



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI OSIDDA



COMUNE DI BUDDUSO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - AREA PIP"

Potenza complessiva 56 MW

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

PA - R.1

RELAZIONE GENERALE

COMMITTENTE

**GREEN
ENERGY
SARDEGNA 2
S.r.l.**

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

GRUPPO DI LAVORO

Progettazione e coordinamento:
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

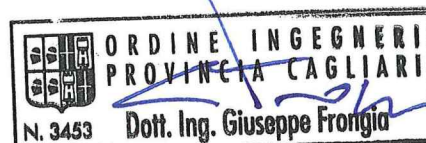


Gruppo di progettazione:
Ing. Giuseppe Frongia
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Dott. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Antonio Dedoni
Ing. Gianluca Melis
Ing. Emanuela Spiga



Consulenze specialistiche:
Dott. Mauro Casti (Flora e vegetazione)
Dott. Marco Cocco (Pedologia)
Ing. Antonio Dedoni (Acustica)
Dott. Maurizio Medda (Fauna)
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)
Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia e geotecnica)
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia e geotecnica)

SCALA:

FIRME





Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione	IAT	GF	GES2	Agosto 2020



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 2 di 104	

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	7
3	AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO E RAPPORTI CON I PROPRIETARI	9
4	IMPIANTI EOLICI PREESISTENTI	10
5	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	11
5.1	Localizzazione.....	11
5.2	Inquadramento urbanistico e paesaggistico.....	15
5.3	Inquadramento geologico generale.....	19
6	ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	22
6.1	Fattibilità tecnico-procedurale	22
6.2	Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto	24
7	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA	26
7.1	Criteri generali di progetto e potenza installata.....	26
7.2	Aerogeneratori	28
7.2.1	Aspetti generali	28
7.2.2	Dati caratteristici.....	28
7.3	Producibilità energetica dell'impianto.....	32
7.3.1	Produzione attesa	32
7.3.2	Metodica e strumenti di misura (pulizia dati, estensione, estrapolazione verticale e orizzontale)	33
7.4	Gli interventi in progetto.....	34
8	OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE.....	37
8.1	Opere stradali.....	37
8.1.1	Viabilità di accesso al sito	37
8.1.2	Viabilità di servizio e piazzole.....	37
8.1.2.1	Fasi costruttive	37
8.1.2.2	Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio	38
8.1.2.3	Piazzole	52
8.1.2.3.1	Principali caratteristiche costruttive e funzionali	52
8.1.2.3.2	Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina ...	53
8.1.2.3.3	Spazi di montaggio e manovra delle gru	73

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 3 di 104	

8.2	Fondazione aerogeneratore	74
8.3	Opere di regolazione dei deflussi	78
8.4	Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale	79
8.4.1	<i> Criteri generali.....</i>	79
8.4.2	<i> Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi.....</i>	80
8.5	Superfici occupate.....	82
8.6	Aree di cantiere di base.....	82
8.7	Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche	85
8.7.1	<i> Premessa.....</i>	85
8.7.2	<i> Riepilogo dei movimenti terra previsti.....</i>	86
8.8	Criteri di gestione dell'impianto.....	89
8.9	Programma temporale.....	89
8.10	Dismissione e ripristino dei luoghi.....	89
9	SCAVI E CAVIDOTTI.....	91
9.1	 Cavidotto di alta tensione a 150 kV	91
9.2	 Cavidotto di media tensione a 30 kV	91
10	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)	93
11	PROGETTO IMPIANTO GESTORE DI RETE	95
12	OPERE DI RETE.....	96
13	INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE.....	97
14	VALUTAZIONI SU POSSIBILI INCIDENTI.....	98
15	INTERFERENZE CON LE OPERAZIONI ANTINCENDIO	100
16	AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI	101
17	VERIFICHE DISTANZE LIMITE PREVISTE DALLE LINEE GUIDA REGIONALI	102
18	MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA.....	103
19	FOTOSIMULAZIONI	104

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 4 di 104

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, il gruppo Fri-El Green Power, attivo nel settore sin dal 2002, si colloca tra i principali produttori italiani di energia da fonte eolica grazie anche alla collaborazione con partner internazionali. Il gruppo dispone attualmente di 33 parchi eolici nel territorio italiano più un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva di circa 950,55 MW (di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna), rappresentando una delle principali società energetiche nazionali impegnate nel passaggio dalla produzione da fonti fossili a quelle rinnovabili (c.d. "transizione energetica"). Secondo i dati consolidati al 2018 il Gruppo Fri-El Green Power possiede un patrimonio netto di circa 406 m€ con investimenti effettuati nell'anno 2018 pari a 118 M€ ed un cash flow da attività operative realizzato nel 2018 pari a circa 104 M€.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che il Gruppo FRI-EL, attraverso la sua controllata Green Energy Sardegna 2 S.r.l. (di seguito "la Società" o "GES2"), ha in programma di realizzare nel Comune di Bitti - Provincia di Nuoro, in prossimità dell'area individuata nel Piano per gli Insediamenti Produttivi (Area PIP).

In fase di definizione delle scelte progettuali, al fine di acquisire il consenso dell'Amministrazione Comunale ad accogliere l'iniziativa nel proprio territorio comunale, si è proceduto ad una serie di incontri e riunioni ufficiali per la presentazione dell'intervento.

Tale fase di consultazione è scaturita in un ampio ed aperto confronto tra le parti che ha portato, da

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 5 di 104

un lato, alla condivisione con l'Amministrazione Comunale dell'area di insediamento del progetto e, dall'altro, alla formulazione di accordi specifici tra le parti nonché di proposte di mitigazione e compensazione consultabili nell'elaborato progettuale RS-10 (Analisi costi-benefici).

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. 11 turbine di grande taglia, aventi diametro massimo del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 119 m, ed aventi altezza massima al *tip* pari a 200 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 MT/AT, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 56 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori pari a 6.2 MW, limitata a massimi 5.09 MW, in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna.



Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 710÷820 m s.l.m.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha individuato come procedura autorizzativa corretta l'avvio contestuale dei due seguenti procedimenti amministrativi fondamentali:



- istanza di Procedimento Unico ai sensi art.12 DLgs 387/2003 e DGR 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Ufficio Energia, in quanto progetto di impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 56 MW;
- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi DLgs 152/2006 e DGR 45/24 del 27.9.2017 al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, in quanto progetto di impianto eolico di potenza superiore a 30 MW (art. 7 bis D.Lgs. 152/2006).

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 (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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 6 di 104	

precisa, infine, come il posizionamento degli aerogeneratori sul terreno sia stato definito e verificato, sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche, dalla società proponente.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 7 di 104	

2 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

Come più oltre evidenziato, la realizzazione e gestione del parco eolico in esame determina positive ricadute economiche sul territorio. Buona parte degli oneri a carico del soggetto realizzatore, infatti, possono tradursi in benefici diretti e indiretti di livello locale e sovralocale e, pertanto, rappresentare elementi di valutazione del confronto tra “opzione zero” (assenza di intervento) e lo scenario delineato dal progetto.

Nella fase di cantiere, per il quale si prevede una durata di circa diciotto mesi, le ricadute sociali, economiche ed occupazionali sono significative.

Il cantiere prevede, per l'intera sua durata, l'impiego di circa 60 unità lavorative che saranno preferibilmente individuate sul mercato locale in relazione alle specializzazioni professionali presenti sul mercato stesso. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (escavatori, camion, rulli, grader, ed altro), per i quali si prevede il nolo a caldo tra le numerose imprese locali impegnate in attività di movimento terra.



La tipologia delle opere realizzate prevede l'utilizzo di elevate quantità di calcestruzzo per cui saranno sicuramente coinvolti almeno due degli impianti di betonaggio presenti nel centro-nord Sardegna, impianti per i quali la gravità della persistente crisi, in particolar modo del settore edilizio, ha comportato una consistente riduzione del personale impiegato ed il fermo totale degli stessi per periodi prolungati.

Per il montaggio delle turbine e l'avviamento delle stesse si prevede l'ulteriore impiego di almeno 20 unità tra personale specializzato e tecnici provenienti dall'esterno, personale per il quale si può prevedere un ritorno sulle strutture ricettive della zona di almeno 1500 pernottamenti con trattamento di pensione completa.

Tra le opere di compensazione si prevede il rimboschimento di alcune aree, per una superficie complessiva di circa 3 ha, che verranno acquisite dalla società o messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale per le quali si prevede l'impiego di unità lavorative e di mezzi di cantiere per un periodo di qualche mese durante la stagione invernale.

Inoltre, la società è disponibile, previo accordo con gli Enti competenti interessati, a farsi carico del recupero, manutenzione e valorizzazione di alcune importanti testimonianze storiche presenti nell'area vasta (quali, a titolo meramente esemplificativo, il complesso nuragico di Romanzesu o il complesso nuragico di Istelai).

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che la proponente prevede di assumere non meno di tre unità di personale residente nelle aree interessate, per attività gestionale, amministrativa e di

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 8 di 104	

controllo. Il relativo onere, stimato in circa 80.000 euro annui, si configura come un beneficio diretto per il territorio.



Analogo discorso per le *royalties* (per le quali vi è una proposta di accordo con l'Amministrazione comunale che si aggira su valori pari al 2% dei ricavi stimati della vendita dell'energia), che si tradurranno in azioni condivise di compensazione e riequilibrio ambientale, per l'indennità per l'acquisizione del diritto di superficie da erogare annualmente ai privati, per un importo pari a 10.000 euro per turbina adeguabili secondo il costo della vita come da dati ISTAT, ed ancora per la quota di imposta IMU trattenuta dai comuni.

In definitiva tali voci si traducono in significativi introiti monetari per privati ed enti pubblici, introiti che nel perdurante periodo di crisi economica e contrazione dei trasferimenti statali agli Enti locali possono costituire un importante sostegno all'economia locale, tradursi in servizi ai cittadini ed alleggerimento della pressione fiscale, come dimostrato da altri Comuni sardi che, grazie agli introiti derivanti da parchi eolici, sono stati in grado di eliminare l'incidenza dell'Imu e dell'addizionale comunale Irpef (al 2018 l'aliquota IMU prevista dai Comuni di Bitti e Buddusò per gli opifici, è stata del 7,6%, con possibilità di ulteriori incrementi negli anni a seguire).

A tali ricadute economiche deve sommarsi l'indotto derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti, manutenzioni viabilità rurale, assicurazioni, etc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali (in particolare addizionale regionale e comunale all'Irpef ed Irap) per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per attraversamenti, occupazione suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Un ulteriore contributo all'economia locale, infine, è associabile agli accantonamenti del 5% dei ricavi netti stimati per spese e oneri futuri, prevedibili e non, destinati prevalentemente a coprire gli interventi di manutenzione della viabilità e delle apparecchiature elettromeccaniche, laddove, per queste ultime, si prevede l'utilizzo di personale specializzato di provenienza esterna con ulteriori ritorni per le strutture ricettive locali.

In definitiva le prospettate ricadute economiche e sociali derivanti dalle fasi di cantiere e di gestione dell'impianto, quantificate nell'allegata Analisi costi-benefici, sono significative ed amplificate dalle condizioni di sofferenza economica ed occupazionale del contesto di intervento, sia alla scala locale che su base regionale.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 9 di 104	

3 AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO E RAPPORTI CON I PROPRIETARI

Il parco eolico in progetto si sviluppa nell'area dell'agro di Bitti (NU) e prevede la realizzazione di n° 11 aerogeneratori di nuova costruzione; le opere connesse e le infrastrutture indispensabili di connessione interesseranno anche il territorio dei comuni di Osidda e Buddusò (SS).


Per quanto riguarda gli interventi funzionali al trasporto della componentistica degli aerogeneratori al sito di progetto saranno interessati anche i seguenti comuni: il comune di Pattada (SS), laddove il porto di sbarco dei componenti fosse Oristano e le pale fossero trasportate con mezzo di trasporto eccezionale standard; il comune di Osidda (NU) se le pale dovessero essere trasportate sin dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale speciale "blade lifter"; il comune di Lula (NU), laddove il porto di sbarco fosse Olbia. In questi comuni verrà realizzata un'area temporanea per lo stoccaggio ed il trasbordo dei tronchi di torre e, a seconda del caso, delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

Le aree contrattualizzate mediante accordo preliminare con i privati comprendono la totalità delle postazioni assunte per gli aerogeneratori.

Gli elaborati grafici PA-Tav.4, PA-Tav.5 e PE-Tav.2 riportano l'inquadramento catastale relativo al posizionamento delle turbine, del tracciato delle strade e dei cavidotti, degli allargamenti stradali e della sottostazione.

In ogni caso, per tutte le opere previste in progetto, è stato elaborato il piano particellare d'esproprio, rispettivamente tabellare e grafico (si vedano gli elaborati PA-R.12, PE-R.5, PA-Tav.8, PE-Tav.9).

Al riguardo, prima di attivare l'eventuale procedura di esproprio, si chiarisce che per la società proponente è assolutamente di carattere prioritario produrre ogni sforzo affinché si giunga ad un accordo bonario con tutti i proprietari coinvolti, sia per le occupazioni permanenti dovute agli aerogeneratori e relative piazzole, alla sottostazione, ai cavidotti e viabilità finale, sia per quelle temporanee dovute a viabilità ed allargamenti in fase di cantiere.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 10 di 104

4 IMPIANTI EOLICI PREESISTENTI

Nell'area interessata dal parco eolico in progetto sono già presenti diversi aerogeneratori di piccola/media taglia (< 1MW).

L'ubicazione di questi aerogeneratori in esercizio è rappresentata in Figura 4.1.

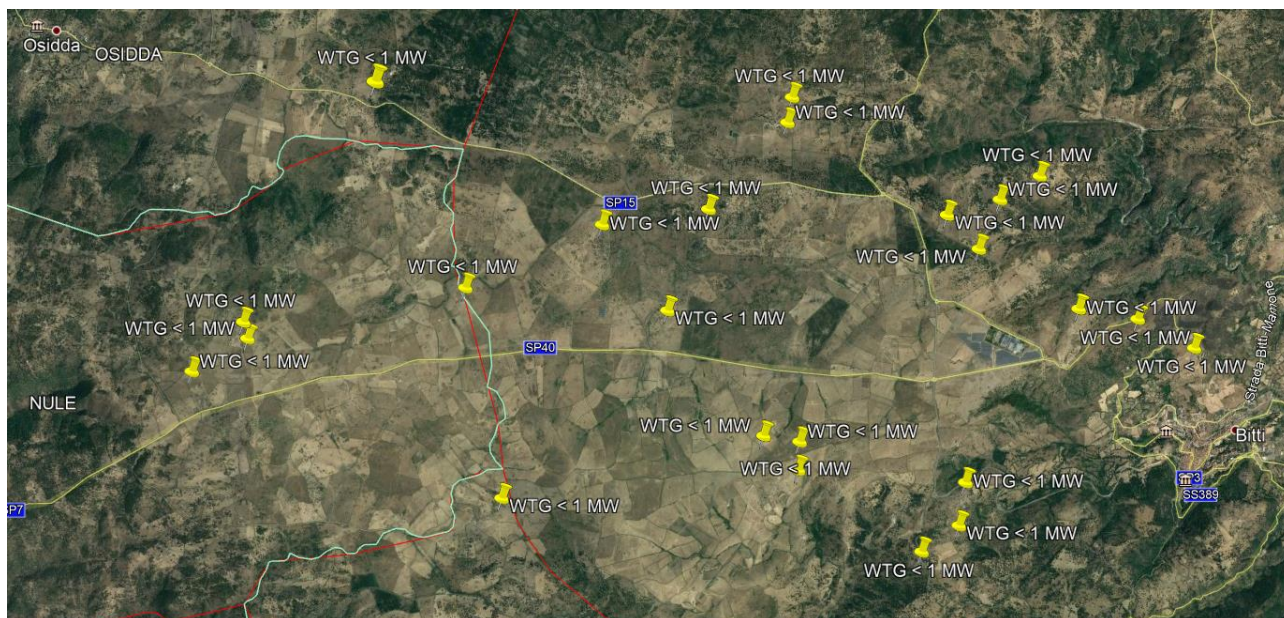




Figura 4.1 - Individuazione aerogeneratori di piccola taglia esistenti nel comune di Bitti e comuni limitrofi

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 11 di 104

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

5.1 Localizzazione

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Bitti (Provincia di Nuoro), a circa 3 km a ovest del centro abitato, estendendosi in direzione prevalente est-ovest tra le località di *Su Siliche* e *M.te de su Bosanu*, al confine con il territorio comunale di Nule.

