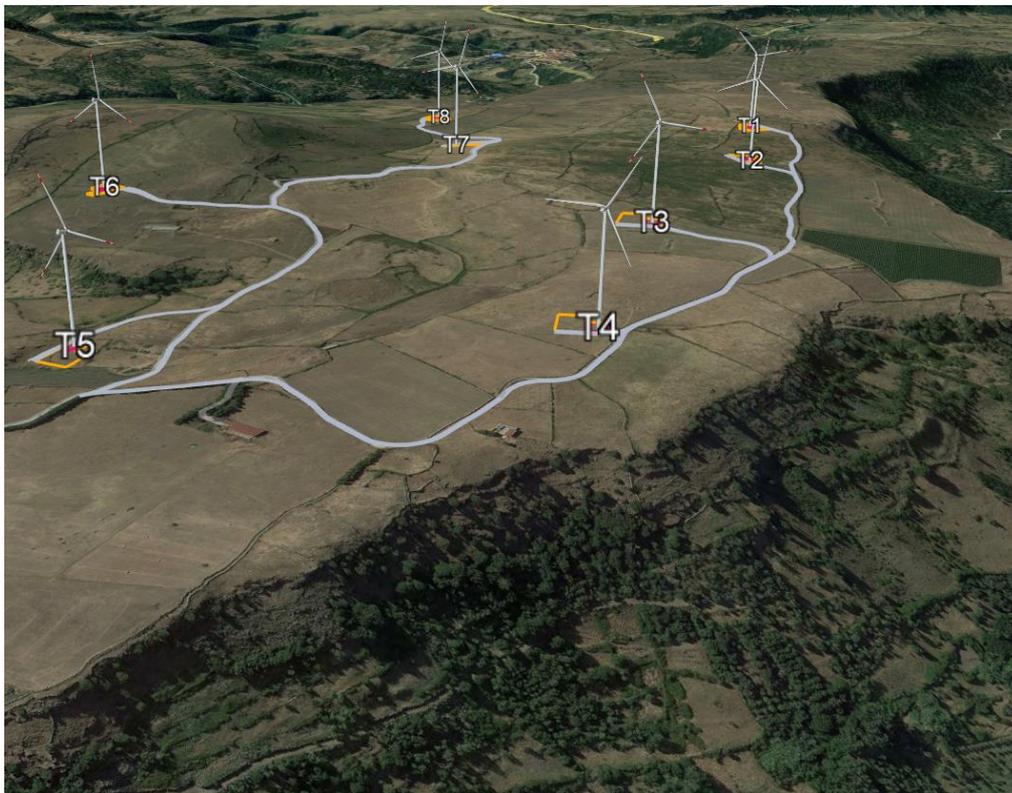


Figura 2.4 - Foto aerea che evidenzia la cornice rocciosa ed il pendio roccioso ad elevata acclività al contatto tra le litologie vulcaniche e quelle sedimentarie e che delimitano il sovrastante pianoro basaltico nel quale verranno impostati gli aerogeneratori (estratto da Google Earth 2020).

Il passaggio tra le due distinte litologie, vulcanica e sedimentaria, avviene infatti attraverso un irregolare gradone morfologico con una brusca variazione di acclività, determinata dalla dislocazione ascrivibile alla tettonica terziaria e successiva copertura effusiva di età Pleistocenica, a cui si aggiunge l'effetto dell'erosione differenziale che agisce di preferenza sui contrasti litologici a differente competenza, quali appunto i depositi sedimentari e le litologie effusive.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 18 di 90 |

Accanto ai diffusi affioramenti rocciosi, localizzati per lo più nelle aree a quota leggermente più elevata, in tutto il settore tabulare, nel quale verranno impostati gli aerogeneratori, sono presenti depositi detritici eluviali a componente argillosa, derivanti dall'alterazione in posto delle litologie basaltiche.

Il grado d'alterazione dei detriti è molto basso e i processi di pedogenizzazione sono molto superficiali.

Nonostante, infatti, la cartografia ufficiale risulti carente nella rappresentazione dei depositi di copertura del substrato roccioso e sebbene siano presenti ampi areali con roccia affiorante o subaffiorante, nella realtà dei luoghi è inequivocabile la presenza di una coltre eluviale a granulometria da sabbiosa a limo-argillosa il cui spessore generalmente non supera i 0,50 m, confermata anche dall'osservazione delle foto aeree e dal sopralluogo effettuato.

Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità.

Questi livelli detritici vengono attualmente utilizzati per attività agricole, come risulta evidente anche dall'osservazione dalle immagini satellitari.

Una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verrà meglio definito in fase di progettazione definitiva mediante specifiche indagini geognostiche, si rinviene un livello litoide compatto, con proprietà litotecniche elevate e con ottimali caratteristiche di portanza e stabilità.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere effettuate anche tutte le indagini geognostiche atte a verificare lo spessore della copertura basaltica litoide e lo stato di fratturazione ed alterazione, nonché la profondità dei livelli marini miocenici sottostanti e la presenza di eventuali falde acquifere profonde che possano eventualmente interferire con le opere fondali degli aerogeneratori.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia del settore, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti, con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica:

a Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. (*Olocene*)

BGD4 Subunità di San Matteo (Basalti del Logudoro). Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate. (0,7-0,2 ± 1 Ma). (*Pleistocene medio*).

NST Formazione di Monte Santo. Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali; calcareniti. (*Serravalliano - ?Tortoniano*)

LNSa Litofacies nella Formazione di Florinas. Sabbie. (*?Serravalliano*)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 19 di 90 |

RTU Formazione di Borutta. Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche. (Langhiano)

Per la distribuzione areale dei suddetti termini geologici si rimanda alla carta geologica di seguito allegata.

L'assetto geologico, ma soprattutto morfologico sopra descritto, determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi.

Benchè, infatti, il pianoro nel quale verrà realizzato l'impianto eolico sia delimitato da pendii molto acclivi con cornici talora interessate da crolli per arretramento del versante, i siti ove verranno realizzati gli aerogeneratori, i cavidotti interrati e la relativa viabilità di collegamento sono sostanzialmente pianeggianti ed esenti da fattori predisponenti a pericolo per frana.

Infatti, in virtù della morfologia pressochè pianeggiante, con debolissime variazioni delle pendenze dei singoli siti coinvolti, non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di realizzazione degli sbancamenti sia per la posa delle opere fondali sia per la realizzazione della nuova viabilità.

Sia gli scavi di fondazione sia quelli per le tratte di nuova viabilità che si diparte dall'attuale tracciato di penetrazione agraria, interagiranno infatti con rocce di consistenza molto elevata e di qualità sostanzialmente ottimale, una volta superato lo spessore submetrico "decoeso", per garantire stabilità nel tempo alle opere.

Sulla base della conformazione topografica dei luoghi e delle attuali conoscenze non si prevede infatti alcuna interazione tra gli aerogeneratori e le dinamiche morfologiche e idrauliche al contorno.

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore territoriale nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, si caratterizza per la predominanza di substrati rocciosi in facies effusiva (SUBUNITÀ DI SAN MATTEO - Basalti del Logudoro), interessati nel primo metro corticale da fenomeni più o meno spinti di alterazione eluviale e da detensionamento e ricoperti da una coltre detritica eluvio-colluviale discontinua e di spessore sub-metrico.

Questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali degli aerogeneratori su substrato roccioso dotato di elevate caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità tali da evitare qualsiasi condizione di instabilità dell'insieme opera-terreno nel tempo.

La configurazione planoaltimetria ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità pianeggianti di altipiani o su pendio a modestissima pendenza associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi.

Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale delle are coinvolte possa in

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 20 di 90 |

qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto i siti di intervento ricadono in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento. Non si ritiene inoltre che gli interventi da realizzare, compresa la viabilità di servizio e gli scavi per i cavidotti, possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale, non trovandosi gli stessi in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

Alla luce delle suddette constatazioni non si ravvisano criticità che possano predisporre il sito di intervento a fenomeni di denudazione o erosione accelerata da parte delle acque di scorrimento superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti, piuttosto che alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione ininfluente rispetto al reticolo idrografico.

Sotto il profilo idrogeologico, la predominanza di rocce vulcaniche effusive a permeabilità molto bassa che consente un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione dotata di trasmissività irrilevante, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e sbancamenti e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare il modesto spessore detritico eluvio colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 21 di 90 |

3 ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

3.1 Fattibilità tecnico-procedurale

L'intervento proposto si inserisce in una fase di consolidato sviluppo dei sistemi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sostenuto ed auspicato dai più recenti regolamenti e strumenti di programmazione internazionali, nazionali e regionali in materia di energia.

Sotto il profilo della fattibilità procedurale deve necessariamente rilevarsi come l'iter autorizzativo del progetto debba rapportarsi con un quadro regolatorio ancora controverso e stratificato, incentrato sulle Linee Guida Nazionali concernenti le modalità di attuazione del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 ed i requisiti tecnici degli impianti, emanate con D.M. 10/09/2010 (cfr. Elaborato SIA-R.1 "*Premessa e Quadro di riferimento programmatico*"). A livello regionale, anche a seguito del tardivo recepimento delle Linee Guida Nazionali rispetto alle previsioni del D.Lgs. 387/2003, si è assistito negli ultimi quindici anni all'emanazione di numerosi atti di indirizzo e dispositivi di Legge intesi a regolare la materia, nonché alla promulgazione di numerose sentenze della Giustizia Amministrativa e della Corte Costituzionale, intervenute sull'argomento revocando specifiche disposizioni regionali ritenute in contrasto con la normativa comunitaria e nazionale in tema di energia e promozione delle fonti rinnovabili.

