



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI BUDDUSO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - TERENCESSA"

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

Ing. Giorgio Floris: Coordinatore e progettista opere civili, elettriche e sottostazione

Ing. Matteo Floris: Collaborazione progettazione parte civile, elettrica e sottostazione

Geom. Francesco Troncia: rilievi, elaborazioni grafiche e progettazione

Dott. Geol. Fausto Pani: relazione paesaggistica - Sia - studio geologico
simulazioni fotografiche

Dott. Maurizio Medda: relazione faunistica e piano di monitoraggio faunistico

Dott. Agr. Paolo Callioni - Dott. For. Carlo Poddi:
relazione pedo agronomica e vegetazionale

Dott. For. Carlo Poddi: relazione impatto acustico ante operam e bassa frequenza

Dott.ssa Archeo. Giuseppina Manca di Mores: relazione archeologica

Ing. Vincenzo Pinna: calcoli strutturali

Ing. Michele Losito, consulente scientifico Prof. Gianluca Gatto:
relazione sui principali ponti radio nell'area del parco

Ce.Pi.Sar.: piano monitoraggio chiroterri

SCALA:

FIRME



Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione				Luglio 2020



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Comuni di Bitti (Nuoro), Onanì (Nuoro) e Buddusò (Sassari)

GREENENERGYSARDEGNA2

Green Energy Sardegna 2 Srl

Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

PROGETTO DEL PARCO EOLICO “BITTI-TERENASS”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

RELAZIONE GENERALE



INDICE

1	CONSIDERAZIONI SULL'ENERGIA EOLICA.....	4
2	DATI GENERALI DEL PROPONENTE, CAPACITA' ECONOMICHE – GESTIONALI, PROCEDURA AUTORIZZATIVA, RICADUTE SOCIALI.....	5
2.1.	DATI GENERALI DEL PROPONENTE	6
2.2.	POSSESSO DELLA CAPACITA' ECONOMICO/GESTIONALE ED IMPRENDITORIALE	6
2.3.	PROCEDURA AUTORIZZATIVA	6
2.4.	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO	6
3	AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO E RAPPORTI CON I PROPRIETARI	8
4	IMPIANTI EOLICI PREESISTENTI.....	8
5	ASPETTI GENERALI DELL'AREA DI PROGETTO	9
6	INQUADRAMENTO URBANISTICO, USI CIVICI E AREE DEMANIALI.....	10
7	PROPOSTA PROGETTUALE	10
7.1.	FINALITÀ DEL PROGETTO.....	10
7.2.	ACCORDI PRELIMINARI CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	10
7.3.	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	11
7.4.	COORDINATE GEOGRAFICHE ASSE TURBINA	11
7.5.	AEROGENERATORE DI PROGETTO.....	11
7.6.	ROTORE.....	12
7.7.	DATI CARATTERISTICI	13
7.8.	TORRE TUBOLARE.....	13
7.9.	SISTEMA DI TRASMISSIONE E GENERATORE.....	13
7.10.	SISTEMA DI FERMATA.....	14
7.11.	SISTEMA DI ORIENTAMENTO.....	14
7.12.	NAVICELLA	14
7.13.	LE PALE.....	15
7.14.	UNITA' DI CONTROLLO E POTENZA	16
7.15.	SISTEMA DI POTENZA.....	17
7.16.	SISTEMA DI MESSA A TERRA E BASSA TENSIONE	17
7.17.	RETE DI MEDIA TENSIONE.....	17
8	CANTIERIZZAZIONE DEL PARCO.....	17
8.1.	TRASPORTO DEGLI AEROGENERATORI	17
8.2.	OPERAZIONI A TERRA	20
8.3.	OPERAZIONE DI SOLLEVAMENTO	20
9	OPERE CIVILI.....	23
9.1.	STRADE	23
9.2.	ATTRAVERSAMENTO RII, FOSSI E COMPLUVI	25
9.3.	ATTRAVERSAMENTO STRADE ASFALTATE (PROVINCIALI, STATALI E COMUNALI)	26
9.4.	FONDAZIONI DELLE TORRI DEGLI AEROGENERATORI	26
10	SCAVI E CAVIDOTTI.....	28
11	RIFIUTI GENERATI DURANTE LA COSTRUZIONE ED IL FUNZIONAMENTO	29
12	RIEPILOGO IN SINTESI DEGLI ASPETTI COSTRUTTIVI	30



13	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)	30
14	OPERE DI RETE	31
15	PROGETTO IMPIANTO GESTORE DI RETE	32
16	VINCOLI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO PRESENTI NELL'AREA	32
17	SITO DI INTERESSE NAZIONALE	32
18	DIMENSIONAMENTO STATICO FONDAZIONI TURBINE	32
19	VIABILITA' ESTERNA AL CANTIERE	32
20	INNESTI SU STRADA PROVINCIALE E COMUNALE	33
21	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE	34
22	INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE	34
23	VALUTAZIONI SU POSSIBILI INCIDENTI	34
24	INTERFERENZE CON LE OPERAZIONI ANTINCENDIO	35
25	AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI	35
26	VERIFICHE DISTANZE LIMITE PREVISTE DALLE LINEE GUIDA REGIONALI	35
27	MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	36
28	FOTOSIMULAZIONI	36