Il cavidotto MT di trasporto dell'energia prodotta si svilupperà in fregio alla viabilità principale esistente per circa 16 km tra i territori di Bitti, Osidda e Buddusò. In quest'ultimo comune (loc. *Comide tanca*) è prevista la realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT e la realizzazione delle opere di rete per 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 allineamenti principali di aerogeneratori aventi direzione indicativa NW-SE (turbine BAP1, BAP2, BAP3 e BAP4, nell'estremità occidentale del parco) e N-S (turbine BAP9, BAP10 e BAP11 nell'estremità orientale). Le restanti turbine sono dislocate in posizione mediana tra i due gruppi principali, a nord della SP40 (BAP5 e BAP7) e a sud di questa (BAP6 e BAP8), rappresentando detta viabilità provinciale l'asse principale di collegamento stradale delle postazioni eoliche.

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 5.2.

Il territorio di Bitti si estende sull'omonimo altopiano, un tavolato granitico del Paleozoico che degrada verso est nelle vallate scistose, ora aspre e profonde, de *S'Annossata*, *Carenache*, *Pentumas*, *Litos*, ora più dolci e ampie, nelle direzioni di Onanì e Lula, dove il granito e lo scisto cedono il posto alle propaggini della catena calcarea di Monte Albo.

Non molto elevato (mediamente si trova sui 700÷750 m sul livello del mare), l'altopiano di Bitti presenta un andamento irregolare: a nord verso Buddusò e Alà dei Sardi è caratterizzato da significativi ammassi di rocce granitiche affioranti, variamente modellate dai venti del nord, con degli spuntoni detti impropriamente "monti": *Su Monte 'e Cannela* (m 965), *Su Monte 'e Mandras d'Ingannu* (m 956), *Su Monte 'e Sos Corvos* (m 978), fino a *Punta Sa Donna* (m 1019), che è la cima più alta del territorio comunale e dista circa 800m dall'aerogeneratore più vicino. Tra tali culminazioni del rilievo si adagiano ampie vallate sul cui fondo scorrono rigagnoli alimentati dalle acque di numerose sorgenti, con una vegetazione costituita in prevalenza da cisto, erica e corbezzolo.

La parte centrale, meno accidentata, partendo da *Sa Serra 'e Chichili* e da *Solle*, va degradando,

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 12 di 104

pur con alcuni rialzi e avvallamenti, fino alla piana di San Giovanni. È questa una zona ricca di sugherete e di pascoli, divisa nettamente in due settori: quello ad est della strada provinciale Bitti-Nule presenta un manto boschivo più fitto, mentre quello ad ovest e sud-ovest, si presenta quasi del tutto spoglio di alberi, culmina in *Sa Serra 'e Malu Cussizzu*. Verso sud l'altopiano continua in regione *Dogolai* per raggiungere col monte *Saraloi* (853 m s.l.m.) la maggior altitudine in questo settore.

Il versante orientale, come accennato, è caratterizzato da una serie di valloni degradanti da ovest verso est, che si aprono nell'ampia veduta della catena di Monte Albo: la valle di *Liuzze*, profondamente incastrata sotto i tornanti della strada Bitti-Nuoro, l'altra, dove è situato il paese, racchiusa fra i colli di Sant'Elia, *Monte Bannitu* e *Monte Ruiu*, e ancora i valloni di *Tupurtalu*, *Badu Pretosu*, *Sauccu Nieddu*, *Berchiniai*. Nel fondo di queste valli scorrono diversi torrenti, molti dei quali confluiscono nell'ampia conca sotto il paese, andando a formare il *Rio Mannu* che, prima di versarsi nel mar Tirreno, forma il *Rio Posada*.



Il *Rio Mannu*, che nasce dalla sorgente di *Su Pessiche*, ai piedi di Punta Sa Donna, bagna buona parte del settore orientale dell'agro di Bitti e si ingrossa con l'apporto di altri torrenti come *Su Rivu 'e Su Carru*, *Su Rivu de Guore*, *Su Rivu 'e Podda* che attraversa il centro abitato di Bitti, *Su Rivu 'e Grestales* e ancora *Su Rivu 'e Cauleddu*.

Non meno ricco di acque il versante occidentale; il Tirso nasce dalla sorgente di *Abbas de Vrau*, che si trova nel lato esposto a nord di *Sa Serra 'e Chichili*, a 890 metri sul livello del mare. Le portate, nel tratto culminale, sono assai modeste ma ben presto, arricchito dalle acque che scendono sia dal territorio di Buddusò che da quello di Bitti, il fiume Tirso va a snodarsi con deflussi più significativi nella piana di San Saturnino. Si segnala, inoltre, la presenza di importanti sorgenti, quali *Sa Untana 'e Preta Orteddu*, di *Cheddai*, di *Sa Cannela*, *Untana Ezza*, *Sa Untana Vritta*

La vegetazione spontanea è rappresentata in netta prevalenza da sughere, lecci, querce, o da arbusti come corbezzolo, erica, cisto e da altre essenze tipiche della macchia mediterranea. Peraltro, notevoli estensioni di terreno, un tempo ricoperte di boschi con varietà oggi divenute assai rare, quali ad esempio il ginepro o l'agrifoglio, risultano oramai spoglie a causa del massiccio disboscamento attuato a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, nonché dei sistematici incendi.

L'ambito interessato dal progetto è raggiungibile dal centro urbano di Bitti percorrendo la S.S. di Buddusò e del Correboi per poi immettersi lungo la S.P. 40 in corrispondenza dell'Area PIP, proseguendo in direzione sudovest in direzione Nule.

Cartograficamente, l'area è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25.000 Foglio 481 Sez. II – Benetutti e Foglio 482 Sez. III – Bitti; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alla sezione 481120 – Terrasole, sezione 482090 – Bitti. Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SIA-Tav.1), il sito di intervento presenta,

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 13 di 104

indicativamente, la collocazione indicata in Figura 5.1.

Tabella 5.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Bitti	E	3,7
Osidda	NW	6
Orune	SE	7,9
Nule	SW	8,1
Onani	E	9
Buddusò	N-NW	9,3

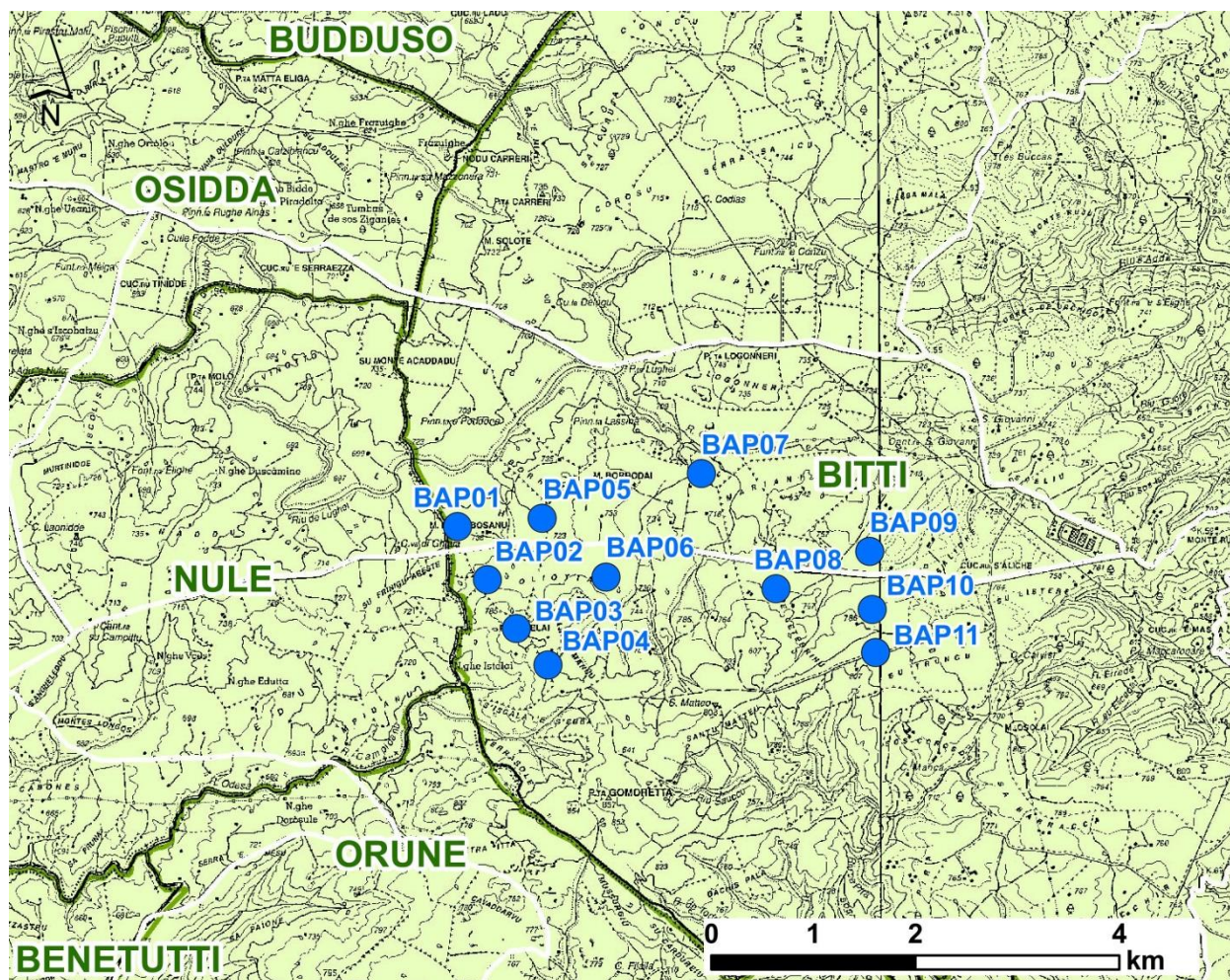




Figura 5.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto (in blu)

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 14 di 104

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati PA-Tav.4 / Tav. 5 mentre l'inquadramento catastale della sottostazione utente di trasformazione MT/AT è riportato nell'elaborato PE – Tav. 2.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di servizio alle singole postazioni eoliche, diramantesi dal tracciato della S.P. 40, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 5.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
BAP1	<i>M. de Su Bosanu - Lughei</i>
BAP2	<i>Oliotta</i>
BAP3	<i>P.ta Istelai</i>
BAP4	<i>Canale Mannu</i>
BAP5	<i>Su 'e Bosanu</i>
BAP6	<i>Lassanisi</i>
BAP7	<i>Mariani Udda</i>
BAP8	<i>Sue Silveri</i>
BAP9	<i>Pilingheri</i>
BAP10	<i>Badde 'e Terrinu</i>
BAP11	<i>Su Truncu</i>

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



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 15 di 104



Tabella 5.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
BAP1	1524053	4482291
BAP2	1524348	4481771
BAP3	1524634	4481288
BAP4	1524943	4480934
BAP5	1524891	4482372
BAP6	1525512	4481797
BAP7	1526449	4482811
BAP8	1527183	4481678
BAP9	1528099	4482044
BAP10	1528123	4481478
BAP11	1528157	4481053

5.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici RP-Tav.1, RP-Tav.2 e RP-Tav.3, unitamente alla Figura 5.2 e alla Figura 5.3, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:



- Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (Art. 142 comma 1 lettera g D.Lgs. 42/04);
- I Fiumi, i torrenti, i 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, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 16 di 104	

- I 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 D.Lgs. 42/04);
- 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.);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Zone di rispetto da beni storico-culturali (art. 49 NTA PPR);
- 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;
- Aree presenza specie animali tutelati da convenzioni internazionali;
- Aree di attenzione per la presenza di chiroterofauna (buffer 5km);
- Aree percorse dal fuoco.

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:


- 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, relativamente a:
 - o una porzione della piazzola temporanea di cantiere della postazione BAP07;
 - o alcune porzioni del cavidotto MT, ivi impostato sulla viabilità esistente, in corrispondenza del *Riu di San Giovanni*, del *Riu de Molò* e del *Fiume Tirso*, per le quali risulta ragionevole applicare le disposizioni contenute nell'Allegato A al D.P.R. 31/2017, le quali esonerano dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione alla rete su cavidotto interrato.
- Interessamento della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:
 - o una porzione della viabilità di nuova realizzazione (circa 300 m) di collegamento tra le postazioni BAP03 e BAP04, in corrispondenza del *Riu Campidanu*;

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 17 di 104	

- alcune porzioni del cavidotto MT, per le quali valgono le considerazioni riportate al punto precedente.
- Possibile interessamento di territori coperti da foreste e da boschi, relativamente ad una porzione della viabilità esistente da adeguare (circa 480 m) di collegamento alla postazione eolica BAP07, ad alcuni tratti del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto, ad una porzione della sottostazione di utenza di connessione alla rete. Peraltro, l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e boschi" (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene debba essere ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale;
- 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., in corrispondenza di una porzione della viabilità esistente da adeguare d'accesso alla postazione eolica BAP07, di alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT e della sottostazione di utenza di connessione alla rete;
- Interessamento di aree tutelate da convenzioni internazionali, relativamente alla presenza della Gallina Prataiola, in corrispondenza di tutte le postazioni eoliche (Figura 5.2);
- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 relativamente a una porzione del cavidotto MT e alla sottostazione di utenza e connessione alla rete; in tal senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (Figura 5.3);
- Interessamento di aree percorse dal fuoco (art. 10 Legge n. 353/2000) in corrispondenza di alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT, ivi impostato sulla viabilità esistente;

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 aree UNESCO presenti 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;
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso;
- 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;

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 18 di 104

- non si prevede alcun impatto su tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico né effetti significativi e non mitigabili sulla componente arborea; le aree oggetto di intervento non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. Non si ritiene infatti, che il sito in esame svolga funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità che possano essere compromesse a seguito della realizzazione dell'opera.