Sulla base delle informazioni acquisite nell'ambito della fase di studio del progetto, nel riconoscere la locale presenza di elementi territoriali di interesse paesaggistico e ambientale, rispetto ai quali il progetto si è dovuto necessariamente confrontare, d'altro canto, non è stata riscontrata la sussistenza di vincoli o prescrizioni normative di fatto ostativi alla realizzazione dell'intervento. All'interno del Quadro di riferimento programmatico dello SIA sono stati esaminati i rapporti tra l'iniziativa proposta ed i principali riferimenti di legge ed atti di indirizzo regionali che hanno orientato le scelte progettuali, segnatamente riferibili ai seguenti:

- D.M. 10 settembre 2010 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*".
- D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 "*Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica*".
- D.G.R. 24/12 del 19/05/2015 "*Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna*".
- Decreto del Presidente della Regione 7 settembre 2006, n. 82 "*Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale Primo ambito omogeneo Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006*".

Sulla scorta dei riscontri scaturiti da mirate ricognizioni, analisi settoriali e monitoraggi, lo Studio di impatto ambientale ha individuato, descritto e documentato la significatività dei potenziali effetti del progetto sulle principali componenti ambientali "bersaglio". Detta analisi, nell'individuare

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 22 di 90 |

all'occorrenza appropriate misure mitigative e/o compensative, ha consentito di individuare e stimare gli effetti del progetto sulle categorie dell'ambiente e del paesaggio più vulnerabili ed oggetto di attenzione da parte dei dispositivi normativi di carattere regionale sopra richiamati (p.e. aree naturaliformi, sistemi idrici superficiali, areali di interesse faunistico, aree di interesse archeologico o beni di valore identitario). Ogni valutazione di merito rispetto all'accettabilità degli impatti ambientali prospettati presuppone, evidentemente, una valutazione bilanciata tra gli innegabili benefici ambientali misurabili alla scala sovralocale (dal livello globale, nazionale e regionale), che derivano dalla produzione energetica a fonte rinnovabile, e gli effetti potenzialmente avversi che si riconoscono alla scala locale, principalmente di natura estetico-percettiva. Nell'ambito di tali considerazioni, peraltro, un peso significativo nel processo di valutazione ambientale deve attribuirsi alla sostanziale reversibilità delle principali interazioni negative sull'ambiente e sul paesaggio al termine dell'operatività della centrale eolica.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta;
- la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico, è stata progettualmente analizzata e verificata attraverso una ricognizione a cura di trasportatore specializzato;
- i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa di Bessude e Borutta presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottimali condizioni di ventosità del territorio, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, che ne fanno uno dei siti con potenziale eolico più interessante a livello regionale;
- le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da un esteso altopiano

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 23 di 90 |

basaltico;

- le accettabili condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla prevalente contiguità dei siti di installazione degli aerogeneratori alla viabilità comunale o interpodereale.

3.2 Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori al sito di intervento avverrà prevedibilmente dallo scalo portuale di Oristano.

Il trasporto sarà previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale. Le caratteristiche planoaltimetriche dei tracciati di detta viabilità, come meglio indicato nell'Elaborato FORI-BE-RC14, sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto.

L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali, o realizzando limitati allargamenti, per favorire il transito dei mezzi di trasporto alla viabilità di impianto. Tali interventi comporteranno necessariamente l'acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree o il rilascio dei necessari consensi da parte degli Enti titolari della viabilità.

In ogni caso il progetto prevede l'allestimento di un'area temporanea per lo stoccaggio e il trasbordo dei tronchi di torre e, a seconda delle modalità di trasporto prescelte, delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

Tale area temporanea è prevista in Comune di Thiesi, in prossimità della SS 131bis, a breve distanza dall'ingresso stradale al sito del proposto parco eolico.

La costruzione di elettrodotti interrati a 30kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di utenza in loc. *Sos Chizone* (Comune di Bessude), necessita, altresì, dell'acquisizione di autorizzazioni da parte degli Enti, titolari della rete viaria interessata dal passaggio dei cavidotti nonché dell'eventuale stipula di servitù di elettrodotto con i soggetti pubblici e/o privati proprietari delle aree interessate.

Per quanto attiene alla fase di funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli. La configurazione del layout, imperniato sull'esistente viabilità comunale e interpodereale, consente di contenere l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina. Laddove la realizzazione di tali piste si sia resa indispensabile, i nuovi tracciati stradali sono stati impostati, per quanto possibile,

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 24 di 90 |

ai margini dei poderi agricoli.

Avuto riguardo delle limitazioni di carattere vincolistico riscontrate, inoltre, (quali aree tutelate paesaggisticamente, fasce di rispetto da beni di interesse storico-archeologico), i percorsi sono stati infatti concepiti per limitare al minimo le perturbazioni all'organizzazione delle trame fondiarie e alla gestione degli appezzamenti agricoli.

D'altro canto, la presenza degli aerogeneratori potrebbe suggerire, comunque, di prevedere adeguate distanze di sicurezza rispetto alle aree di edificazione di eventuali nuovi fabbricati o infrastrutture, da definirsi di concerto con gli Enti e i soggetti interessati.

Per quanto attiene alla fase di dismissione dell'impianto, che avrà inizio una volta conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (30 anni salvo *repowering*), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori con contestuale annegamento delle strutture di fondazione per la profondità di 1 metro al disotto del terreno, il ripristino delle piazzole di servizio e il recupero dei cavi, in accordo con le disposizioni del DM 10/09/2010 e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 25 di 90 |

4 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA

4.1 Criteri generali di progetto e potenza installata

L'impianto sarà composto da n. 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6.8 MW per una potenza complessiva in immissione di 54.4 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi relativi all'installazione degli aerogeneratori ricadono nei territori di Bessude (4 WTG) e Borutta (4 WTG). La stazione di utenza per la trasformazione 30/36 kV è ubicata in territorio di Bessude mentre gli elettrodotti interrati a 30kV e 36kV interessano anche i territori di Thiesi e Ittiri.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. 59/90 del 2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - distanze di rispetto delle turbine:
 - dal ciglio della viabilità statale (S.S. 131bis);
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
 - da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, sempre superiori ai 700 m.
 - pendenza dei versanti in corrispondenza delle aree di installazione delle macchine, sempre inferiori al 15%.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici del periodo nuragico;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile,

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 26 di 90 |

la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti o su strade interpoderali;

- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- escludere interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

L'aerogeneratore di progetto, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello Vestas V162 – 6.8 MW e sarà una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di progetto. Peraltro, fermo restando il rispetto delle massime caratteristiche dimensionali/prestazionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, anche successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Come accennato in precedenza, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente ad una sottostazione di utenza in località *Sos Chizones* – Comune di Bessude (VS) dove avverrà la trasformazione della tensione (c.d. step-up) da 30kV a 36kV per la successiva immissione dell'energia prodotta in rete presso il futuro ampliamento della stazione elettrica (SE) RTN 380 kV "Ittiri", in accordo con la STMG rilasciata da Terna.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrato e realizzate in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto.

Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all'istanza di VIA ed Autorizzazione Unica.

4.2 Aerogeneratori

4.2.1 Aspetti generali

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 8 macchine per una potenza complessiva di 54.4 MW.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 27 di 90 |

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,8 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 162 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 di macchina 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 149 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 230,0 m; diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,7 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

4.2.2 Dati caratteristici

| | |
|--|---------------------------|
| Posizione rotore: | sopravvento |
| Regolazione di potenza: | a passo variabile |
| Diametro rotore: | 162 m |
| Area spazzata: | max 20.612 m ² |
| Direzione di rotazione: | senso orario |
| Temperatura di esercizio: | -20°C / +40°C |
| Velocità del vento all'avviamento: | min 3 m/s |
| Arresto per eccesso di velocità del vento: | 25 m/s |
| Freni aerodinamici: | messa in bandiera totale |
| Numero di pale: | 3 |

Modalità di trasporto di tutti i componenti da porto navale a sito: mezzi di trasporto eccezionale standard/speciali aventi uno snodo ed il componente fissato al rimorchio in senso orizzontale.

Modalità trasporto singola pala da area di trasbordo al sito di installazione: mezzo speciale "blade lifter" per il sollevamento della pala fino ad un'inclinazione di 60° rispetto al suolo.

La Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto (alla densità atmosferica del livello del mare) è

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 28 di 90 |

riportata in Tabella 4.1.

Tabella 4.1 – Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

| Wind speed [m/s] | Power [kW] |
|------------------|------------|
| 3.0 | 42 |
| 3.5 | 113 |
| 4.0 | 254 |
| 4.5 | 426 |
| 5.0 | 633 |
| 5.5 | 883 |
| 6.0 | 1189 |
| 6.5 | 1549 |
| 7.0 | 1969 |
| 7.5 | 2449 |
| 8.0 | 2993 |
| 8.5 | 3605 |
| 9.0 | 4272 |
| 9.5 | 4944 |
| 10.0 | 5613 |
| 10.5 | 6191 |
| 11.0 | 6613 |
| 11.5 | 6761 |
| 12.0 | 6789 |
| 12.5 | 6798 |
| 13.0 | 6800 |
| 13.5 | 6800 |
| 14.0 | 6800 |
| 14.5 | 6800 |
| 15.0 | 6800 |
| 15.5 | 6800 |
| 16.0 | 6800 |
| 16.5 | 6800 |
| 17.0 | 6800 |
| 17.5 | 6800 |
| 18.0 | 6800 |
| 18.5 | 6800 |
| 19.0 | 6800 |
| 19.5 | 6759 |
| 20.0 | 6595 |
| 20.5 | 6283 |
| 21.0 | 5864 |
| 21.5 | 5397 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 29 di 90 |

| Wind speed [m/s] | Power [kW] |
|------------------|------------|
| 22.0 | 4928 |
| 22.5 | 4459 |
| 23.0 | 3983 |
| 23.5 | 3514 |
| 24.0 | 3049 |
| 24.5 | 2598 |
| 25.0 | 2202 |

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli) calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione (modello commerciale peggiorativo)

Nello specifico il modello di aerogeneratore considerato per le finalità progettuali è riferibile al Vestas V162-149 m HH-6.8 MW (Figura 4.1).

In ogni caso, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, non può escludersi che la scelta definitiva possa ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato prima dell'ottenimento della Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 30 di 90 |



Figura 4.1 – Aerogeneratore Vestas tipo EnVentus V162-6.8 MW

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 4.2.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 31 di 90 |

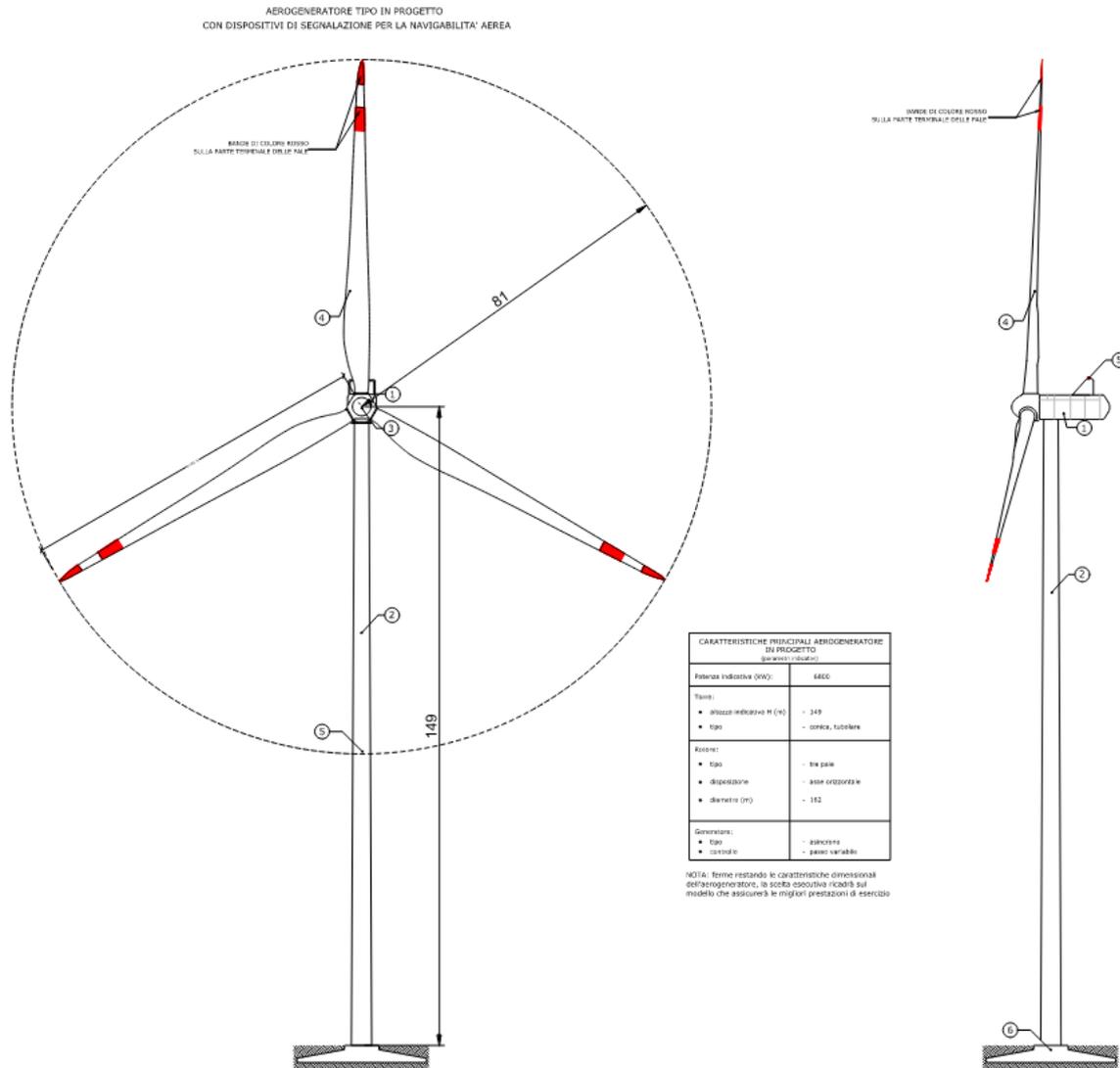


Figura 4.2 – Aerogeneratore tipo EnVentus V162-6.8 MW altezza al mozzo (1) 149m, e diametro rotore (2) di 162m

4.3 Producibilità energetica dell'impianto

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 146.3 GWh/anno, ovvero 2689 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 54.4 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 162 m e altezza hub pari a 149 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato *FORI-BE-A3_Relazione anemologica*.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 32 di 90 |

4.4 *Gli interventi in progetto*

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato FORI-BE-RC14);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati FORI-BE-TC1 ÷ FORI-BE-TC13);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati FORI-BE-TC1 ÷ FORI-BE-TC13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato FORI-BE-TC14);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato FORI-BE-TC13);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
 - ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
 - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza dell'escarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 33 di 90 |

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Bessude (SS) in cui troveranno posto i quadri di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30kV a 36kV;
- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato 36kV, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 34 di 90 |

5 OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

5.1 Opere stradali

5.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni scaturite da specifica ricognizione da parte di trasportatore specializzato, la viabilità principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Oristano (OR) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: SP49, SS131, SS131bis, SP30.

Le caratteristiche principali del suddetto percorso sono individuate nell'Elaborato *FORI-BE-RC14_Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e guard rail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

5.1.2 Viabilità di servizio e piazzole

5.1.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato FORI-BE-RC9).

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 (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

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

Allo stesso modo, i tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni *ante operam* a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 35 di 90 |

5.1.2.2 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogru: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 150 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

| | |
|--|----------------|
| Strade di nuova realizzazione (m) | |
| Parziale | 2.606 |
| Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m) | |
| Parziale | 2.823 |
| Viabilità temporanea di cantiere (m) | |
| Parziale | 397 |
| Totale viabilità di cantiere | 5.825 m |
| Totale viabilità di esercizio | 5.428 m |

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 36 di 90 |

esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 5,4 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 48% della lunghezza complessiva (~2.610 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 52% (~2.820 m).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 45/50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base del DTM RAS passo 10 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima attendibile dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati FORI-BE-TC8÷ FORI-BE-TC11)

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massicciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato FORI-BE-TC12). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto).

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 37 di 90 |

con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede o di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai requisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t – peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 38 di 90 |

assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali. La descrizione esamina i tratti stradali procedendo da sud, in corrispondenza dell'ingresso viario all'area del parco eolico.

Accesso al sito del parco eolico

L'accesso all'area del parco eolico avviene attraverso un tratto di viabilità locale bitumata che dalla strada provinciale SP 30, a circa 300 metri dal centro abitato di Borutta, conduce all'altopiano sul quale è prevista la realizzazione del parco eolico in oggetto. Tale tratto di viabilità, di lunghezza pari a circa 1700 metri, è caratterizzato dalla presenza di alcuni tornanti che saranno oggetto di interventi puntuali di adeguamento finalizzati a garantirne la percorribilità da parte dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, procedendo al ripristino dei luoghi al termine dei lavori.

La viabilità di impianto, a partire dal tratto stradale sopra descritto, si sviluppa su due direttrici, entrambe con orientamento nord-sud, ognuna delle quali collega 4 postazioni eoliche, come descritto di seguito.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 39 di 90 |



Figura 5.1 – Esistente viabilità da adeguare in corrispondenza dell'ingresso al sito del parco eolico

Viabilità di accesso alla postazione T4

L'accesso alla postazione T4 prevede l'adeguamento di un primo tratto di viabilità bitumata esistente avente lunghezza di circa 450 metri, sostanzialmente pianeggiante, seguito da un tratto di viabilità rurale sviluppantesi in leggera salita, senza apprezzabili modifiche del profilo planoaltimetrico, per ulteriori 450 metri; il collegamento alla piazzola prevede la realizzazione di un breve tratto di nuova viabilità della lunghezza di circa 100 metri, da realizzarsi con un modesto rilevato di altezza indicativa di 1 metro. Il tratto stradale in questione è delimitato su entrambi i lati da muretti a secco; durante la fase di cantiere, al fine di assicurare un'adeguata larghezza della carreggiata, il progetto prevede la demolizione del muretto a secco sul lato ovest ed il suo integrale ripristino alla fine dei lavori.