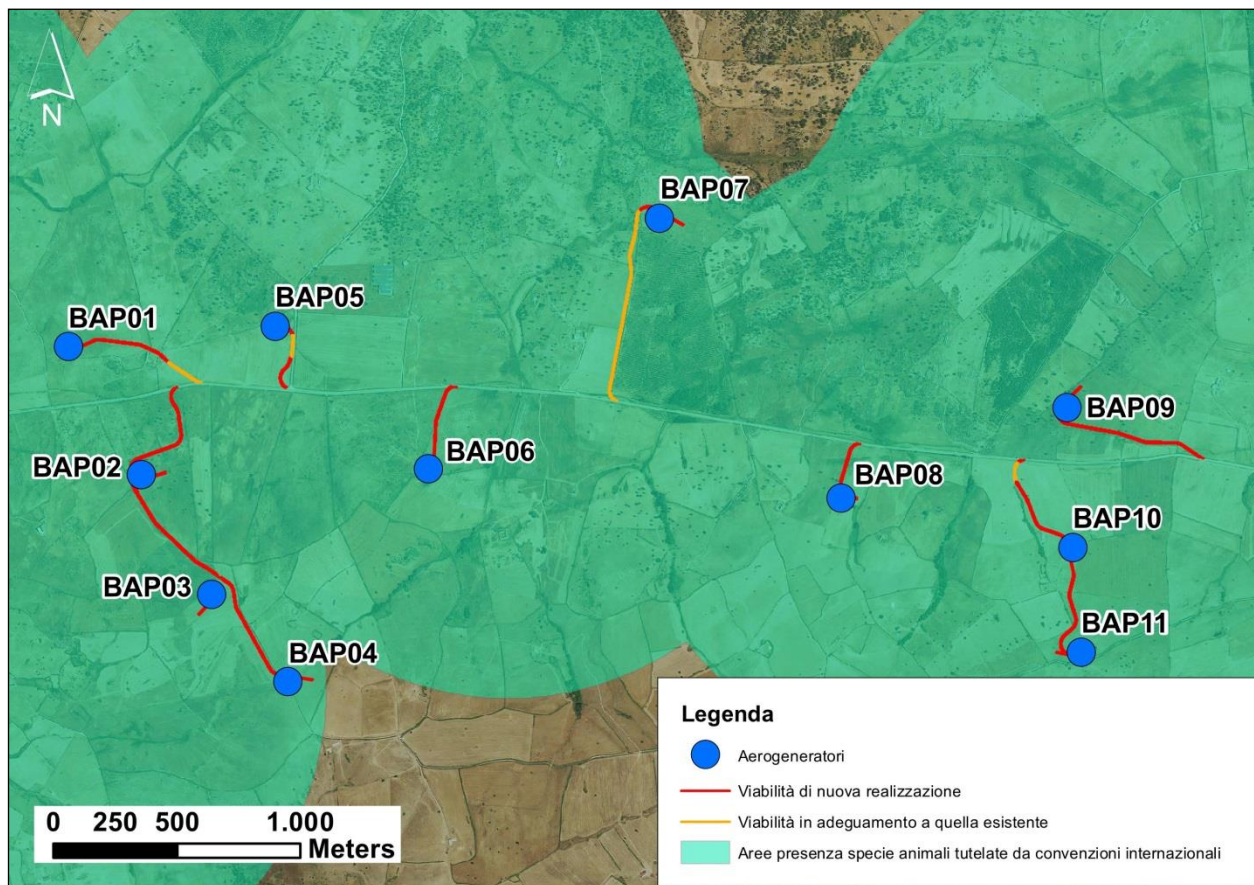



Figura 5.2 – Area tutelate da convenzioni internazionali per la presenza della Gallina Prataiola

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 19 di 104

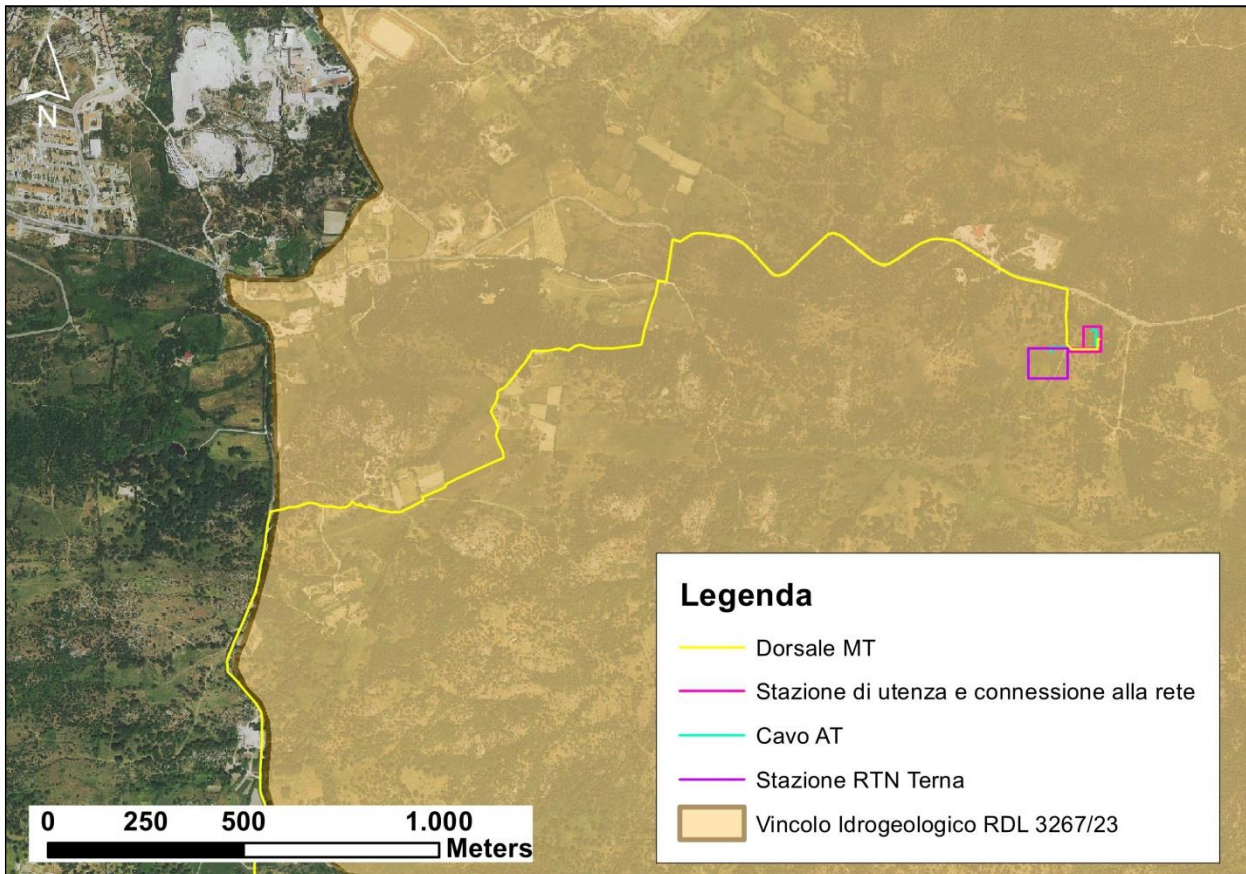




Figura 5.3 – Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923

5.3 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.

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 sia in facies metamorfica [Filladi di Lula - **LUL**] sia cristallina intrusiva (graniti e grano dioriti delle unità intrusive **OSCa** [Unità di Sos Canales – Facies di Punta Gomoretta] e **BTUb** [Unità di Benetutti – Facies di Orune] interessati nel primo metro corticale da fenomeni più o meno

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 20 di 104

spinti di alterazione eluviale e da detensionamento e ricoperti da una coltre detritica eluvio-colluviale e di versante 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 planoaltimetrica ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di dorsali morfologiche ben modellate o su pendio a modesta 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 aree coinvolte possa in 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.



Laddove l'analisi effettuata risulta non esaustiva si provvederà nella successiva fase progettuale all'esecuzione delle indagini geognostiche e geotecniche.

Sotto il profilo idrogeologico, la predominanza di rocce cristallino-metamorfiche a permeabilità da nulla a molto bassa che consente un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione dotata di trasmissività generalmente irrilevante, consente di escludere interazioni negative tra scavi, 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.



Sotto il profilo geotecnico, ad esclusione della coltre detritica superficiale e alcune facies di alterazione corticale della roccia i substrati rocciosi in posto offrono elevate garanzie di stabilità nel tempo per le opere fondali. La compattezza della roccia non alterata richiederà l'impiego del martello demolitore per la realizzazione degli sbancamenti atti alla posa dei dadi di fondazione.

Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo (ad esempio lo spessore e caratteristiche litotecniche della coltre detritica olocenica e del cosiddetto "cappellaccio di alterazione della roccia") con valutazione della tipologia dei prodotti di alterazione, proprietà geomeccaniche dei diversi substrati rocciosi, ovvero affinare il modello geologico per orientare al meglio le scelte

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 21 di 104	

progettuali, nonché per individuare l'ottimale profondità per la posa delle opere fondali dei manufatti in elevazione.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 22 di 104

6 ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO



6.1 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. 40/11 del 07/08/2015 "*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*".
- D.G.R. 28/56 del 26/07/2007 come modificata dalla D.G.R. 3/17 del 16/01/2009 "*Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici*".
- 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*".

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 23 di 104	

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 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 boscate o 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 paesaggistica e riferibili all'ineluttabile impatto visivo degli aerogeneratori. Nell'ambito di tali considerazioni, peraltro, un peso significativo nel processo di valutazione ambientale deve attribuirsi alla sostanziale reversibilità dei principali effetti avversi 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 delle aree di intervento, rispetto a cui la società proponente si è da tempo attivata per acquisire contrattualmente il consenso dei proprietari dei poderi agricoli interessati dall'installazione degli aerogeneratori. Alla data di predisposizione del presente progetto sono stati perfezionati i relativi contratti di diritto di superficie con gli interessati;
- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta; le osservazioni sito specifiche del regime anemometrico saranno assicurate dalla prevista installazione di torri anemometriche;
- 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 attentamente verificata attraverso una ricognizione operata da 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).

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 24 di 104

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 Bitti – Area PIP 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 morbidi rilievi e altopiani rocciosi;
- le favorevoli condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla prevalente contiguità dei siti di installazione degli aerogeneratori alla viabilità provinciale (SP40) o interpodereale, che si presenta generalmente in buone condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche per lo più idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica delle turbine.

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



Il percorso di trasporto della componentistica dei nuovi aerogeneratori al sito di intervento potrà avvenire dallo scalo portuale di Oristano, o eventualmente dal porto di Olbia, in funzione della scelta definitiva operata sul fornitore degli aerogeneratori.

Ad ogni buon conto, il trasporto sarà previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale. Le caratteristiche planoaltimetriche dei tracciati di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore (Elaborato PA-R5), 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 verrà realizzata, nel caso in cui il porto prescelto per lo sbarco dei

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 25 di 104	

componenti sia Oristano, o nel comune di Pattada (SS), laddove le pale siano trasportate dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale standard, altrimenti nel comune di Osidda (NU), nel caso in cui pale dovessero essere trasportate sin dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale “blade lifter”. Laddove il porto prescelto sia Olbia, l’area di trasbordo sarà prevista nel comune di Lula (NU).



La costruzione di elettrodotti interrati a 30 kV per il vettoriamento dell’energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di utenza in loc. *Comide tanca* (Comune di Buddusò), 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 sul tracciato est-ovest della SP 40, 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, in sovrapposizione con l’esistente viabilità rurale e/o comunale.

Avuto riguardo delle limitazioni di carattere vincolistico riscontrate, inoltre, (quali aree a pericolosità da frana, aree boscate, fasce di rispetto da beni di interesse storico-archeologico), i percorsi sono stati 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 Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 26 di 104	

7 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA



7.1 Criteri generali di progetto e potenza installata

L'impianto sarà composto da n. 11 aerogeneratori della potenza nominale massima di 6.2 MW, limitata a 5.09 MW, per una potenza complessiva in immissione di 56 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi funzionali all'installazione degli aerogeneratori ricadono interamente in territorio comunale di Bitti. L'elettrodotto MT, la sottostazione di utenza e l'elettrodotto AT interessano anche i territori di Osidda-NU (elettrodotto MT) e Buddusò-SS (elettrodotto MT, sottostazione di utenza ed elettrodotto AT).

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 nelle Deliberazioni G.R. 3/17 del 2009 e 40/11 del 2015. 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 provinciale (S.P. 40);
 - 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;
 - 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 resti archeologici del periodo nuragico (*Nuraghe Istelai, Nuraghe Edutta*), all'insediamento storico sparso (*Pinnetta Lassina, Pinnetta e Poddone*), nonché alla chiesetta campestre di San Matteo;

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 27 di 104

- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati, in particolare nel settore interessato dalla sottostazione di trasformazione MT/AT, da pascoli arborati a sughera, prevedendo l’espianto e successivo reimpianto in aree idonee degli esemplari di *Quercus suber* interessati dai lavori;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, 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;
- contenere al minimo le interferenze con il reticolo idrografico superficiale, limitando la sovrapposizione dei nuovi tracciati a tratti denaturalizzati e/o di basso rango gerarchico.



L’aerogeneratore di progetto, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali descritte nell’Elaborato PA-R.2 e sarà una macchina dell’ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di Bitti. 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 alla nuova sottostazione di utenza in località *Comide Tanca* – Comune di Buddusò (SS). Una cabina elettrica di smistamento, la cui funzione è principalmente quella di rendere ridondante il sistema elettrico di trasporto dell’energia in caso di guasto di una terna interrata, verrà realizzata in area di proprietà della proponente in territorio del comune di Osidda.

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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 28 di 104

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

7.2 Aerogeneratori

7.2.1 Aspetti generali



L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 11 macchine per una potenza complessiva di 56 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,2 MW (limitata a 5,09 MW), le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 119 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m; diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,7 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

7.2.2 Dati caratteristici

Posizione rotore:	sopravvento
Regolazione di potenza:	a passo variabile
Diametro rotore:	max 170 m
Area spazzata:	max 22.698 mq
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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 29 di 104	

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 (alla densità atmosferica del livello del mare) è riportata in Tabella 7.1.

Tabella 7.1 – Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

Wind speed [m/s]	Power [kW]
3	89
4	328
5	758
6	1376
7	2230
8	3351
9	4617
10	5090
11	5090
12	5090
13	5090
14	5090
15	5090
16	5090
17	5090
18	5090
19	5090
20	5090
21	5090
22	5090
23	5090
24	5090
25	4964

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.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 30 di 104	

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)

Per tutti gli altri aspetti progettuali sono state utilizzate le caratteristiche generali sopra riportate, sufficienti in particolare a svolgere la progettazione civile, la progettazione elettrica, lo studio anemologico, lo studio di impatto paesaggistico, la relazione vegetazionale, la relazione faunistica, lo studio di impatto elettro-magnetico, ecc.


Nello specifico i modelli di aerogeneratore considerati, dei quali nell'Elaborato PA-R.2 si è allegata la documentazione tecnica di dettaglio, risultano i seguenti:

1. Vestas V162-119 m HH-5.6 MW
2. Siemens-Gamesa SG170-115 m HH-6.2 MW

Per entrambi i modelli si considera la limitazione della curva di potenza ad una potenza pari a quella massima dell'aerogeneratore di progetto, ossia 5,09 MW.