Il percorso attraverserà un'area occupata da seminativo con vegetazione spontanea assente.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 40 di 90 |



Figura 5.2 – Esistente viabilità da adeguare in prossimità della postazione T4 facente parte della viabilità di progetto (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 41 di 90 |



Figura 5.3 – Terreni attraversati dalla viabilità di collegamento della postazione eolico T4

Viabilità di accesso alla postazione T3

Analogamente al tratto stradale precedentemente descritto, procedendo in direzione nord, si percorre un primo tratto viario di adeguamento della preesistente strada rurale, anch'esso delimitato da muretti a secco, che si sviluppa in leggera salita con pendenze comprese tra il 3% e il 6%. Da qui, la postazione T3 si raggiunge mediante una pista di nuova realizzazione, anch'essa in leggera salita, della lunghezza di circa 270 metri, prevista in aderenza all'attuale profilo del terreno, a meno dell'ultimo tratto (100 metri circa) da realizzare in rilevato per una altezza massima di 1,7 metri circa.

La realizzazione dei nuovi percorsi prevede il coinvolgimento di terreni a pascolo, la cui copertura vegetale è rappresentata da leguminose, graminacee e apiacee oltre ad elementi arbustivi sviluppatasi lungo i muretti a secco.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 42 di 90 |



Figura 5.4 – Esistente strada rurale da adeguare in prossimità della postazione eolica T3 (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 43 di 90 |



Figura 5.5 – Terreni attraversati dalla pista di innesto alla piazzola T3 (vista verso Ovest)

Viabilità di accesso alla postazione T2

A partire dall'innesto della pista di collegamento della postazione eolica T3, la viabilità di progetto procede in salita in direzione nord con un tratto di viabilità esistente per una lunghezza di circa 100 metri, in sostanziale aderenza con l'esistente profilo altimetrico del terreno.

Staccandosi dall'esistente strada sterrata, la viabilità di progetto prosegue in direzione nord per altri 500 metri, allineata ai bordi degli appezzamenti agricoli a seminativi, incontrando dapprima un tratto pianeggiante di lunghezza pari a 100 metri, una discesa per 300 metri ed infine una salita di ulteriori 100 metri, entrambe con pendenze modeste. Il successivo tratto di raccordo alla postazione T2 procede in direzione sudest-nordovest in salita con pendenza indicativa del 7%, sempre in aderenza al terreno, fino all'innesto alla postazione eolica dove il tratto di nuova viabilità si distacca dal profilo del terreno per raggiungere la quota di imposta della piazzola (669 m s.l.m.), in scavo per una profondità pari a circa 2 metri.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 44 di 90 |



Figura 5.6 – Esistente tratturo in prossimità della postazione T2 facente parte della viabilità di progetto (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 45 di 90 |



Figura 5.7 – Esistente tratto interessato dalla pista di collegamento della postazione eolica T2

Viabilità di accesso alla postazione T1

Superata l'area della piazzola T2 la nuova viabilità di progetto procede verso nord-nordovest per circa 520 metri in un tratto sostanzialmente pianeggiante, sempre in aderenza all'attuale profilo del terreno fino a intercettare la piazzola eolica T1 con un modesto scavo di altezza pari a circa 1 metro.

Anche in questo caso la viabilità di progetto interessa terreni adibiti a pascolo.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 46 di 90 |



Figura 5.8 – Terreni attraversati dalla nuova pista di collegamento alla postazione eolica T1 (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 47 di 90 |



Figura 5.9 – Terreno attraversato dalla nuova viabilità di collegamento della postazione eolica T1 in prossimità della piazzola di macchia (vista verso nordovest)

Viabilità di accesso alla postazione T5

Dal punto di partenza della viabilità di accesso alla postazione T4, come sopra descritta, il collegamento stradale alle postazioni della porzione ovest del parco eolico prevede l'adeguamento di un tratto di viabilità esistente di lunghezza pari a circa 1.860 metri, avente direzione indicativa nord-sud, dal quale diramano i tratti stradali di nuova realizzazione di raccordo alle postazioni eoliche da T5 a T8, come di seguito meglio descritto.

Il progetto prevede pertanto l'adeguamento di un tratto di viabilità esistente bitumata di lunghezza pari a 350 metri, dapprima in leggera discesa per poi proseguire in salita per 180 metri circa con pendenze comprese tra il 5% e 10%, superando un dislivello di 11 metri circa. Da qui si dirama, in direzione sudovest, la nuova viabilità di raccordo alla postazione eolica T5. Detto nuovo tratto viario, avente lunghezza di circa 310 metri, si sviluppa in aderenza col declivio naturale del terreno per 240 metri passando da quota 623 m.s.l.m. a quota 600 m.s.l.m., ossia la quota di imposta della piazzola T5; l'ultimo tratto pianeggiante, aderente al lato ovest della piazzola, forma un rilevato di altezza massima pari a 3 metri circa.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 48 di 90 |

La nuova viabilità interesserà terreni dedicati al pascolo.



Figura 5.10 – Esistente viabilità bitumata nei pressi della Sas Funtaneddas (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 49 di 90 |



Figura 5.11 – Innesso della nuova pista di collegamento alla postazione T5

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 50 di 90 |



Figura 5.12 – Terreno a pascolo attraversato dalla nuova pista di collegamento della postazione T5 (vista verso sud)

Viabilità di accesso alla postazione T6

A partire dall'innesto del tracciato di raccordo alla postazione T6, l'accesso alla postazione in esame prevede l'adeguamento geometrico-funzionale di un tratto di viabilità bitumata esistente della lunghezza di circa 480 metri, che a meno di breve tratto pianeggiante si sviluppa in salita con pendenze comprese tra il 7% e il 18%, superando di dislivello di 40 metri circa, per proseguire poi, piegando verso ovest, con un tratto di nuova viabilità di lunghezza pari a 280 metri fino alla piazzola T6, la cui quota di imposta è pari a 664 m.s.l.m.. La pista presenta andamento altimetrico aderente al terreno fatta eccezione per gli ultimi 100 metri circa dove il raccordo alla piazzola necessita di procedere alla realizzazione di uno scavo di altezza massima pari a 5 metri circa.

La nuova viabilità interesserà terreni adibiti a pascolo.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 51 di 90 |



Figura 5.13 – Vista in prossimità dell’Innesto della nuova viabilità di collegamento alla postazione T6 sulla esistente viabilità locale (vista verso est)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 52 di 90 |



Figura 5.14 – Terreni a pascolo attraversati dalla nuova pista di collegamento alla postazione eolica T6 (vista verso est)

Viabilità di accesso alla postazione T7

Procedendo verso nord e superato l'innesto con la pista di collegamento della postazione T6, la viabilità di progetto prosegue in sovrapposizione con l'esistente viabilità rurale, da questo punto in poi su sterrato, per un tratto di circa 850 metri; la strada si attesta dapprima in salita per 590 metri con pendenza media intorno al 4% e, superato un dosso, prosegue in declivio per altri 250 metri circa da quota 686 m.s.l.m. a quota 667 m.s.l.m.. L'intero tratto viario impostato sull'esistente viabilità rurale, si sviluppa in sostanziale aderenza con le quote altimetriche del terreno richiedendo minime modifiche morfologiche, al pari dei tratti stradali precedentemente descritti.

L'accesso alla postazione eolica avviene mediante una breve pista di nuova realizzazione, orientata in direzione NNE-SSO, superando un dislivello di 11 metri circa dalla quota 667,5 m.s.l.m. a quota 668,7 m.s.l.m. con andamento altimetrico in crescente rilevato fino alla piazzola T7, con altezza massima pari 3,5 metri circa dal terreno.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 53 di 90 |



Figura 5.15 – Esistente strada interpodereale da adeguare per il collegamento della postazione eolica T7 (vista verso nord)

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 54 di 90 |



Figura 5.16 – Terreni a pascolo attraversati dalla nuova pista di collegamento alla postazione eolica T7 (vista verso sud)

Viabilità di accesso alla postazione T8

A partire dall'innesto della pista di collegamento della postazione eolica T7, la viabilità di progetto procede in direzione nordovest, sovrapposta all'esistente viabilità rurale per circa 180 metri, seguita da un tratto di nuova viabilità per ulteriori 280 metri fino alla piazzola T8. Altimetricamente il tracciato presenta una discesa con pendenza indicativamente pari al 10% per circa 70 metri, successivamente un tratto pianeggiante di lunghezza pari a 180 metri ed infine un'ulteriore discesa avente pendenza limitata (circa 5-6%) fino alla postazione eolica. Il tracciato si sviluppa in sostanziale aderenza con l'esistente profilo altimetrico del terreno fino ad una distanza di 90 metri circa dalla piazzola dove il tratto di nuova viabilità si distacca dal profilo del terreno per raggiungere la quota di imposta della piazzola (647 m s.l.m.) in scavo per una profondità massima pari a circa 2,5 metri.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 55 di 90 |



Figura 5.17 – Terreni adibiti a pascolo attraversati dalla nuova strada per il collegamento della postazione eolico T8 (vista verso nordovest)

5.1.2.3 Piazzole

5.1.2.3.1 Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard di circa 3.100 m², al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1.700 m² circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 720 m² al netto dell'ingombro del plinto di fondazione, estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato FORI-BE-TC15 "Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi").

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

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 56 di 90 |

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 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.

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/m² 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.

5.1.2.3.2 *Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina*

Di seguito si procederà ad illustrare le caratteristiche degli interventi previsti in corrispondenza delle postazioni eoliche in progetto. Per una più puntuale descrizione dei luoghi sotto il profilo ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto e dello SIA. La dettagliata illustrazione degli interventi è lasciata all'esame degli Elaborati grafici di progetto.

Piazzola aerogeneratore T1

La piazzola è prevista nell'estremità nordorientale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Bessude, in prossimità del confine con il territorio comunale di Bonnanaro. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area a pascolo, caratterizzata dalla

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 57 di 90 |

dominanza di terofite e geofite bulbose quali orchidee e romulee, mentre la copertura arbustiva si sviluppa prevalentemente lungo i muretti a secco delimitanti gli appezzamenti.

La piazzola di cantiere avrà la geometria standard prevista dalle case costruttrici degli aerogeneratori previsti in progetto, con sviluppo longitudinale di circa 35 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~1.100 m²), occupando una superficie di circa 2.000 m², con orientamento approssimativo NW–SE in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub pianeggiante con debole pendenza in declivio verso nord. La piazzola sarà realizzata in scavo con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 658 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di circa 2 metri rispetto all'attuale quota del terreno sui lati SE e SO.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, lo scavo di circa 4.450 m³ di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 2.420 m³), mentre il rinterro della fondazione richiederà ~1.150 m³ di materiale. Si prevede il riutilizzo in loco del 42% circa del materiale scavato, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 6.872 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 852 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1.151 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.244 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 852 |
| Totale materiale scavato | 7.723 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3.247 (42%) |

Sotto il profilo della sistemazione ambientale, come più oltre descritto, le operazioni di movimento terra saranno precedute dallo scotico degli orizzonti di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino morfologico e ambientale. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate, come precisato al par. 5.4.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo i lati sudest e sudovest della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 1.810 m² al netto dell'ingombro delle scarpate.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 58 di 90 |



Figura 5.18 – Sito individuato per la postazione eolica T1

Piazzola aerogeneratore T2

La piazzola è posizionata in località Monte Pizzinno, a circa 85 metri dal confine con il territorio comunale di Bonnanaro ed a circa 450 m a sud della turbina T1.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno incolto, la cui copertura vegetale mostra uno strato erbaceo costituito per lo più da graminacee che si frappongono a quello arbustivo, dominato dai rovi. La geometria della piazzola è analoga alla precedente e prevede, in fase di cantiere, un ingombro di circa 3.060 m² comprensivo dell'impronta del plinto di fondazione, ridotto a circa 1.760 m² nella fase di esercizio a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico e ambientale.

La piazzola sarà ubicata lungo il pendio dolce dell'altipiano con orientamento principale della in direzione indicativa NW-SE, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 669.00 m s.l.m., circa 2.0 m al di sotto della massima quota del terreno. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiegati in loco per il reinterro del plinto di fondazione.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 59 di 90 |

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

Le operazioni di allestimento della piazzola in fase di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano un accettabile compenso tra scavi e riporti, con un riutilizzo di materiale nella stessa piazzola pari al 49%. I movimenti di terra relativi alla piazzola in esame sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 5.793 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 823 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1.186 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.224 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 823 |
| Totale materiale scavato | 6.616 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3.233 (49%) |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 60 di 90 |



Figura 5.19 – Area di installazione dell'aerogeneratore T2

Piazzola aerogeneratore T3

L'installazione dell'aerogeneratore T3 è prevista in corrispondenza della località *Sa Rocca 'e Sa Niera*, a circa 570 m a sud della postazione T2, in territorio comunale di Borutta a 50 metri circa dal confine con il territorio comunale di Bessude.

La copertura vegetale è rappresentata quasi completamente da uno strato erbaceo composta da leguminose, graminacee e apiacee in cui domina la ferula mentre la vegetazione arbustiva si sviluppa lungo i muretti a secco. L'uso del suolo attuale è indirizzato al pascolo.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione W-E, occuperà al pari delle precedenti un'area di circa 3.060 m².

Prevedendosi un posizionamento a mezza costa, nel versante sud di *Monte Pizzinnu*, la sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo a monte (lato N) e riporto a valle (lato S), avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 675 m s.l.m., inferiore alla quota massima del terreno di circa 2 m sul lato N e superiore di circa 1.8 m alla quota minima in corrispondenza dell'ingombro al suolo della piazzola sul lato S.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 61 di 90 |

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 3.840 m³ di materiale, al netto dello scotico (circa 862 m³) e la formazione di ~860 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola T3 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 3.834 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 862 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2.015 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.244 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 862 |
| Totale materiale scavato | 4.696 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4.121 (88%) |

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sui lati nord e ovest.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 1.810 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 62 di 90 |



Figura 5.20 – Area interessata dall’installazione della postazione T3

Piazzola aerogeneratore T4

L’aerogeneratore T4 è ubicato nella porzione sudorientale del parco eolico in località *Su Crasu Ruju*, in corrispondenza di debole versante con pendenza verso sud. La piazzola ricade nel territorio comunale di Borutta, a circa 230 metri dal confine con il territorio di Bonnanaro.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione WSW-ENE, occuperà un’area di circa 3.060 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell’area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell’aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato nord per una profondità massima di circa 2,5 m e la formazione di un rilevato sul lato sud di altezza di circa 1,5 m, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 647 m s.l.m. e la quota massima del terreno pari a 649,5 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l’approntamento della fondazione dell’aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~4.360 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 850 m³), e la formazione di ~540 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola T4 sono riassunti nella seguente tabella.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 63 di 90 |

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m3) |
|---|----------------|
| Scavo su roccia | 4.362 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 855 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1.692 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.244 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 855 |
| Totale materiale scavato | 5.217 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3.791 (73%) |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato nord.



Figura 5.21 – Area individuata per la postazione T4

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 1.810 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 64 di 90 |

Piazzola aerogeneratore T5

La piazzola dell'aerogeneratore T5 è prevista a circa 650 m a WSW della postazione T4, in località *Sas Funtaneddas*, nel settore meridionale del parco eolico, nel territorio comunale di Borutta.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di terofite, geofite bulbose ed emicriptofite scapose. Tra gli elementi arbustivi che si sviluppano lungo i muretti a secco dominano formazioni composte da *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*. Infine, tra gli elementi arborei dinnanzi al sito si mostra un nucleo composto da roverelle e mandorli. L'uso del suolo è indirizzato al pascolo.

La geometria della piazzola avrà caratteristiche geometriche e dimensioni standard, con un'occupazione pari a circa 3.110 m² al netto dell'area di stoccaggio pale, prevista in aderenza alla piazzola sul lato ovest della stessa. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 1.800 m² al termine dei lavori di costruzione attraverso appropriati interventi di ripristino morfologico e ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto a mezzacosta, sarà pari a 600 m s.l.m. mentre l'altezza massima dei fronti in scavo e in rilevato sarà pari a circa 5 metri, in corrispondenza rispettivamente dei vertici nordest e sudovest dello spianamento, in ragione della morfologia del terreno avente pendenza in direzione sudovest.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~6.900 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 970 m³), e la formazione di ~1.950 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola T5 sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 6.880 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 969 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 3.106 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.244 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 969 |
| Totale materiale scavato | 7.849 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 5.319 (68%) |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sui lati nord e est.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 65 di 90 |



Figura 5.22 – Pascolo in corrispondenza della postazione T5

Piazzola aerogeneratore T6

La piazzola è ubicata nella porzione centroccidentale del parco eolico, a circa 670 metri dalla postazione T5 ed a circa 370 m a est del confine comunale con il territorio di Thiesi, terreni adibiti a pascolo, in località *Monte Mannu*.

La copertura vegetale naturale è pressoché identica a quella descritta nella postazione T5, così come per l'assetto fisionomico e strutturale dello strato arbustivo. L'uso del suolo attuale è indirizzato al pascolo bovino ed equino.

La conformazione prevista per la piazzola sarà quella standard, con allineamento principale in direzione indicativa NW-SE, orientato secondo le curve di livello. Lo spianamento interesserà un'area declinante verso sudovest, realizzato a mezza costa con quota assoluta di pari a 664 m s.l.m., in scavo sul lato NNE per una profondità massima di circa 4,5 m e la formazione di un rilevato sul lato SSW di altezza massima pari a circa 5 m.

L'ingombro dello spianamento di cantiere sarà dunque pari a circa 3.110 m² al netto dell'area di stoccaggio pale.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 66 di 90 |

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, lo scavo di circa 3.590 m³ di roccia e la formazione di circa 3.320 m³ di rilevato. Si prevede il riutilizzo integrale in loco del materiale scavato, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 3.586 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 955 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 3.586 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 955 |
| Totale materiale scavato | 4.541 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4.541 (100%) |

Al termine del processo costruttivo la superficie definitiva della piazzola sarà portata a circa 1.890 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

La realizzazione di una trincea di guardia da posizionarsi sul lato NNE dello spianamento consentirà l'allontanamento delle acque superficiali provenienti da monte.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 67 di 90 |



Figura 5.23 – Veduta del sito di ubicazione della postazione T6

Piazzola aerogeneratore T7

La piazzola è localizzata nel territorio comunale di Bessude, circa 690 a sudest della postazione eolica T6, in località *Monte Pizzinnu*, distante circa 85 metri dal confine comunale del territorio di Thiesi.

La realizzazione dello spianamento, allineato secondo la direzione NE-SW, richiederà un'occupazione di circa 2.860 m² al netto delle aree di stoccaggio delle pale.

Lo spianamento delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato sudest per una profondità massima di circa 4 m e la formazione di un rilevato sul lato nordovest di altezza massima pari a circa 4,5 m, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 678,5 m s.l.m. e la quota minima del terreno pari a 674 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~6.790 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 870 m³), e la formazione di ~1.570 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola T7 sono riassunti nella seguente tabella.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 68 di 90 |

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 6.792 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 875 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2.722 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.145 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 875 |
| Totale materiale scavato | 7.666 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4.742 |

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sui lati sudest e nordest dello spianamento.