La scelta di un singolo modello commerciale, infatti, è da considerarsi antieconomica ed inopportuna dal punto di vista progettuale e tecnologico. Infatti, vincolare il progetto ad uno specifico modello commerciale comporterebbe le seguenti conseguenze:

- al momento del rilascio dell'autorizzazione alla costruzione del progetto, il modello commerciale scelto potrebbe essere superato dal punto di vista delle migliori tecnologie disponibili da altri modelli più recenti. Si potrebbero, per esempio, avere modelli analoghi in grado di garantire la stessa performance energetica con minori impatti ambientali. E questo beneficio non sarebbe quindi conseguibile;
- il venditore dello specifico modello commerciale potrebbe avvalersi di una sorta di situazione di monopolio e quindi fissare il prezzo fuori dal mercato, obbligando il proponente a realizzare un progetto non sostenibile economicamente.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 31 di 104	

A solo scopo illustrativo, si riporta in in Figura 7.1 il modello della Siemens-Gamesa SG 6.0 - 170, avente altezza al mozzo di 115 m e diametro del rotore di 170 m, compatibile con l'aerogeneratore di progetto.



Figura 7.1 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.0-170

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 7.2.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 32 di 104

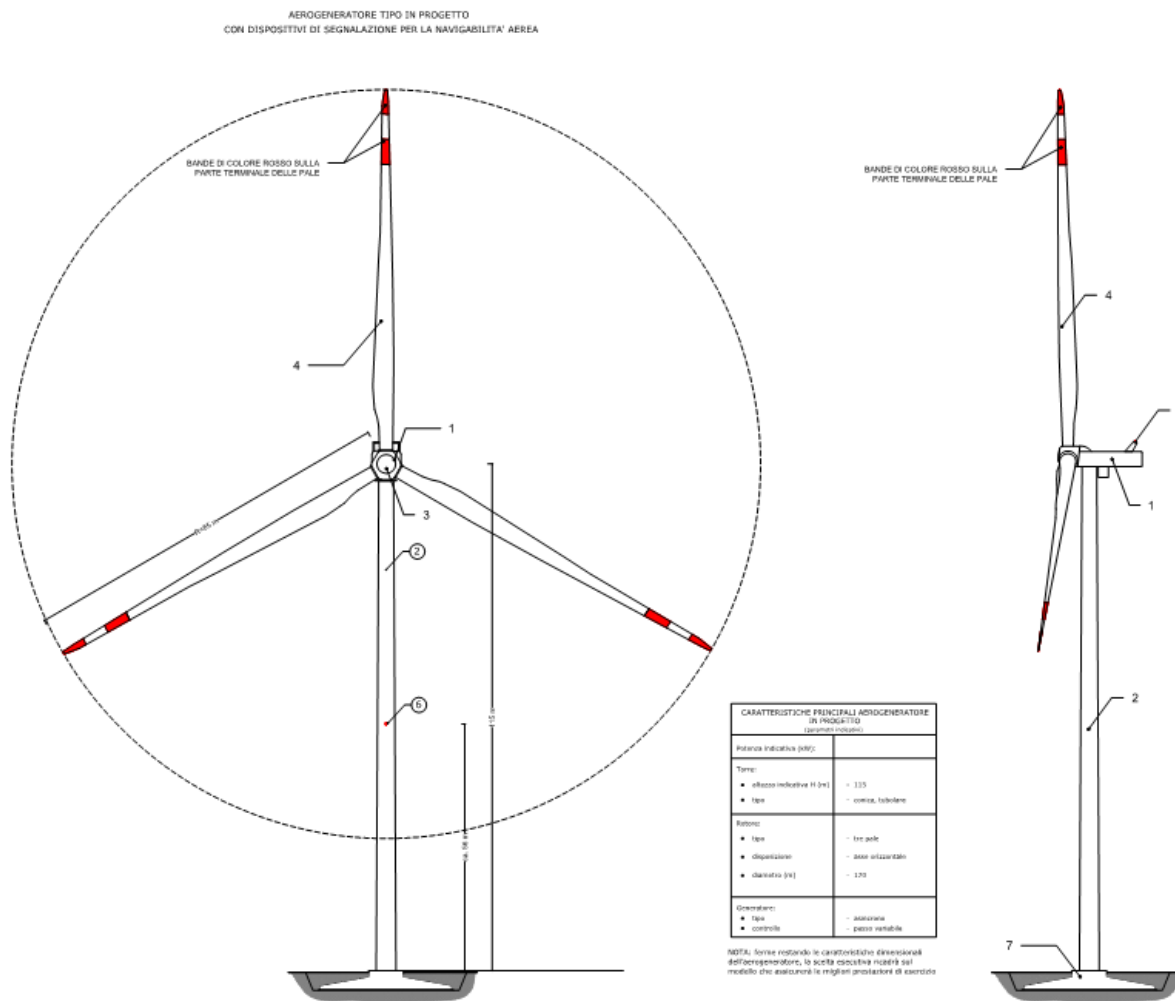



Figura 7.2 – Aerogeneratore tipo SG170 altezza al mozzo (1) 115 m, e diametro rotore (2) di 170 m

7.3 Producibilità energetica dell'impianto

7.3.1 Produzione attesa

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 183,8 GWh, ovvero 3282 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 56 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 115 m.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 33 di 104

7.3.2 Metodica e strumenti di misura (pulizia dati, estensione, estrapolazione verticale e orizzontale)

La campagna anemologica è stata effettuata in sito utilizzando un anemometro da 50m (50, 40, 30m). I dati registrati dal *logger* sono stati estratti e processati manualmente in modo da identificare i dati affetti da possibili malfunzionamenti o anomalie. Sono stati consultati i report di manutenzione, che rappresentano lo storico della torre anemometrica, in modo da individuare tutti i malfunzionamenti poiché diverse cause possono determinare una misura non corretta. Alcuni fattori esterni, come il gelamento dei sensori e la presenza di sabbia o sporcizia nel sensore, determinano una misura sottostimata. Altre cause come eventi estremi, fulmini in particolare, possono compromettere in maniera irrimediabilmente il funzionamento del sensore. Altri dati anomali sono causati da malfunzionamenti del *logger* e possono essere identificati solo analizzando la serie temporale dei dati di vento. Inoltre, a causa di un malfunzionamento del *logger* oppure a causa delle batterie scariche, diversi dati non vengono registrati e dunque vengono persi. Tutti questi dati sono stati esclusi e non considerati nell'analisi.

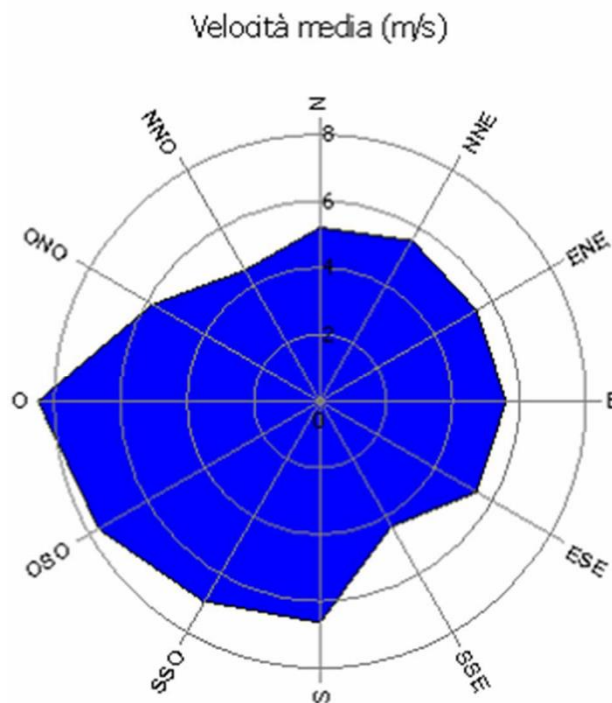




Figura 7.3 – Rosa dei venti del sito di Bitti – Area PIP

Per stimare la statistica media annuale a lungo termine tramite serie dati a lungo termine di 15/20 anni, si estende la serie di dati misurati tramite serie temporali a lungo termine reperibili da vari fornitori specializzati (es. ERA5, Merra2 etc). Per fare ciò e per colmare i periodi temporali di dati mancanti è stato utilizzato il metodo di estensione/sintetizzazione. Questo metodo permette di

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 34 di 104

sintetizzare i dati di vento di un anemometro (locale) a partire dai dati di vento a lungo termine (riferimento), i quali possono provenire da un altro mast nelle vicinanze del primo oppure, come accennato in precedenza, tramite fornitori di dati a lungo termine, purché i dati siano altamente correlati.

La correlazione è stata effettuata ai dati concorrenti degli anemometri B341 e ERA5, ottenendo un coefficiente di correlazione del 87%, attestante un'ottima correlazione. Successivamente sono stati calcolati gli *speed up* e questi sono stati applicati ai dati ERA5 per sintetizzare i dati dell'anemometro B341.

Per estrapolare il vento medio a quota hub viene applicata la legge di potenza del profilo del vento:

$$V_{hub} = V_m * (H_{hub} / H_m)^\alpha$$

dove V_m è la velocità del vento medio alla quota dell'anemometro, V_{hub} è la velocità del vento medio alla quota hub, H_m è la quota dell'anemometro, H_{hub} è la quota hub e α è il coefficiente di wind shear. Il wind shear viene calcolato a partire dalle misure di vento effettuate sulle diverse quote della torre anemometrica.



La variazione della velocità del vento su tutto il parco eolico viene predetta utilizzando il programma Wasp sviluppato dall'istituto di ricerca danese Risoe. Wasp è un modello computazione di flusso che a partire dalla statistica del vento in un punto calcola la statistica del vento nell'area circostante considerando l'influenza dell'orografia del terreno, della rugosità e degli ostacoli presenti.

Partendo dalla statistica calcolata e applicando Wasp è stato possibile calcolare il vento medio a quota mozzo (*hub*) per ogni aerogeneratore del parco e successivamente calcolare la produzione di ogni singola turbina e, conseguentemente, la produzione annuale P50 del parco eolico.

7.4 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 PA-R.5);
- 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



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 35 di 104	

aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati PA-Tav.1÷PA-Tav.13);



- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all’assemblaggio ed all’installazione degli aerogeneratori (Elaborati PA-Tav.1÷PA-Tav.13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato PA-Tav.28);
- 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 PA-Tav.25);
- 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.

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 MT di vettoriamento dell’energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Buddusò (SS) in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l’elevazione della tensione da 30 a 150 kV, realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato AT, ai fini della successiva immissione dell’energia prodotta nella RTN;

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 36 di 104	

- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 37 di 104

8 OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

8.1 Opere stradali

8.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base delle ricognizioni operate da trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento della viabilità di accesso al parco eolico.

Laddove lo sbarco dei componenti avvenga presso il Porto di Oristano (trasporto da sud) sarà interessata la seguente viabilità (vedasi l'Elaborato PA-R.5):

- Opzione A: SP49, SS131, SP33. SP10M, SP32, SP107, connessione SP15, SP15bis, SP7, SP40;
- Opzione B: SP49, SS131, SP33. SP10M, SP32, SP107, connessione SP15, SP15, SS387, SP40.

Nel caso in cui lo sbarco dei componenti avvenga dal Porto di Olbia (trasporto da nord), sarà interessata la seguente viabilità:

- Tangenziale Ovest Olbia, SS131 DCN, SP38, SP73, SS389, strade locali, SP40.



Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono individuate nell'Elaborato PA-R.5 "*Report sulla Viabilità di Accesso al Cantiere con i mezzi speciali e relativi interventi*". Si tratta, principalmente, 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.

8.1.2 Viabilità di servizio e piazzole

8.1.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato PA-R.9).

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 adeguati all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 38 di 104	

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 (quali p.e. il breve tratto di sistemazione dell'innesto della viabilità della postazione BAP5 sulla SP40), saranno smantellati e riportati alle condizioni *ante operam* a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.



8.1.2.2 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 autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 140 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.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 39 di 104

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	4.050
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	1.110
Viabilità temporanea di cantiere (m)	
Parziale	150
Totale viabilità di cantiere	5.160 m
Totale viabilità di esercizio	5.010 m

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 5 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 78% della lunghezza complessiva (~4.050 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 22% (~1.110 m). Un tratto di viabilità di cantiere di nuova realizzazione della lunghezza di circa 150 m (innesto viabilità BAP5 su SP40) sarà smantellato al termine dei lavori con restituzione del terreno alle condizioni *ante operam*.



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 40/45 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 PA-Tav. 9÷PA-Tav.15)

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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 40 di 104



della massiciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato PA-Tav.15). 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 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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 41 di 104

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 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.

Viabilità di accesso alla postazione BAP1

L'accesso alla postazione BAP1 è previsto da est dalla SP 40, in corrispondenza dell'innesto su una esistente viabilità rurale di servizio ad un fabbricato ad utilizzazione agro-pastorale in loc. *M. de su Bosanu*.

Il percorso attraverserà un'area occupata da un prato subnitrofilo con sporadica presenza di esemplari arborei.

Detta viabilità, per una lunghezza indicativa di 150 m, dovrà essere oggetto di adeguamento, richiedendo un allargamento e un consolidamento, per renderla idonea al transito dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori. Il profilo verticale, per uno sviluppo di circa 200 metri dall'ingresso sulla S.P., non sarà oggetto di significative variazioni, a meno degli interventi sui raccordi altimetrici verticali, essendo il percorso caratterizzato tra tratti a pendenza variabile indicativamente tra il 2% e il 7%.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 42 di 104	

Il nuovo percorso proseguirà in salita fino alla quota di 731 m s.l.m. costeggiando sul lato nord alcuni fabbricati “a corte” destinati al ricovero di bestiame. Seguirà un tratto a mezza costa che dovrà superare un dislivello di circa 15 m con pendenze massime dell’ordine del 13%, avendosi la quota di imposta della piazzola di cantiere a 716 m s.l.m. In quest’ultimo tratto la livelletta stradale si discosterà dall’esistente profilo del terreno, in particolare in corrispondenza dell’innesto con la piazzola, dove è previsto un approfondimento di circa 2 m rispetto al piano di campagna.

La realizzazione del tracciato richiederà la realizzazione di tre varchi sugli esistenti muri a secco, in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione di cancelli metallici, in accordo con le indicazioni impartite dai proprietari dei fondi. In corrispondenza dell’accesso dalla SP 40 si procederà all’eliminazione dell’esistente cancello metallico con ripristino del muro a secco e posizionamento dell’accesso al fondo pochi metri più a est, secondo quanto schematicamente indicato in Figura 8.1.

I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

Scavo in roccia	~1.320 m ³
Scotico	~810 m ³


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 43 di 104



Figura 8.1 - Indicazione schematica della sistemazione dell'accesso alla viabilità di collegamento alla postazione BAP1 presso la SP 40


Viabilità di accesso alle postazioni BAP2-BAP3-BAP4

L'accesso alle postazioni BAP2-BAP3-BAP4 prevede la realizzazione di un percorso da realizzarsi ex novo, con direzione indicativa nord-sud, avente lunghezza complessiva di circa 1.100 metri.

La nuova pista, con accesso dalla SP 40 in corrispondenza della località *M.te. de su Bosanu* (immediatamente a sud dell'accesso alla postazione BAP1), si sviluppa all'interno di terreni con presenza di prati dominati da erbe alte, seguendo un tracciato attestato, per quanto tecnicamente possibile, sui confini degli appezzamenti agricoli.

Il percorso prevede un primo tratto in leggera salita, da quota 724 m s.l.m. a quota 741 m s.l.m. (livello di imposta della piazzola BAP2), seguendo per circa 550 metri il preesistente profilo del terreno con pendenza media del 3% e massima dell'8%. L'accesso alla piazzola della turbina BAP2 sarà garantito da una breve pista di collegamento diramantesi dal tracciato principale.

Successivamente, superata la postazione BAP2, la pista procede in salita fino a raggiungere l'altura di *P.ta Istelai*, laddove è prevista l'installazione della turbina BAP3, (804 m s.l.m.), con brevi

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 44 di 104

tratti contraddistinti da pendenza più accentuata (15% al massimo). Il percorso si manterrà peraltro aderente al piano campagna, ad eccezione del breve tratto di raccordo con la piazzola BAP3 che richiederà un approfondimento in scavo fino alla quota di imposta della piazzola stessa.

Superata *P.ta Istelai*, il percorso proseguirà in discesa per circa 400 metri in sostanziale aderenza con il livello del terreno, da quota 804 m s.l.m. alla quota di imposta della piazzola BAP4 (792.50 m s.l.m.), con pendenza massima del 10% e pendenza media del 2/3%.


Lo sviluppo della viabilità richiederà, in due punti, l'attraversamento di una recinzione in muratura a secco colonizzata da rovi selvatici. Al fine di ristabilire la continuità delle esistenti delimitazioni fondiari, analogamente a quanto previsto in precedenza, si provvederà alla posa in opera di cancelli metallici, in accordo con le indicazioni impartite dai proprietari dei fondi.

I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

Scavo in roccia ~2.029 m³
Scotico ~3.325 m³



Figura 8.2 – Schema dell'accesso sulla SP 40 della viabilità di collegamento delle postazioni BAP2, 3 e 4

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 45 di 104

Viabilità di accesso alla postazione BAP5

Il percorso di accesso alla postazione eolica BAP5, ubicata a nord della SP 40, avrà una lunghezza limitata a circa 300 metri e sarà impostato prevalentemente sul tracciato di una esistente strada comunale asfaltata, avente caratteristiche geometriche idonee al passaggio dei convogli di trasporto della componentistica degli aerogeneratori.

L'innesto della nuova viabilità di progetto sulla SP 40 richiederà la temporanea sistemazione dell'intersezione stradale e l'allestimento di un nuovo breve tratto provvisorio di raccordo con la viabilità comunale (100 metri circa), assicurando un opportuno angolo di attacco e raggio di curvatura per consentire l'ingresso dei convogli da est.

Il tracciato si sviluppa all'interno di un'area occupata da un prato subnitrofilo in leggero declivio verso nord, colmando un dislivello di 5 metri circa tra la quota del piano stradale della predetta SP (722 m s.l.m) e la quota di imposta della piazzola BAP5.


I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

Scavo in roccia ~429 m³

Scotico ~317 m³



Figura 8.3 – Indicazione schematica della sistemazione dell'accesso alla viabilità di collegamento alla postazione BAP5 presso la SP 40

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 46 di 104

Viabilità di accesso alla postazione BAP6

Per assicurare l'accesso alla postazione BAP6 si prevede la realizzazione, all'interno di un'area occupata da un prato nitrofilo, di un breve tratto di nuova viabilità (lunghezza circa 370 metri) sviluppatasi, con direzione nord – sud, all'interno di fondo adibito a seminativo.

L'accesso dalla SP 40, previsto tra le località *Lughei* e *Tiddiriche*, richiederà l'apertura di un varco sull'esistente recinzione in rete metallica del lotto agricolo, colonizzata da vegetazione spontanea, secondo quanto indicato schematicamente nell'immagine in Figura 8.4.

I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

Scavo in roccia ~101 m³
Scotico ~565 m³

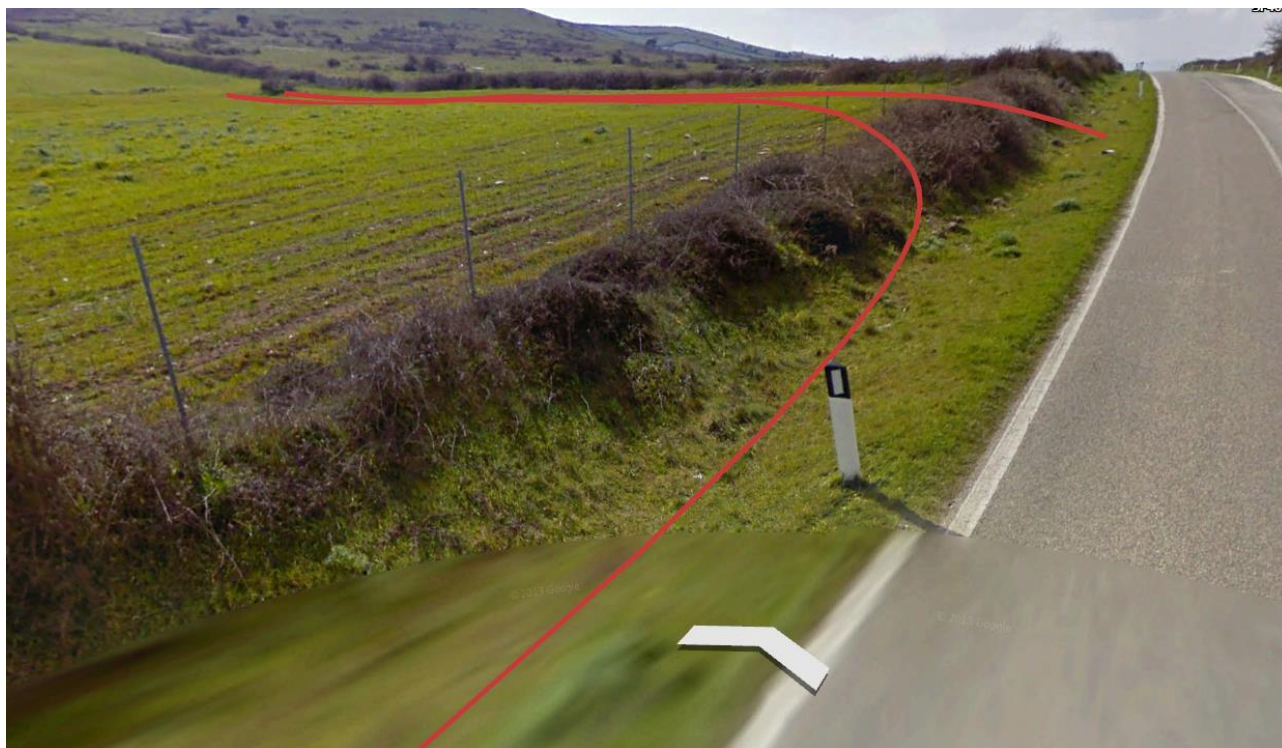




Figura 8.4 – Accesso della pista di collegamento della postazione BAP6 dalla SP40

Viabilità di accesso alla postazione BAP7

La viabilità di collegamento della postazione BAP7 si sviluppa in sovrapposizione ad un'esistente strada interpodereale sterrata avente attualmente una larghezza di circa 3.50 metri con accesso

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 47 di 104	

dalla SP 40 in località *Tiddiriche*. Lo sviluppo del tracciato, pressoché rettilineo e di lunghezza pari a circa 850 metri, è in leggero declivio, tra le quote di 727 m s.l.m. e 710 m s.l.m., di imposta della piazzola BAP7.

L'adeguamento della viabilità richiederà un limitato ampliamento della strada rurale per conseguire una carreggiata utile di 5 metri. Tale allargamento non comporterà, in ogni caso, la demolizione dell'esistente recinzione murata a secco presente sul lato est, avendo maggiore disponibilità di spazio sul lato ovest, ove è presente una recinzione in rete metallica che, ove necessario, sarà rimossa e riposizionata.

Un breve tratto di nuova viabilità sarà richiesto in corrispondenza del tratto in immissione sulla piazzola della postazione BAP7, laddove la strada curverà di 90° a est, attraversando il predetto muro a secco in corrispondenza di un varco esistente.

I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

Scavo in roccia	~1.777 m ³
Scotico	~241 m ³


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 48 di 104



Figura 8.5 - Accesso della pista di collegamento della postazione BAP7 dalla SP40


Viabilità di accesso alla postazione BAP8

L'accesso alla postazione BAP8 prevede la realizzazione *ex novo* di una breve pista (L~230 m) con innesto sulla SP 40 in località *Su 'e Silveri*. In tale punto è prevista la realizzazione di un varco sull'esistente recinzione in rete metallica colonizzata da rovo selvatico, da ripristinarsi con la posa in opera di un cancello metallico al termine dei lavori.

Il tracciato si svilupperà lungo il confine occidentale del fondo agrario interessato dall'installazione dell'aerogeneratore, anch'esso destinato a seminativo.

La pista dovrà superare un dislivello di circa 20 metri, con pendenza media di circa il 10% e pendenza massima del 17% in corrispondenza del tratto di innesto sulla piazzola. In tale tratto è prevista la realizzazione di un rilevato di altezza massima pari a circa 5 metri, da realizzarsi con materiale roccioso di idonea pezzatura proveniente dagli scavi.

I movimenti di terra previsti sono di seguito indicati:

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 49 di 104

Scavo in roccia ~41 m³

Scotico ~698 m³




Figura 8.6 - Accesso della pista di collegamento della postazione BAP8 dalla SP40

Viabilità di accesso alla postazione BAP9

Il collegamento stradale alla postazione BAP9 prevede l'allestimento di una nuova viabilità con accesso dalla SP 40 in corrispondenza della località *Su Siliche*.

Il tracciato, avente lunghezza indicativa di 650 metri, si sviluppa su terreni adibiti a seminativo e prevede un primo tratto in salita, con superamento di un dislivello di circa 15 m (da quota 765 m s.l.m a quota 780 m s.l.m) per poi degradare con pendenza media di circa il 5% fino alla quota di imposta della piazzola BAP9 prevista a 768 m s.l.m.

La realizzazione del percorso comporterà l'apertura di due varchi nelle esistenti recinzioni in muro a secco e il successivo posizionamento di cancelli metallici, in accordo con le modalità già descritte in precedenza.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 50 di 104

La morfologia dei terreni è piuttosto regolare e la livelletta stradale seguirà fedelmente il profilo del piano campagna, a meno di modeste variazioni di quota in corrispondenza dei raccordi verticali.

I movimenti terra saranno pertanto contenuti, come di seguito riportato:


Scavo in roccia ~636 m³
Scotico ~1401 m³



Figura 8.7 - Accesso della pista di collegamento della postazione BAP9 dalla SP40

Viabilità di accesso alle postazioni BAP10 e BAP11

Il collegamento delle postazioni eoliche BAP10 e BAP 11 richiederà la realizzazione di una nuova viabilità della lunghezza indicativa di 850 metri, sviluppantesi da nord a sud in località *Badde 'e Terrinu*.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 51 di 104

Il percorso si stacca dalla SP40 alla quota di 745 m s.l.m. e seguirà, per quanto tecnicamente possibile, i confini degli appezzamenti agricoli interessati, aderendo al profilo del terreno per i primi 300 metri circa per poi procedere in rilevato (altezza max circa 6 metri) al fine di raccordarsi alla quota di imposta della piazzola BAP10, prevista a 783 m s.l.m.

La nuova pista proseguirà successivamente in salita evitando brusche variazioni di tracciato, fino alla sommità del rilievo (quota di 820.70 m s.l.m.), laddove è prevista l'installazione dell'aerogeneratore BAP11. La livelletta stradale è prevista in sostanziale aderenza con la quota attuale del terreno, con pendenza media del 10% (pendenza max 19%), essendo previsto il superamento di un dislivello di circa 37 m in 387 metri.



I movimenti terra previsti, in rapporto alla lunghezza della viabilità, sono piuttosto contenuti, come di seguito indicato:

Scavo in roccia ~328 m³

Scotico ~782 m³



Figura 8.8 - Accesso della pista di collegamento delle postazioni BAP10 e BAP11 dalla SP40

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 52 di 104

8.1.2.3 Piazzole

8.1.2.3.1 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 4.000 m², al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1000 m² circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 1.000 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 PA-Tav.26 "*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 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.

Laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o dei conci della torre e della navicella, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio *just in time* dell'aerogeneratore, ossia assemblando gli elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, prelieve operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 53 di 104

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.

8.1.2.3.2 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 BAP1

La piazzola è prevista nell'estremità occidentale del proposto parco eolico, tra le località di *Lughei e M. Su Bosanu*, in prossimità del confine con il territorio comunale di Nule ad una distanza di circa 230 m dalla Strada Provinciale n. 40. L'area individuata per la realizzazione della piazzola è occupata da un prato subnitrofilo con sporadica presenza di esemplari di *Q. Suber*.

La piazzola di cantiere avrà la geometria standard prevista dalle case costruttrici degli aerogeneratori previsti in progetto, con sviluppo longitudinale di circa 45 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~900 m²), occupando una superficie di circa 4000 m², con orientamento approssimativo SW–NE in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento avverrà a mezza costa ed interesserà un debole versante con leggero declivio verso NW. La piazzola sarà realizzata in parte in scavo, avendosi la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 716 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di circa 4.5 metri rispetto all'attuale quota del terreno. Lungo il lato NW della piazzola sarà necessario prevedere una conformazione in rilevato (altezza ~ 3 m sul p.c. nel punto più alto), al fine di raccordare il piano di progetto con la quota naturale del terreno.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, lo scavo di circa 7.400 m³ di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.800 m³), ed il posizionamento in rilevato di ~400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione. Il riutilizzo in loco del materiale scavato è pari indicativamente al 44% come meglio specificato nella tabella seguente.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 54 di 104	

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	9.198
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.627
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.541
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.591
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.627
Totale materiale scavato	10.825
Totale materiale riutilizzato in loco	4.759 (44%)

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. 8.4.

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 1.800 m² al netto dell'ingombro delle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 55 di 104



Figura 8.9 – Sito individuato per la postazione eolica BAP1

Piazzola aerogeneratore BAP2



La piazzola, anch'essa nell'estremità occidentale del proposto impianto eolico, è prevista a sud della SP 40 in corrispondenza della località *Oliotta*, a circa 600 m a sudest della turbina BAP1.

La postazione è ubicata in corrispondenza di un terreno occupato da un prato di erbe alte con sporadica presenza di esemplari arborei. La geometria della piazzola è simile alla precedente e prevede anch'essa un ingombro di circa 4.000 m² in fase di cantiere, ridotto a circa 2.000 m² nella fase di esercizio a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico e ambientale.

La piazzola sarà ubicata a mezza costa di un pendio con debole pendenza verso nord; l'orientamento principale della piazzola è in direzione indicativa est-ovest, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

Per la realizzazione della piazzola si prevede l'espianto di due esemplari di *Quercus suber*, che potranno essere reimpiantati in un'area limitrofa.

La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 741.50 m s.l.m., circa 3.0 m al disotto della massima quota del terreno sul lato S. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiantati in loco per la formazione di un modesto rilevato, indispensabile per assicurare un ottimale raccordo

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 56 di 104	

della piazzola con la morfologia del terreno circostante.