Al termine del processo costruttivo la superficie della piazzola sarà ridotta a circa 1.760 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.24 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore T7

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 69 di 90 |

Piazzola aerogeneratore T8

La piazzola è prevista nell'estremità nordoccidentale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Bessude, a circa 150 metri del confine con il territorio comunale di Thiesi. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area a pascolo; tra le specie più evidenti il cardo mariano e la ferula, mentre lungo i muretti a secco si dispone lo strato arbustivo, dominato dal rovo, in piccoli in elementi lineari o in piccoli nuclei in concomitanza dei cumuli di pietra.

La piazzola di cantiere avrà la geometria standard, con sviluppo longitudinale di circa 35 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~1.100 m²), occupando una superficie di circa 2.000 m², con orientamento approssimativo N-S in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area con debole pendenza in declivio verso nord. La piazzola sarà realizzata prevalentemente in scavo con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 647 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di circa 2,6 metri rispetto all'attuale quota del terreno sul lato sud.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, lo scavo di circa 3.700 m³ di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 2.380 m³), mentre il rinterro della fondazione richiederà ~1.150 m³ di materiale. Si prevede il riutilizzo in loco del 48% circa del materiale scavato, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 6.085 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 853 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1.227 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1.244 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 853 |
| Totale materiale scavato | 6.937 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3.323 |

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato sud della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 1.810 m² al netto dell'ingombro delle scarpate.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 70 di 90 |



Figura 5.25 – Sito individuato per la postazione eolica T8

5.1.2.3.3 Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella Figura 5.26.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 71 di 90 |



Figura 5.26 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)

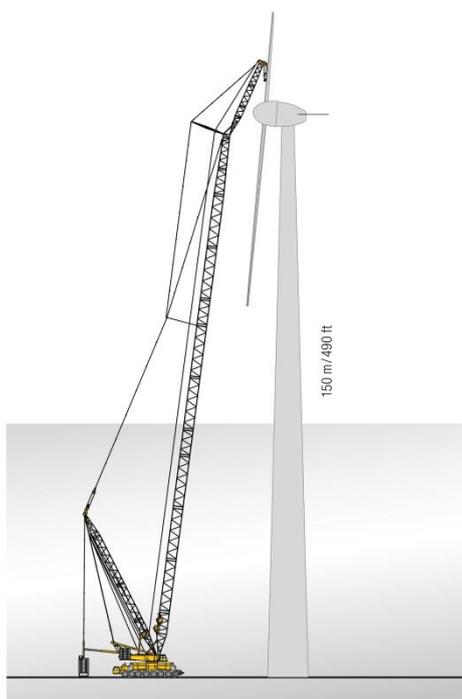


Figura 5.27 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l'innalzamento delle turbine eoliche dell'ultima generazione

5.2 Fondazione aerogeneratore

Lo schema "tipo" della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato FORI-BE-TC14 e Figura 5.28).

La natura dei terreni di sedime è caratterizzata dalla presenza di rocce basaltiche con proprietà meccaniche elevate, sormontate localmente da uno strato di coltre detritica pari a 50 cm di

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 72 di 90 |

spessore.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro 30 metri.

La fondazione è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 320 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 100 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 3.20 m per un diametro indicativo pari a 7.50 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

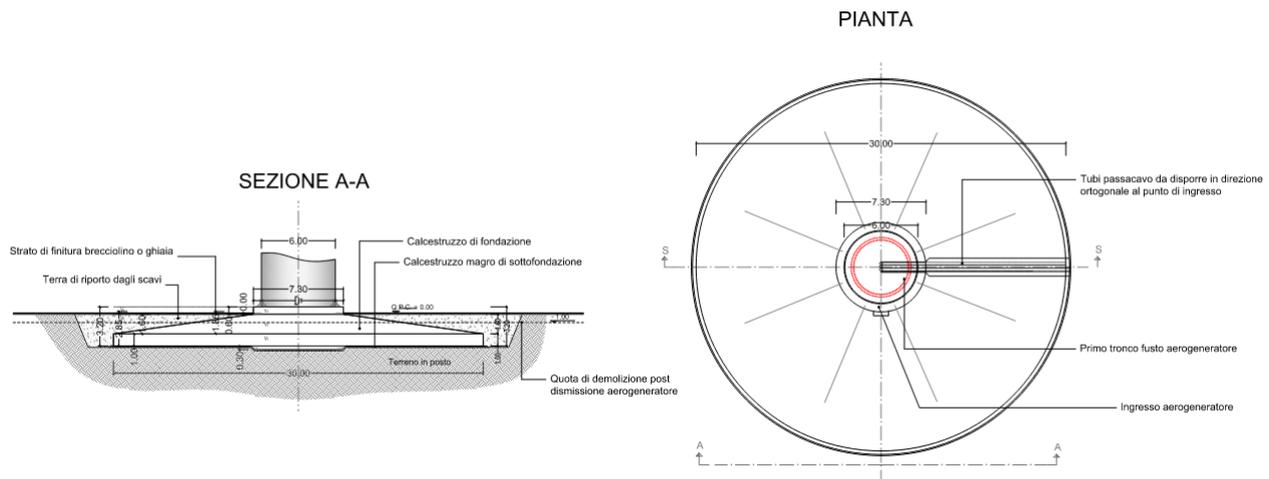


Figura 5.28 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1 nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 73 di 90 |

radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m³.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina riferibile al modello V162 con altezza del mozzo da terra di 149 m, diametro rotore di 162 m e potenza nominale di 6,8 MW.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato FORI-BE-RC3 - *Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato FORI-BE-

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 74 di 90 |

TC14.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 32 m di diametro (circa 800 m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,20 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 70 m³
- volume della platea in c.a.: ~1.180 m³
- volume del colletto in c.a.: 30 m³
- volume del terreno di rinterro: ~1.150 m³.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

5.3 Opere di regolazione dei deflussi

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'Elaborato FORI-BE-TC13 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Sono state previste, infine, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborato FORI-BE-TC13).

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 75 di 90 |

5.4 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale

5.4.1 Criteri generali

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
 - b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
2. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
3. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
4. per quanto riguarda le operazioni di escavo:
 - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
 - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
5. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
6. adottare, in fase esecutiva, particolari accorgimenti per minimizzare le interferenze sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle piste e delle piazzole, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami. Nei casi in cui si renderà necessario il taglio di alberi si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di sughera o altre specie autoctone, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 76 di 90 |

piazzole. Tali interventi saranno eseguiti nella stagione più idonea, secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;

7. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
8. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

5.4.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di vegetazione quasi esclusivamente prativa (erbacea), ed in misura minore arbustiva sottoforma di siepi e cespuglieti di rovo comune. Le nuove piste saranno ridotte al minimo per la vicinanza di diverse postazioni alla viabilità esistente. Le restanti saranno ricavate, dove possibile, attraverso l'adeguamento di tratturi esistenti, escludendo in ogni caso l'espianto di alberi e le interferenze sulla vegetazione arbustiva o arborea. Come evidenziato nell'Elaborato FORI-BE-RA10 (Relazione floristico-vegetazionale) nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle opere si registra la presenza di sporadici esemplari arborei di dimensioni modeste ed alberelli lungo la viabilità esistente appartenenti alle specie *Quercus gr. pubescens*, *Ficus carica*, *Prunus dulcis*. Limitatamente al primo tratto di accesso all'altopiano, lungo la viabilità asfaltata, è presente un'alberatura di *Pinus halepensis* per un tratto complessivo di 335 m; allo stato attuale delle conoscenze, non si prevede un coinvolgimento diretto degli esemplari, fatta salva la possibile interferenza in fase di trasporto delle componenti con possibile necessità di ridimensionamento di alcune chiome. L'impatto a carico del patrimonio arboreo può essere pertanto considerato sostanzialmente trascurabile.

Nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari a circa 1500/2000 m², sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 77 di 90 |

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze. Le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole e dei tracciati viari verranno assoggettate all'impianto di essenze arbustive autoctone coerenti con il contesto vegetazionale, bioclimatico e geopedologico del luogo, con lo scopo di stabilizzarne il pendio e creare nuovi nuclei di diffusione delle specie, utili anche alla frequentazione della fauna come zona rifugio, nonché con lo scopo di mantenere una certa coerenza visiva con il paesaggio vegetale del sito. In particolare, è previsto l'impiego delle specie: *Crataegus monogyna* (biancospino), *Prunus spinosa* (prugnolo selvatico) e *Cistus salviifolius* (cisto femmina). Le plantule verranno reperite da vivai locali autorizzati.

Al fine di compensare l'interruzione di siepi e muretti a secco, lungo alcuni tratti di viabilità novativa e da adeguare verranno realizzate nuove siepi arbustive plurispecifiche costituite da essenze autoctone tipiche degli stati di sostituzione della serie di vegetazione potenziale del territorio, quali:

- *Crataegus monogyna* (biancospino comune)
- *Pyrus spinosa* (pero mandorlino)
- *Artemisia arborescens* (assenzio arbustivo)

Il materiale vegetale verrà reperito da vivai locali. Le specie selezionate, alcune delle quali caratterizzate anche dalla produzione di frutti carnosì, risultano inoltre particolarmente utili alla fauna locale. La realizzazione di tali siepi si prefigge quindi lo scopo di incrementare la connettività ecologica del sito sfruttando la funzione di corridoio ecologico, creare nuovi habitat per la fauna e favorire la diffusione di tali specie floristiche legnose. La realizzazione delle siepi avrà inoltre lo scopo di mitigare in parte l'impatto visivo di alcuni percorsi viari di nuova realizzazione.