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 70%. I movimenti di terra relativi alla piazzola in esame sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	5.631
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.551
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.851
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.591
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.551
Totale materiale scavato	7.182
Totale materiale riutilizzato in loco	4.994 (70%)

A conclusione delle fasi di montaggio dell'aerogeneratore, la superficie della piazzola sarà ridotta a circa 1800 m² al netto delle superfici occupate dalle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 57 di 104



Figura 8.10 – Area di installazione dell'aerogeneratore BAP2

Piazzola aerogeneratore BAP3



L'installazione dell'aerogeneratore BAP3 è prevista in corrispondenza di *P.ta Istelai*, a circa 570 m a est-sudest della postazione BAP2, nella porzione occidentale del parco eolico.

La copertura del suolo è contraddistinta da un prato dominato da erbe alte.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione SW-NE, occuperà al pari delle precedenti un'area di circa 4.000 m², assumendo una larghezza di circa 40 m ed una lunghezza massima di circa 120 m in corrispondenza della porzione allungata, destinata allo stoccaggio dei tronchi della torre.

Prevedendosi un posizionamento a mezza costa, la sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo a monte (lato SE) e riporto a valle (lato NW), avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 799.50 m s.l.m., inferiore alla quota massima del terreno di circa 4 m sul lato SE e superiore di circa 2 m alla quota minima in corrispondenza dell'ingombro al suolo della piazzola sul lato NW.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 58 di 104

dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 6.000 m³ di materiale, al netto dello scotico (circa 1560 m³) e la formazione di ~1.100 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola BAP3 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	6.025
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.564
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.221
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.591
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.564
Totale materiale scavato	7.589
Totale materiale riutilizzato in loco	5.377 (71%)

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato sudest.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 1.800 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 59 di 104



Figura 8.11 – Area interessata dall’installazione della postazione BAP3


Piazzola aerogeneratore BAP4

L’aerogeneratore BAP4 è ubicato nell’estremità sudoccidentale del parco eolico in località *Canale Mannu*, in corrispondenza di uno spartiacque morfologico.

L’allestimento della piazzola di cantiere prevede una geometria standard, analoga alle precedenti, di ingombro pari a ~5.000 m², comprensivo della fondazione e delle scarpate in scavo e/o rilevato (~1.000 m²) ed al netto dell’area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell’aerogeneratore richiederà la formazione di un rilevato sul lato nord di altezza di circa 3 m, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 792.5 m s.l.m. e la quota minima del terreno pari a 789.5 m s.l.m.

In corrispondenza del lato sud della piazzola è richiesto viceversa un approfondimento in scavo per un’altezza massima di circa 2.50 m. Il bilanciamento previsto tra scavi e rinterri è ottimale, come indicato nella sottostante tabella in cui sono riportati i volumi relativi ai movimenti terra previsti per l’approntamento della piazzola BAP4 e lo scavo della fondazione.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 60 di 104



DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	4.678
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.766
Riutilizzo per rilevati/rinterri	4.678
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	-
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.766
Totale materiale scavato	6.444
Totale materiale riutilizzato in loco	6.444 (100%)

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sui lati sudovest ed est.



Figura 8.12 – Area individuata per la postazione BAP4

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 1.200 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 61 di 104	

Piazzola aerogeneratore BAP5

La piazzola dell'aerogeneratore BAP5 è prevista a circa 830 m ad est della postazione BAP1, a nord della SP 40, a circa 250 m da questa in località *Borrodai*, nel settore occidentale del parco eolico.

La copertura del suolo si contraddistingue per la presenza di un prato subnitrofilo privo di vegetazione arboreo-arbustiva. La realizzazione del nuovo manufatto determinerà il colmamento morfologico di una modesta pozza artificiale utilizzata per l'abbeveramento del bestiame.

L'ingombro della piazzola, avente geometria simil-rettangolare, è inferiore a quello previsto per la configurazione standard indicata dai costruttori dell'aerogeneratore, dovendo adattarsi alla contingente disponibilità di superfici. Nello specifico è prevista un'occupazione pari a circa 3.500 m² al netto dell'area di stoccaggio pale, prevista in aderenza alla piazzola sul lato Sudovest della stessa. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.000 m² al termine dei lavori di costruzione attraverso appropriati interventi di ripristino morfologico e ambientale.

La conformazione regolare del terreno assicura la possibilità di realizzare lo spianamento con minimi movimenti di terra ed un buon bilanciamento tra i volumi di scavo e riporto, come si evince dai movimenti terra stimati per la realizzazione della piazzola. In corrispondenza del lato nordest della piazzola è prevista la formazione di una scarpata in scavo di altezza massima pari a circa 1 metro.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	3.205
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.244
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.690
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.353
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.111
Totale materiale scavato	4.449
Totale materiale riutilizzato in loco	4.154 (93%)

Trattandosi di un'area pianeggiante non interessata da apprezzabili fenomeni di ruscellamento superficiale non si prevede la realizzazione di opere di regimazione idrica.

Al termine dei lavori la superficie della piazzola sarà ridotta a circa 1.800 m² al netto delle superfici occupate dalle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 62 di 104



Figura 8.13 – Pascolo in corrispondenza della postazione BAP5

Piazzola aerogeneratore BAP6

La piazzola è ubicata a sud della SP 40, a circa 350 metri da questa, entro un terreno adibito a seminativi, in località *Lassanisi*.



La conformazione prevista per la piazzola sarà quella standard, con allineamento principale in direzione indicativa N-S, orientato secondo il limitrofo confine ovest del fondo agrario, al fine di minimizzare le interferenze dell'opera con le pratiche agricole in atto.

L'ingombro dello spianamento di cantiere sarà dunque pari a circa 5.000 m² comprensivo delle scarpate ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione dell'area sarà realizzata prevedendo un approfondimento in scavo sul lato sud per una profondità di circa 2 metri, avendosi la quota di imposta della piazzola, stabilita a 739.5 m s.l.m. a fronte di una quota massima del terreno di circa 741.50 m.

L'altezza massima del rilevato, da realizzarsi impiegando materiale di risulta degli scavi, è prevista pari a circa 2.50 m sul lato nord.

La tabella sottostante specifica i volumi relativi ai movimenti terra previsti per l'approntamento della

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 63 di 104

piazzola BAP6.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	4.269
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.687
Riutilizzo per rilevati/rinterri	3.704
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	565
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.687
Totale materiale scavato	5.955
Totale materiale riutilizzato in loco	5.955 (100%)

Dato il posizionamento della turbina a mezza costa, sarà richiesto l'approntamento di opere di drenaggio delle acque superficiali sul lato sudovest della piazzola.

Al termine del processo costruttivo la superficie definitiva della piazzola sarà portata a circa 1.200 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 64 di 104



Figura 8.14 – Veduta del sito di ubicazione della postazione BAP6



Piazzola aerogeneratore BAP7

La piazzola è localizzata in nel settore mediano del parco eolico, a nord della SP 40 in località *Mariani Udda*, in corrispondenza di un'area a pascolo nitrofilo, con sporadica presenza di esemplari arborei di *Q. Suber*. A tale riguardo, al fine di salvaguardare i tre esemplari arborei potenzialmente interessati dalle previste attività di movimento terra, si prevede di procedere al loro espianto e successivo reimpianto in aree limitrofe in accordo con le modalità di seguito individuate per gli interventi di ripristino ambientale.

La realizzazione dello spianamento, allineato secondo la direzione delle curve di livello (NW-SE), richiederà un'occupazione di circa 4.050 m² comprensiva di scarpate, al netto delle aree di stoccaggio delle pale.

La quota di imposta dello spianamento sarà pari a 750.00 m s.l.m. mentre l'altezza massima dei fronti in scavo sarà contenuta a pochi decimetri in ragione della favorevole morfologia del terreno, pressoché pianeggiante.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~3.200 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 1.400 m³), e la

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 65 di 104

formazione di appena ~39 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola BAP7 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	3.170
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.421
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.190
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.591
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.421
Totale materiale scavato	4.590
Totale materiale riutilizzato in loco	4.202 (92%)

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sul lato S dello spianamento.

Al termine del processo costruttivo la superficie della piazzola sarà ridotta a circa 1.200 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 66 di 104



Figura 8.15 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore BAP7

Piazzola aerogeneratore BAP8



La piazzola è posizionata nel settore orientale del parco eolico, in località *Su 'e Silveri*, a sud della SP 40 ed a circa 230 m dall'infrastruttura stradale.

L'area per la realizzazione della piazzola è stata individuata in un terreno interessato dalla presenza di un seminativo, in leggera ascesa verso sud.

La piazzola di cantiere, occupante una superficie di circa 4.600 m², è orientata in parallelismo alle curve di livello, aventi quote indicativamente comprese tra 763 e 774 m s.l.m.

Il posizionamento a mezza costa ha suggerito di prevedere una quota assoluta di spianamento pari a 768 m s.l.m., con profondità massima dello scavo di circa 7.00 m sul lato Sud e altezza massima rilevato pari a ~ 6.00 m sul lato nord.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~6.800 m³ di materiale, al netto dello scotico (circa 1.600 m³). I movimenti terra relativi alla piazzola BAP8 sono riassunti nella seguente tabella.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 67 di 104



DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	6.778
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.596
Riutilizzo per rilevati/rinterri	4.419
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.552
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.596
Totale materiale scavato	8.373
Totale materiale riutilizzato in loco	7.566 (90%)

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sul sud e ovest dello spianamento.

La superficie definitiva della piazzola, a ripristino avvenuto, sarà pari a circa 1.300 m², al netto dell'area occupata dalle scarpate.



Figura 8.16 – Veduta dell'area destinata alla postazione eolica BAP8

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 68 di 104



Piazzola aerogeneratore BAP9

La piazzola è prevista nell'estremità nordorientale del parco eolico, in località *Pilingheri*, a circa 220 m a nord della SP 40. L'area individuata per la realizzazione della piazzola è attualmente occupata da un seminativo con sporadica presenza di esemplari di *Q. Suber*.

La piazzola di cantiere avrà orientamento approssimativo SW–NE in direzione di massimo sviluppo longitudinale e geometria standard, occupando una superficie di circa 5.900 m² comprensiva di scarpate. Ad ultimazione dei lavori, la piazzola definitiva sarà opportunamente ridimensionata fino ad assumere un ingombro complessivo di circa 2.400 m².

La piazzola, posizionata tra le quote di 762 e 775 m s.l.m. avrà quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 768 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di circa 7 metri rispetto all'attuale quota del terreno sul lato sudest. Lungo il lato nordovest della piazzola sarà necessario prevedere una conformazione in rilevato (altezza ~ 8.0 m sul p.c. nel punto più alto), al fine di raccordare il piano di progetto con la quota naturale del terreno. Al termine dei lavori, peraltro, la piazzola definitiva presenterà altezze delle scarpate in rilevato di altezza massima ~2 m, potendosi procedere al ripristino morfologico delle porzioni in esubero sul lato nordest, destinate allo stoccaggio temporaneo dei componenti (vedasi Elaborato PA-Tav.13).

L'approntamento della piazzola determinerà lo scavo di circa 8.100 m³ di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 2.400 m³), ed il posizionamento in rilevato di ~8.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione. Il materiale scavato è interamente riutilizzato in loco come specificato nella tabella seguente.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 69 di 104



DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	10.520
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	2.073
Riutilizzo per rilevati/rinterri	9.286
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.234
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	2.073
Totale materiale scavato	12.592
Totale materiale riutilizzato in loco	12.592 (100%)

Le acque meteoriche provenienti da monte (lato sudest) saranno intercettate da una canaletta di guardia atta convogliare le portate idriche a valle.

A ripristino avvenuto la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 1.200 m²



Figura 8.17 – Sito individuato per la postazione eolica BAP9

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 70 di 104

Piazzola aerogeneratore BAP10

La piazzola dell'aerogeneratore BAP10 è ubicata nel settore orientale del parco eolico, in località *Badde 'e Terrinu*, a circa 330 metri a sud della SP 40.

Trattasi di un terreno adibito a seminativo, con morfologia regolare, in leggero declivio verso sud tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 782-785 m s.l.m.

La piazzola di cantiere, avente conformazione standard analoga alle precedenti, sarà allineata lungo la prevista nuova viabilità di accesso, avente direzione N-S. La quota del piano di spianamento, prevista a 783.00 m s.l.m., consentirà di conseguire un buon bilanciamento tra scavi e riporti. Le scarpate, in scavo e in rilevato, saranno di altezza contenuta entro i 2 metri.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~3.600 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 1.700 m³), e la formazione di ~2.100 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola BAP10 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	3.603
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.698
Riutilizzo per rilevati/rinterri	3.233
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	370
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.698
Totale materiale scavato	5.301
Totale materiale riutilizzato in loco	5.301 (100%)

L'allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sul lato Est e Nord dello spianamento.

La superficie della definitiva della piazzola sarà pari a circa 1.700 m².


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 71 di 104



Figura 8.18 – Sito individuato per la postazione eolica BAP10



Piazzola aerogeneratore BAP11

La piazzola dell'aerogeneratore BAP11 è localizzata nell'estremità sudorientale del parco eolico, in corrispondenza di una zona culminale in località *Su Truncu*, a quote altimetriche comprese nell'intervallo 819-822 m s.l.m. La copertura del suolo si contraddistingue per la presenza di graminacee caratteristiche dei prati subnitrofili. In corrispondenza della piazzola sono presenti 4 esemplari di *Quercus suber*, che saranno espianati e reimpiantati nelle aree limitrofe.

La piazzola, di forma standard analoga alle precedenti, si disporrà lungo la direzione indicativa W-E con quota di spianamento impostata a 820.70 m s.l.m. per conseguire un ottimale bilanciamento tra scavi e riporti.

La conformazione del terreno impone di realizzare scarpate in scavo sul lato NE con altezza massima di circa 2 m. In corrispondenza del lato SW è prevista una scarpata in rilevato di altezza massima anch'essa di circa 2 m.

L'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~4.300 m³ di roccia, al netto dello scotico (circa 1.600 m³), e la formazione di ~1.700 m³ di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola BAP11 sono riassunti nella seguente tabella.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 72 di 104	

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m ³)
Scavo su roccia	4.288
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.611
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.892
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.396
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.611
Totale materiale scavato	5.898
Totale materiale riutilizzato in loco	5.898 (100%)

Trattandosi di una zona culminale non si prevede la realizzazione di particolari opere di regimazione idrica.

La superficie definitiva della piazzola al termine delle operazioni di ripristino ambientale sarà pari a circa 1.200 m².


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 73 di 104



Figura 8.19 – Sito individuato per la postazione eolica BAP11

8.1.2.3.3 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 8.20.

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 Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 74 di 104	



Figura 8.20 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)

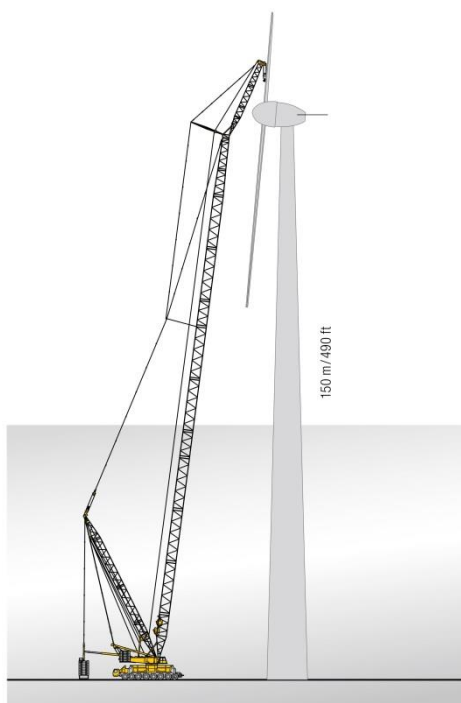




Figura 8.21 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l'innalzamento delle turbine eoliche dell'ultima generazione


8.2 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 delle seguenti dimensioni indicative: diametro di 30 m e profondità dell'intradosso di 3,20 m circa dal piano di progetto (Elaborato PA-Tav.28 e Figura 8.22).

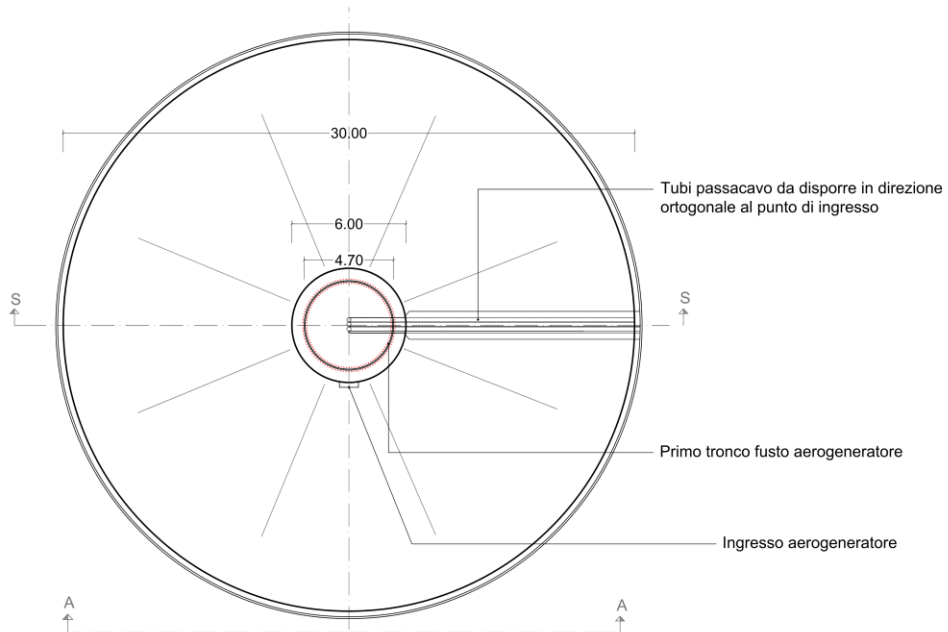
COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 75 di 104	

Costruttivamente la struttura consta di una platea e di un tronco cilindrico (colletto), sovrapposto alla zona centrale della platea inferiore. La platea è impostata a quota variabile rispetto al piano della piazzola ed è concepita per garantire la stabilità della torre dell'aerogeneratore e per ripartire in modo adeguato le pressioni di contatto sul terreno di imposta.

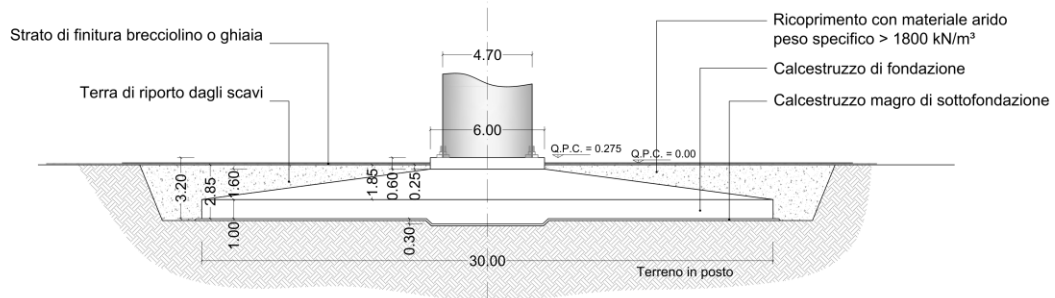
Il plinto verrà realizzato, previo scavo del terreno, su uno strato di soletta di soletta in cls magro dello spessore indicativo di 0,10÷0,15 m.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 76 di 104

PIANTA



SEZIONE A-A



SEZIONE S-S

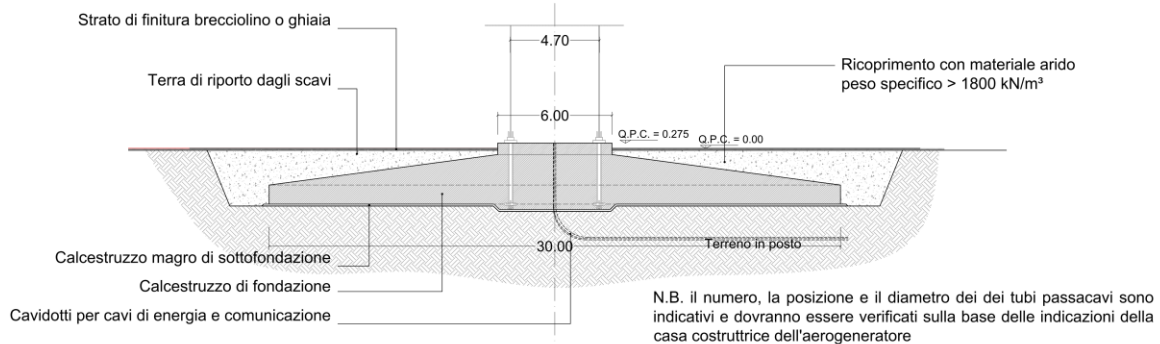




Figura 8.22 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 77 di 104	

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 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/m^3 .



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 SG170 con altezza del mozzo da terra di 115 m, diametro rotore di 170 m e potenza nominale di 6,2 MW.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 78 di 104

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato PA-R.10 - *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 PA-Tav. 28.

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 (Figura 8.22) che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

8.3 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 PA-Tav.25 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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 79 di 104	

naturali.

Laddove la viabilità di progetto presenti interferenze con il reticolo idrografico sono state previste opportune opere di attraversamento al fine di contenere al minimo le interferenze con il regime naturale dei deflussi incanalati (Elaborato PA-R.17 – Relazione idrologica e idraulica).



Sono state previste, infine, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborato PA-Tav. 25).

8.4 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale

8.4.1 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 sovrastruttura di strade e piazzole;
5. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 80 di 104	



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 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.

8.4.2 *Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi*

Per la realizzazione delle postazioni eoliche e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli naturali nitrofilo sia xerofili che umidi, garighe e pascoli arborati. Le 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, minimizzando in ogni caso l'espianto di alberi e le interferenze sulla vegetazione arbustiva o arborea.

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-

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 81 di 104	

zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

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. Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m, saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie e delle garighe, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio.



Si utilizzeranno:

- *Arbutus unedo*;
- *Erica arborea*;
- *Cistus monspeliensis*;
- *Cistus salviifolius*;

Nel caso in cui le opere comportassero il danneggiamento o la rimozione della vegetazione arborea, si provvederà al reimpianto o alla sostituzione degli esemplari eliminati in aree idonee da individuarsi in accordo con le indicazioni eventualmente impartite dagli Enti e dai proprietari dei terreni interessati. Per tali operazioni la Direzione Lavori sarà affiancata da un esperto che indicherà tempi e modalità di esecuzione.

Prima dell'espianto si provvederà a una riduzione della chioma per circa i 2/3, al fine di limitare la traspirazione nelle fasi di recupero funzionale dell'apparato radicale, che risentirà comunque dell'eradicazione. Verrà quindi realizzato uno scavo intorno alla pianta di dimensioni idonee a prelevare la maggior parte dell'apparato radicale. Dopo il reimpianto lo stato fitosanitario delle piante dovrà essere monitorato ed eventualmente si potrà intervenire con appositi trattamenti antimicotici e antiparassitari.

Le operazioni dovranno essere precedute da saggi sul terreno al fine di verificare la profondità del suolo e l'effettiva possibilità di rimuovere una zolla di adeguate dimensioni. La fase di espianto e quella di reimpianto dovranno essere eseguite a distanza di pochi giorni e comunque nel periodo autunnale o invernale.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 82 di 104

8.5 Superfici occupate



La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 440 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 8 ettari, ridotti indicativamente a 5 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~51.000 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 25.700 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~200 m ²
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~3.000 m ²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~24.000 m ²
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~78.000 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~52.700 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. 8.4.

8.6 Aree di cantiere di base

Per quanto riguarda le aree destinate alla logistica di cantiere, in considerazione della configurazione planimetrica dell'impianto in progetto e delle significative distanze che intercorrono tra le postazioni eoliche non si ritiene indispensabile, da un punto di vista logistico, l'individuazione di un'unica area da adibire a cantiere.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 83 di 104	

A tal proposito, al fine di assicurare adeguati spazi per lo stoccaggio dei materiali da costruzione, si ritiene che potranno essere utilmente sfruttate le superfici delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.


Peraltro, è stata comunque individuata un'area di circa 8.500 m², da destinare ad "area logistica di cantiere" (o "cantiere di base"), in prossimità dell'area individuata per il trasbordo della componentistica degli aerogeneratori funzionale alla fase di trasporto al sito impianto (cfr. par. 6.2). Tale area sarà prevedibilmente ubicata in territorio di Osidda (NU), in prossimità dell'intersezione stradale tra la SP15 e la SP15bis.

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 PA-Tav.30 "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.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche MT, 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 Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 84 di 104



- AREA DI TRASBORDO
- AREA DI CANTIERE

Figura 8.23 – Possibile ubicazione dell'area di cantiere generale


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 85 di 104





Figura 8.24 – Sito individuato per l'allestimento delle aree di trasbordo e cantiere di base in comune di Osidda

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

8.7.1 Premessa

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. Elaborato PA-R.13 - *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 Green Energy Sardegna 2 S.r.l.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 86 di 104	

procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

8.7.2 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 95.400 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, contraddistinto dalla presenza dominante di substrati rocciosi sia in facies metamorfica [*Filladi di Lula - LUL*] sia cristallina intrusiva (graniti e grano dioriti delle unità intrusive **OSCa** [*Unità di Sos Canales – Facies di Punta Gomoretta*] e **BTUb** [*Unità di Benetutti – Facies di Orune*], i volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole saranno costituiti da materiale idoneo ad un rimpiego in sito per realizzazione di riempimenti, rilevati e sottofondi (circa 68.300 m³).

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da materiali di copertura di carattere sciolto (terreni vegetali ~27.000 m³).

La Tabella 8.1 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della 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 AT di connessione alla SSE RTN a 150 kV.





COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 87 di 104	

Tabella 8.1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	95 361
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	10 129
Totale materiale riutilizzato in sito	93 134
a rifiuto	2 227
Stazione di utenza	
Totale materiale scavato in posto	1 403
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	1 314
Totale materiale riutilizzato in sito	756
Totale materiale riutilizzato per ripristini parco eolico	647
a rifiuto	0
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	29 365
Totale materiale riutilizzato in sito	22 024
a rifiuto	7 341
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	126 129
Totale materiale riutilizzato in sito	116 561
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	11 443
Totale a rifiuto	9 569

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 126.100 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero pressoché integrale 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 integrale in sito del materiale costituito da rocce**, allo stato naturale e previa operazione di riduzione granulometrica con frantoio mobile, per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 88 di 104	

- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell’ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **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 9.569 m³.



Per tali materiali, trattandosi prevalentemente di roccia con ottime proprietà geo-meccaniche, 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.

Sulla base di ricognizioni operate dalla società proponente, il materiale potrebbe essere ragionevolmente destinato a due siti di cava per operazioni di ripristino: rispettivamente un sito a breve distanza dall’abitato di Buddusò, nel comune di Buddusò, non distante dalla strada statale 389dir e l’altro sito nella località Regione *Badu ‘e Chima*, nel comune di Bultei, non distante dalla strada provinciale 10m.

Si tratta, rispettivamente della ditta Bua Graniti Srl, titolare della cava di granito in via Brigata Sassari a Buddusò autorizzata ad accogliere terre e rocce da scavo non contaminate ai fini della sistemazione morfologica di vuoto di cava e della ditta Fratelli Cherchi Srl, titolare della cava in località Regione Badu ‘e Chima nel comune di Bultei, autorizzata ad accogliere terre e rocce da scavo non contaminate ai fini della produzione di inerti e della sistemazione morfologica di vuoto di cava.

La distanza in linea d’aria tra il sito di produzione delle terre e rocce da scavo (aerogeneratore più lontano) e le cave è rispettivamente pari a circa 13 km e 17 km.

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

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 89 di 104

8.8 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 dell'impianto stesso.

8.9 Programma temporale

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 18 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato PA-R.9 - *Cronoprogramma degli interventi*.

8.10 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


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 90 di 104	

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 dimissione 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 (Green Energy Sardegna 2 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 PA-R.11 - *Piano di dismissione e costi relativi*).

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 91 di 104

9 SCAVI E CAVIDOTTI

9.1 Cavidotto di alta tensione a 150 kV

L'energia prodotta verrà ceduta alla rete di trasmissione nazionale tramite un collegamento, del tipo in antenna, alla futura Stazione Elettrica (SE) 150kV RTN isolata in gas denominata *Buddusò* di proprietà di Terna SpA.

Tale collegamento sarà realizzato tramite un cavo AT interrato con tensione di esercizio a 150 kV e lunghezza pari a circa 190 m. Per ulteriori dettagli si rimanda al capitolo 10.

9.2 Cavidotto di media tensione a 30 kV

La posa delle linee di M.T. funzionali ai collegamenti tra singole turbine e sottostazione di trasformazione MT/AT è interamente prevista interrata, all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità media 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.


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.



Figura 9.1 - Posa cavidotti MT parco del Guspinese

A titolo esemplificativo, in Figura 9.2, si riporta una sezione tipo di posa cavidotto su

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 92 di 104

campo/cunetta.