Il progetto propone di intervenire con la creazione di nuovi habitat umidi, sfruttando la naturale propensione dei substrati presenti alla formazione di tali tipologie di ambienti, di notevole pregio e valore ecosistemico. In particolare, si propone di intervenire attraverso la realizzazione di deboli conche e avvallamenti naturaliformi in grado di trattenere le acque meteoriche, consentendo così l'instaurarsi di nuovi microecosistemi. La realizzazione di tali interventi prevede il rimodellamento di alcune superfici rese libere dalle attività temporanee di cantiere ed il riutilizzo dei suoli precedentemente asportati in loco, all'occorrenza integrati con l'apporto di bentonite sodica (materiale argilloso naturale) al fine di incrementarne l'impermeabilità e quindi massimizzare la capacità di ritenzione delle acque meteoriche. La fattibilità di tale misura di inserimento ambientale, peraltro, è condizionata al raggiungimento di accordi bonari tra la Proponente ed i proprietari dei terreni interessati ai fini dell'acquisizione della disponibilità delle necessarie superfici.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 78 di 90 |

5.5 Superfici occupate

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 140 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 5,7 ettari, ridotti indicativamente a 4,2 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale (ossia circa il 4% della superficie di inviluppo delle postazioni e circa l'1% della superficie dell'altopiano basaltico). Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

| | |
|--|---|
| Piazzole di cantiere aerogeneratori | ~28.200 m ² (comprensivi di scarpate) |
| Piazzole definitive a ripristino avvenuto | ~ 116.700 m ² |
| Ingombro fisico delle torri di sostegno | ~226 m ² |
| Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente) | ~ 9.620 m ² |
| Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale) | ~16.600 m ² |
| Sottostazione di utenza e BESS | ~5.500 m ² |
| Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere | ~63.000 m² |
| Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto | ~48.100 m² |

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri descritti al par. 5.4.

5.6 Aree di cantiere di base

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice è stata individuata un'area di circa 11.000 m² da destinare ad "area logistica di cantiere" (o "cantiere di base"), in prossimità della postazione eolica T4. Tale area sarà ubicata in territorio di Borutta, nella porzione sudorientale del parco eolico in località *Su Crasu Ruju*, a circa 170 metri dal confine

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 79 di 90 |

con il territorio di Bonnanaro, in corrispondenza di un debole versante con pendenza verso sud.

In tale area, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali (vedasi al riguardo l'Elaborato FORI-BE-TC16 "Planimetria area logistica di cantiere").

La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area subpianeggiante.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi di conformazione regolare (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche 30 kV, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 80 di 90 |

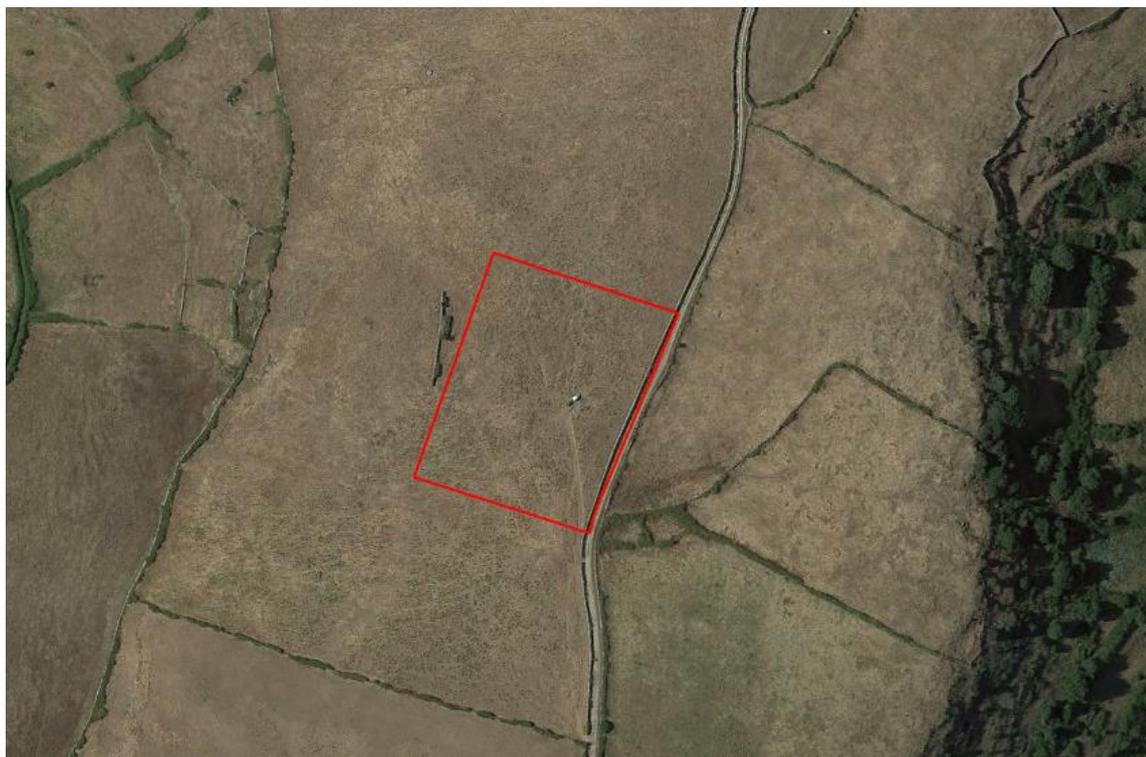


Figura 5.29 – Possibile ubicazione dell’area di cantiere generale

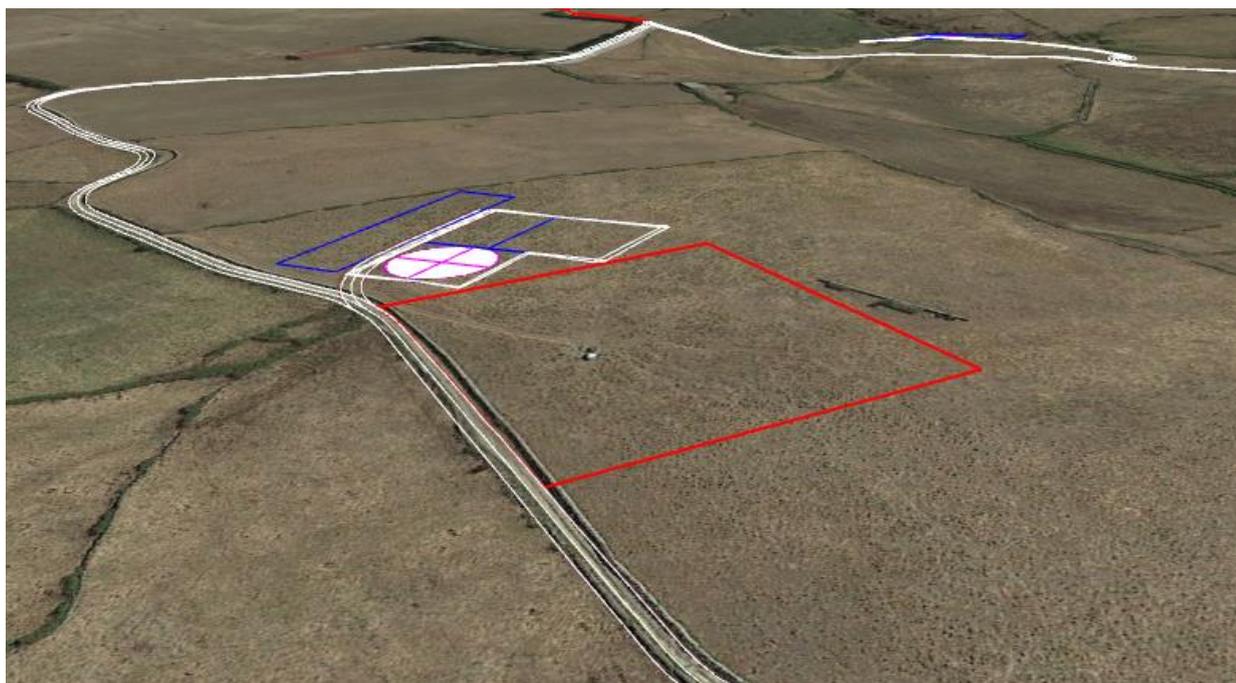


Figura 5.30 – Sito individuato per l’allestimento delle aree di cantiere di base in comune di Borutta (vista aerea da nordest). Si precisa che l’esistente abbeveratoio per bestiame sarà provvisoriamente dislocato all’esterno dell’area per poi essere riposizionato al termine dei lavori.

È stata inoltre individuata un’opportuna area per il trasbordo della componentistica degli

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 81 di 90 |

aerogeneratori funzionale alla fase di trasporto al sito di impianto (cfr. par. 3.2), ubicata in territorio di Thiesi, accessibile dalla S.S. 131bis, a circa 1300 metri dal centro abitato di Thiesi, urbanisticamente ricadente in area artigianale.

5.7 Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche

5.7.1 Premessa

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. Elaborato FORI-BE-RC12 - *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*) ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività. Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente all'avvio dei lavori di realizzazione delle opere sarà cura di Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

5.7.2 Riepilogo dei movimenti terra previsti

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 64.720 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un basamento litico che soggiace a profondità limitate rispetto al piano di campagna, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole sarà verosimilmente costituita da rocce basaltiche; una quota inferiore dei materiali di scavo sarà rappresentata dai suoli.