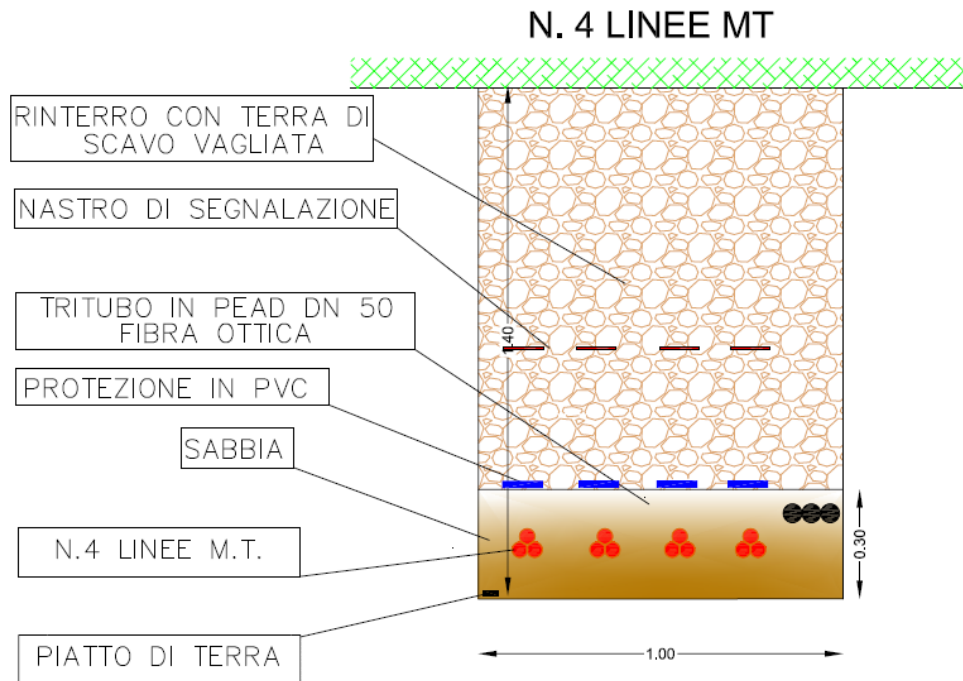




Figura 9.2 - sezione tipo posa cavidotti MT su campo/banchina

Al bivio tra la SP15 e la SP15bis, su terreno privato a lato delle medesime strade comunali, è prevista la realizzazione di una cabina elettrica di smistamento la cui funzione è quella di sezionare il cavidotto interrato proveniente dagli aerogeneratori e garantire in caso di guasto su di una o più terre, mediante l'utilizzo di opportuni quadri elettrici di MT, e grazie anche alla soluzione flessibile progettata di collegamento degli aerogeneratori stessi e di cui allo schema a blocchi riportato nell'elaborato progettuale PA-Tav.18, di massimizzare il convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla RTN. Tale cabina di smistamento avrà le dimensioni esterne delle cabine standard enel: standard DG2061, pertanto le seguenti dimensioni esterne: (LxWxH) 5710x2480x 2660 mm.

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati progettuali PA-Tavv.16-18, PA-Tavv.23-24, PA-Tav.31.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 93 di 104

10 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)

Il punto di connessione alla RTN indicato dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) è dato da uno stallo in GIS a 150 kV della futura Stazione Elettrica "Buddusò" in corso di autorizzazione da parte di Terna SpA in quanto prevista dal vigente Piano di Sviluppo delle Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) e che verrà realizzata nel territorio del comune di Buddusò, distinto al catasto terreni al foglio 51 mapp. 7.

La sottostazione di trasformazione MT/AT che raccoglierà l'energia elettrica prodotta dall'impianto verrà realizzata nel territorio del comune di Buddusò nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica "Buddusò" ed i terreni interessati sono individuati in catasto al foglio 51 e mapp. 7, 60 e 91.



La potenza di connessione autorizzata è di 56 MW con tipologia di connessione che prevede un collegamento in antenna a 150 kV alla futura Stazione Elettrica "Buddusò" e realizzato tramite un cavo isolato con tensione di esercizio a 150 kV e lunghezza pari a circa 190 m.

In accordo alle disposizioni tecniche impartite da Terna SpA, la sottostazione di trasformazione MT/AT è stata progettata per poter realizzare un condominio AT tra più produttori; in particolare, limitatamente a quanto riguarda la scrivente società, la sottostazione è stata progettata per realizzare un condominio in AT tra i due progetti in corso di sviluppo nel territorio del comune di Bitti da parte della scrivente società, rispettivamente il progetto "Bitti-Area PIP" di cui alla presente relazione tecnica ed il progetto avente codice pratica 201901075 avente anch'esso potenza di connessione autorizzata pari a 56 MW, e per il quale la scrivente società è in procinto di presentare formale istanza di Autorizzazione Unica e di Valutazione di Impatto Ambientale.



In questo contesto, il progetto definitivo della comune sottostazione di trasformazione MT/AT verrà portato in autorizzazione (e successivamente realizzato) dalla scrivente società nell'ambito del presente procedimento autorizzativo e costituito nel dettaglio da:

- opere civili (viabilità di accesso, muri perimetrali, opere strutturali di contenimento, piazzale comune, cunicoli, fondazioni stallo AT dedicato, fondazioni sbarre AT in condominio, fondazioni stallo AT in condominio, cavidotti cavi bt/MT/AT, fondazione palo TLC, fondazioni fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati, opere civili accessorie, impianti vari);
- opere elettromeccaniche (apparecchiature stallo dedicato AT, apparecchiature sbarre AT in condominio, apparecchiature stallo AT in condominio, cavi bt/MT/AT, palo TLC e relativi apparati, fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati, opere elettromeccaniche accessorie, impianti vari).

Il progetto definitivo della sottostazione di trasformazione MT/AT in condominio è rappresentato nella parte PE del progetto definitivo complessivo e prevede un'occupazione di un'area di circa 3.500 mq.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 94 di 104	

L'area interessata è proprietà privata per la quale la società proponente ha in corso una contrattazione per l'acquisizione bonaria.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 95 di 104	

11 PROGETTO 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 o da più parchi eolici in presenza di condominio.

Per quanto descritto al precedente paragrafo 8, l’Impianto Gestore di Rete è dunque costituito da opere civili ed elettromeccaniche comuni a più produttori e da realizzarsi, da parte di Terna Spa, all’interno del perimetro della futura Stazione Elettrica “Buddusò”.

Pertanto, anche il progetto definitivo ai fini autorizzativi dell’Impianto Gestore di Rete viene portato in autorizzazione dalla scrivente società nell’ambito del presente procedimento autorizzativo.

Una volta che l’Impianto Gestore di Rete sarà stato autorizzato, il relativo autorizzativo verrà volturato da parte della scrivente società a Terna Spa che ne curerà la realizzazione e gestione.

Il progetto definitivo dell’Impianto Gestore di Rete è rappresentato nella parte PG del progetto definitivo complessivo.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 96 di 104

12 OPERE DI RETE

Queste opere sono quelle previste dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) quali opere necessarie da realizzare da parte del Gestore di Rete ai fini di garantire da parte dello stesso la connessione del parco eolico "Bitti-Area PIP".

In accordo alla STMG, ad eccezione di quelle previste dal Piano di Sviluppo Nazionale, queste opere sono in capo al produttore per quanto riguarda la loro progettazione e la loro autorizzazione.

Le medesime opere di rete sono state prescritte da parte del Gestore di Rete ai seguenti produttori:

- Engie Rinnovabili Sardegna S.r.l., titolare della pratica 201800646;
- Innogy Italia S.p.A., titolare della pratica 201900947;
- Sardeolica S.r.l., titolare della pratica 201900871;
- Green Energy Sardegna 2 S.r.l., titolare delle pratiche 201901075 e 201901176.



Queste opere di rete constano nel potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Chilivani – Buddusò – Siniscola 2".

Con coordinamento di Terna Spa, i produttori sopra elencati si sono messi d'accordo e hanno concordato che la società capofila nei confronti di Terna Spa responsabile di curare la progettazione e l'iter autorizzativo delle opere di rete sarà proprio la scrivente società Green Energy Sardegna 2 S.r.l..

Pertanto, la scrivente società ha incaricato uno studio professionale di reputata esperienza e professionalità a livello nazionale per la redazione del progetto definitivo e per la redazione degli studi ambientali ai fini di avviare l'iter autorizzativo delle opere di rete.



Il progetto definitivo ai fini autorizzativi delle Opere di Rete viene portato in autorizzazione dalla scrivente società nell'ambito del presente procedimento autorizzativo; nello specifico si faccia riferimento alla sezione "Progetto Elettrico - POTENZIAMENTO ELETTRODOTTO RTN 150 kV "Chilivani-Ozieri-Buddusò-Siniscola 2"".

Una volta che le Opere di Rete saranno state autorizzate, il relativo titolo autorizzativo verrà volturato da parte della scrivente società a Terna Spa che ne curerà la realizzazione e la gestione.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 97 di 104	

13 INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE

Per le interferenze con eventuali altre infrastrutture si rimanda agli elaborati progettuali di dettaglio.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it		TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 98 di 104

14 VALUTAZIONI SU POSSIBILI INCIDENTI



L'operatività di un parco eolico, al pari di ogni impianto produttivo, configura rischi potenziali sulla sicurezza e sulla salute pubblica. Evidentemente alcuni di questi rischi, in termini probabilistici, possono coinvolgere maggiormente gli addetti alle manutenzioni piuttosto che qualche occasionale visitatore. Gli aspetti che possono determinare rischi per la sicurezza e la salute delle persone sono riferirsi a:

1. campi elettromagnetici;
2. caduta di ghiaccio;
3. caduta di parti della pala in caso di rottura;
4. incendi;
5. elettrocuzione.

1) Per quanto attiene alla propagazione di campi elettromagnetici si rimanda alle considerazioni contenute nel Quadro di riferimento ambientale dello SIA.

2) Il problema legato alla caduta del ghiaccio, anche se per il sito in esame tale condizione rappresenta un evento poco probabile, è comunque una eventualità da considerare. Il meccanismo legato a tale evento è originato in periodo invernale da una fase climatica caratterizzata da temperature al disotto dello "0" seguita da un rapido rialzo della temperatura; in tale condizione vi può essere la caduta di pezzi di ghiaccio che, con il rotore in movimento possono essere scagliati ad una certa distanza. Al riguardo dalle varie ditte produttrici sono stati eseguiti una serie di studi che hanno evidenziato che il ghiaccio, più che essere proiettato a distanza, cade a breve distanza dalle pale, anche se queste sono in movimento, e si frammenta in volo. La rilevanza del problema, per quanto l'eventualità che si manifesti sia remota, è comunque da ritenersi pressoché trascurabile; nelle pale di ultima generazione, infatti, i trattamenti superficiali riducono drasticamente l'eventualità di formazione del ghiaccio. Inoltre, attraverso una specifica formazione degli addetti alle manutenzioni e dei proprietari delle aree, è possibile prevenire tali eventualità con una adeguata informazione e formazione preventiva.



3) In merito alla caduta di parti delle pale in caso di rottura, è evidente che, durante il normale funzionamento, le pale di una turbina sono soggette alla forza centripeta, a quella gravitazionale ed a una serie di forze aerodinamiche che producono una serie di sollecitazioni assiali e torsionali sulle stesse, azioni che possono causare la rottura della pala o di una parte di questa. La traiettoria di caduta e la distanza che si può raggiungere dipendono dalle caratteristiche e dalla posizione del pezzo che si rompe, dai carichi e dalle sollecitazioni alle quali è sottoposto, dal movimento e dalla posizione della pala al momento della rottura. Si ha inoltre l'eventualità che la rottura sia conseguente ad atti di vandalismo; in ogni caso rotture delle pale accidentali o procurate, sono estremamente rare, tipiche delle turbine di vecchia tecnologia e dovute ad errori di montaggio o

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 99 di 104	

superamento delle condizioni limite di progetto. I sistemi di sicurezza e controllo delle moderne turbine sono tali da annullare la possibilità di rottura delle pale, per cui tale evenienza è riconducibile esclusivamente ad atti vandalici. Questi ultimi, vista la significativa quota delle pale, possono ricondursi esclusivamente, all'eventualità che le pale siano oggetto di bersaglio di armi da fuoco. In tale circostanza, improbabile e del tutto remota, gli eventuali piccoli fori causati dai proiettili non sarebbero tali da causare una rottura repentina, ma piuttosto anomalie di funzionamento rilevabili di sistemi di controllo e pertanto tali da porre in blocco la turbina in attesa delle riparazioni del caso. Sull'argomento si rimanda alla consultazione dello studio specifico di cui all'elaborato progettuale RS-7.

4) L'eventualità dello scoppio di un incendio è legata in particolare alla fase di cantiere per la presenza di macchine o attrezzature elettriche e il deposito e utilizzo di carburanti ed oli combustibili. Gli incendi causati direttamente o indirettamente dal funzionamento delle turbine eoliche sono limitati; nella quasi totalità dei casi sono riconducibili a problemi derivanti da sistemi elettrici o a surriscaldamenti delle componenti meccaniche. In tal caso il rischio di propagazione all'esterno dell'incendio è pressoché nullo; ciò in quanto tutte le componenti elettriche e meccaniche sono confinate all'interno della torre e della navicella senza possibilità di trasferimento all'esterno delle potenziali sorgenti di innesco. I pericoli connessi al rischio incendio possono comunque essere gestiti e mitigati attraverso una serie di misure tipiche delle buone pratiche di progettazione e delle procedure di sicurezza: piani di valutazione del rischio incendio, programmi di formazione ed informazione, regolare manutenzione e rispetto delle procedure.

5) I potenziali fenomeni di elettrocuzione sono riferibili a condizioni di malfunzionamento/guasti delle apparecchiature elettriche o da fulminazione delle stesse, con induzione di correnti trasmesse attraverso il terreno o altri conduttori. Le normali buone pratiche di progettazione, l'utilizzo di adeguate componenti elettriche (sistemi trifase, sistemi di messa a terra, e di protezione dai fulmini) e la corretta formazione ed informazione degli addetti alla manutenzione non rendono necessari interventi di mitigazione.



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 100 di 104	

15 INTERFERENZE CON LE OPERAZIONI ANTINCENDIO

Per facilitare l'intervento dei mezzi e quale iniziativa volontaria la società si impegna, nell'ambito di eventuali interventi aerei di spegnimento incendi nelle aree del parco e per il tempo strettamente necessario, a porre tempestivamente in blocco tutte le macchine mediante tempestivo intervento dell'operatore addetto alla gestione remota del parco.



Inoltre, al fine di salvaguardare l'intera area del progetto e quella limitrofa la società, come già avvenuto in altri progetti realizzati in Sardegna, si rende disponibile, previa concertazione e supervisione dell'Amministrazione Forestale Regionale, ad installare su alcuni aerogeneratori sistemi di avvistamento ad alta definizione, da collegare in remoto con le centrali operative della Protezione Civile, per il controllo del territorio ed in particolare per il rilevamento di eventuali incendi.

Per quanto riguarda, invece, le "eventuali misure necessarie in caso di incendi", la disciplina delle stesse è contenuta nelle Prescrizioni Regionali Antincendio (approvate con Delibera della Giunta Regionale in data 26 aprile 2011), pertanto tutte le attività di cantiere e la futura gestione del parco saranno vincolate alla stretta osservanza di dette prescrizioni.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 101 di 104	



16 AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI

Per quanto concerne le interferenze con la navigazione aerea nella tavola progettuale PA-Tav.33 si riporta la scheda tecnica ostacoli verticali con la proposta della segnalazione ICAO diurna e notturna di cui dotare gli aerogeneratori.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 102 di 104	



17 VERIFICHE DISTANZE LIMITE PREVISTE DALLE LINEE GUIDA REGIONALI

Con riferimento alle linee guida Regionali allegate alla D.G.R. N.3/17 del 16/01/2009, ed in particolare a quanto stabilito al punto 2 in merito al rispetto di distanze specifiche, si rimanda all'esame dello Studio di Impatto Ambientale.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 103 di 104	

18 MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Per ogni informazione in merito si rimanda all'esame dello Studio di Impatto Ambientale nonché agli elaborati progettuali RS-2 e RS-3.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PA-R.1
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 104 di 104	

19 FOTOSIMULAZIONI

Per quanto riguarda le simulazioni dinamiche si faccia riferimento all'allegato progettuale RP-R.2 ed al filmato fotorealistico di cui alla tavola RP-Tav.21, mentre per le fotosimulazioni statiche si rimanda allo specifico allegato RP-Tav.12.