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Elaborato FORI-BE-RC12), si traducono nell'individuazione di un litotipo di scavo con idonee proprietà fisico-meccaniche e geotecniche per il riutilizzo allo stato naturale, nel sito in cui è stato escavato, ai fini della formazione di rilevati e soprastrutture di strade di impianto e piazzole di macchina.

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da suoli (~12.000 m³).

La Tabella 5.1 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 82 di 90 |

costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti di impianto, della sistemazione dell'area per la sottostazione di utenza, dell'elettrodotto di collegamento alla stazione di utenza e del cavidotto a 36kV di connessione alla RTN.

Tabella 5.1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

| Parco eolico | |
|---------------------------------------|-------------------|
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato in posto | 64.723 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 63.395 |
| a rifiuto | 1.328 |
| Stazione di utenza | |
| Totale materiale scavato in posto | 3.165 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 3.165 |
| a rifiuto | 0 |
| Cavidotti | |
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato | 25.182 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 18.886 |
| a rifiuto | 6.295 |
| Totale complessivo | |
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato in posto | 93.070 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 85.447 |
| Totale a rifiuto | 7.623 |

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 93.070 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (92% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, 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:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale 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);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 83 di 90 |

- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **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.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 7.620 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

5.8 Criteri di gestione dell'impianto

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri generali adottati dalla Proponente per la gestione dei propri parchi eolici.

Le condizioni di esercizio saranno monitorate da un sistema di controllo automatizzato che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni anomale rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria anche da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, sulla base delle indicazioni della casa costruttrice degli aerogeneratori ed in base all'esperienza specifica maturata nella gestione

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 84 di 90 |

dell'impianto stesso.

5.9 Programma temporale

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 12 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato FORI-BE-RC9 - *Cronoprogramma degli interventi*.

5.10 Dismissione e ripristino dei luoghi

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. *repowering*). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Fred. Olsen Renewables Italy s.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di *decommissioning* delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato FORI-BE-RC4- *Piano di dismissione e costi relativi*).

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 85 di 90 |

6 SCAVI E CAVIDOTTI

6.1 Cavidotto per la connessione a 36 kV

La connessione del produttore alla stazione RTN di Ittiri sarà realizzata secondo le indicazioni che fornite dal gestore di rete, ovvero tramite stallo a 36kV presso la SSE 380/150/36kV.

La modalità di connessione avverrà secondo le specifiche dell'allegato A2 - Appendice d – schemi e requisiti 36 kV.

La possibile ubicazione della connessione del produttore viene indicata nello schema illustrato in Figura 6.1 e nell'Elaborato *FORI-BE-TE13 - Opere di connessione alla rete – Planimetria su ortofoto*.



Figura 6.1 - Ubicazione connessione produttore

6.2 Cavidotto 30 kV

La posa delle linee a 30 kV funzionali ai collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione di trasformazione 30/36 kV è interamente prevista interrata; all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità indicativa di 1.40 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti.

La posa della singola terna 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.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 86 di 90 |

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.

A titolo esemplificativo, in Figura 6.2, si riporta una sezione tipo di posa cavidotto su campo/cunetta.

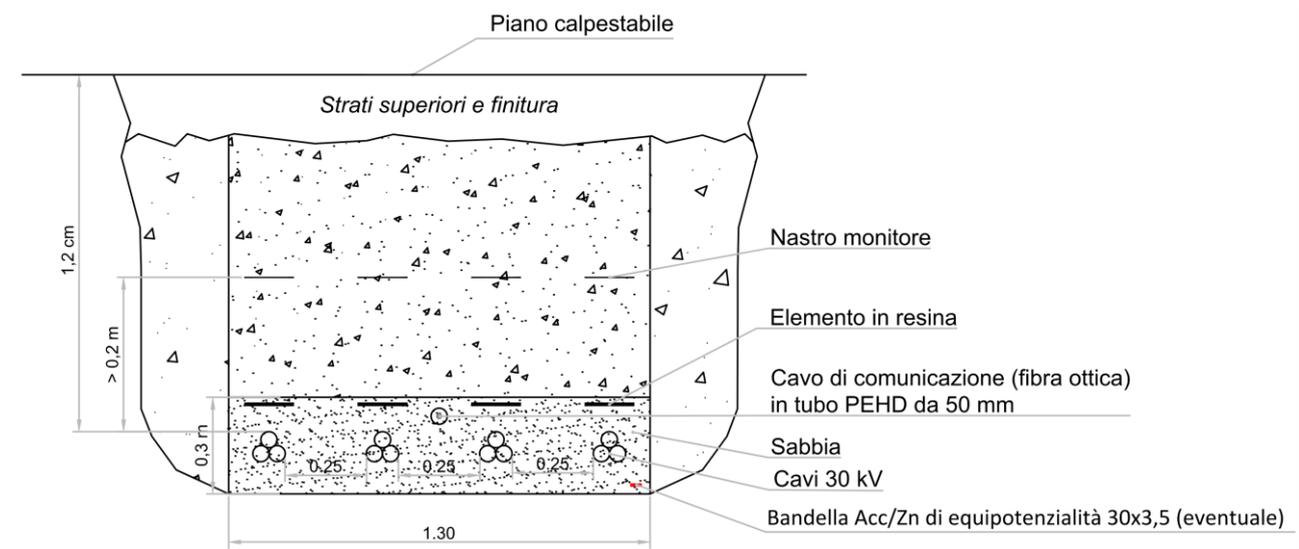


Figura 6.2 - sezione tipo posa cavidotti 30 kV su campo/banchina

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 87 di 90 |

7 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante la realizzazione di una nuova stazione elettrica di trasformazione 30/36kV di utenza, al fine di realizzare la trasformazione a 36kV secondo le nuove soluzioni tecniche standard per la connessione degli impianti di produzione prospettata dal Gestore (Codice pratica 202101611).

La stazione insisterà su un'area vicina alla SE TERNA "Ittiri", a circa 2 km dalla SE menzionata, in accordo con quanto rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (FORI-BE-TE11÷TE14).

L'impianto di utenza sarà composto da una stazione elettrica comprensiva dei locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali. All'interno della stessa area è altresì prevista una superficie dedicata all'installazione di sistemi di accumulo (cfr. cap. 9).

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato FORI-BE-TE8 - *Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare*.

L'area di sedime della stazione di trasformazione presenta una morfologia regolare ed attualmente adibita a pascolo; la quota media del terreno è pari a circa 530 m s.l.m.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- n. 3 trasformatori 30/36kV da 25 MVA, TV ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore e sezionatore.
- Locale quadri 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari.
- Locale quadri 36kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dai trasformatori e dal sistema di accumulo BESS.
- Edificio servizi composto da: sala quadri BT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA e telecomunicazioni, WC.

Come evidenziato dallo schema unifilare, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa da ciascun elettrodotto in uscita verso la SE di Terna.

La sottostazione di trasformazione 30/36 kV, rappresentata nel progetto elettrico, prevede un'occupazione complessiva di circa 5.500 m², comprensiva degli ingombri del sistema di accumulo elettrochimico.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 88 di 90 |

8 IMPIANTO GESTORE DI RETE

L’Impianto Gestore di Rete in accordo alle definizioni del Codice di Rete è quella porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione, quest’ultimo definito come il confine fisico tra la rete di trasmissione e l’impianto di utenza, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico.

L’Impianto Gestore di Rete è dunque costituito da opere civili ed elettromeccaniche da realizzarsi, da parte di Terna Spa, all’interno del perimetro del previsto ampliamento della stazione RTN di “Ittiri”.

Il progetto definitivo dell’Impianto Gestore di Rete è contenuto all’interno degli elaborati del progetto elettrico.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 89 di 90 |

9 SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO

Il progetto incorpora la realizzazione di un sistema di accumulo elettrochimico (di seguito "BESS" – *Battery Energy Storage System*) costituito da batterie del tipo a litio, ha una potenza nominale di 15,75 MW e una capacità totale di accumulo ad inizio installazione (*beginning of life*) pari a 33,55 MWh; durante il funzionamento combinato con l'impianto eolico sarà limitato alla potenza di immissione/prelievo massimo di 60 MW.

Per quanto riguarda il dimensionamento, il sistema è modulare ed è costituito da 5 unità container-PCS e 10 unità container-batterie. La tensione in uscita dal PCS viene trasformata alla tensione di 36 kV mediante un trasformatore elevatore. Viene realizzato quindi un cluster di blocchi batteria che poi vengono collegati a una linea a 36kV di distribuzione fino al quadro collettore della centrale di produzione e quindi alla rete di trasmissione nazionale attraverso la SE Terna di Ittiri.

L'installazione del BESS è prevista in adiacenza alla stazione di utenza 30/36 kV in località Sos Chizone – Comune di Bessude.

Per ogni maggiore approfondimento si rimanda all'esame dei contenuti del progetto elettrico.

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| COMMITTENTE Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - Roma (RM)  | OGGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA MONTE PIZZINNU" PROGETTO DEFINITIVO | COD. ELABORATO FORI-BE-RC1 |
|  www.iatprogetti.it | TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA | PAGINA 90 di 90 |

10 AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI

Per quanto concerne le interferenze con la navigazione aerea nella tavola progettuale FORI-BE-RC8-5 si riporta la scheda tecnica ostacoli verticali con la proposta della segnalazione ICAO diurna e notturna di cui dotare gli aerogeneratori.