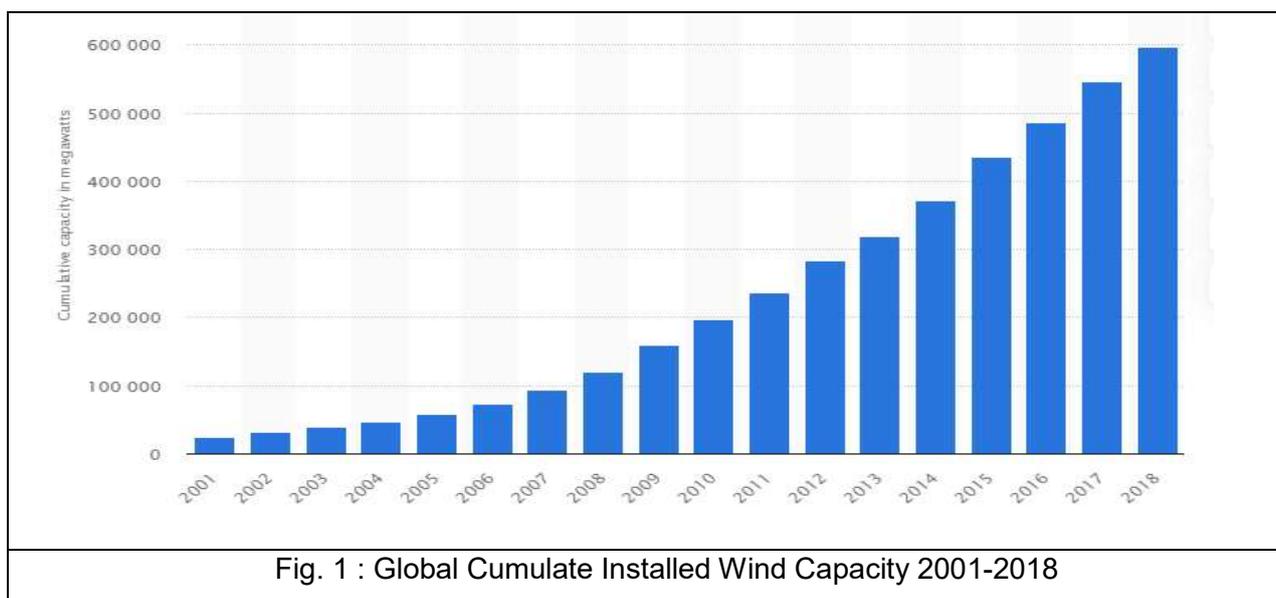


1 CONSIDERAZIONI SULL'ENERGIA EOLICA

Le scelte sulle fonti energetiche dovrebbero essere fatte dal punto di vista della minimizzazione dell'impatto ambientale solo in termini di analisi costi/benefici. L'eolico, realizzato bene, senza forzature paesaggistiche, ha il rapporto costi/benefici più basso tra tutte le modalità di produzione elettrica, comprese l'idroelettrico ed il fotovoltaico che, nel primo caso hanno rischi maggiori ed impatto territoriale meno reversibile e nell'altro rendimenti inferiori e minore produttività. Ovviamente questo alla base presuppone che per l'eolico vengano eliminati i siti che, pur presentando una vocazione eolica, presuppongono un eccesso infrastrutturale incompatibile con la stessa natura delle energie rinnovabili.

L'eolico è una fonte rinnovabile pulita, disponibile ed efficiente. Negli ultimi 5 anni a livello mondiale ha immesso in rete energia elettrica in quantità superiore a quella derivante dalla fonte nucleare.

La produzione di energia da fonte eolica nel mondo è in continuo sviluppo, come riporta il report di GWEC, di cui qui sotto si riporta un estratto relativo al grafico dell'andamento mondiale dal 2001. Da questa data, cioè in 18 anni, la capacità eolica globale è cresciuta di oltre 25 volte. Nella sola Italia oltre 4.000 aerogeneratori hanno prodotto nel 2009 quasi 7 miliardi di kWh (pari a circa il 2,1 % del consumo interno lordo di energia elettrica), per passare a circa 7.000 aerogeneratori installati al 2018 con una produzione di 17,3 miliardi di kWh quantità sufficiente a soddisfare i fabbisogni domestici di una popolazione di circa 17 milioni di cittadini.



In questi ultimi anni di crescita tumultuosa del settore eolico, non tutto è stato fatto in maniera ben ponderata, anche se va detto che l'allarme sociale è senza dubbio sopravvalutato.

Ora più che mai la società proponente è convinta della bontà della proposta progettuale, consapevole del fatto che la società moderna pone come prioritaria la complessa e difficile ricerca di uno sviluppo compatibile che possa coniugare le esigenze socioeconomiche con quelle di tutela ambientale, in un armonico rapporto improntato su una migliore qualità della vita.

A tale concetto generale debbono necessariamente ricondursi anche i criteri di programmazione, pianificazione e gestione del territorio. L'uomo ha realizzato, nel corso dei secoli, profonde



modificazioni ambientali e, negli ultimi decenni, il ritmo di tale processo è cresciuto notevolmente.

Ciò ha portato, tra l'altro, ad una drastica riduzione degli spazi naturali (boschi di pianura, zone umide, anse fluviali, ecc.) al fine di estendere le aree agricole ed urbane. Il crescente degrado ambientale ha però determinato una seria riflessione sulle conseguenze negative di tale processo, in quanto la riduzione oltre un certo livello degli ambienti naturali, che assolvono a funzioni ecologiche ben precise, porta necessariamente ad una crisi dell'intero sistema ecologico nel quale, in definitiva, l'uomo stesso vive. Di conseguenza, si è evoluta una nuova filosofia di azione che tende a recuperare ambienti naturali rari o degradati ed a ricrearne di nuovi. Vengono conosciuti termini quali "rinaturalizzazione", "bioingegneria", "ingegneria naturalistica", per indicare l'impostazione di fondo e le tecniche da adottare in tali interventi.

Soprattutto nei paesi centro europei da anni si stanno conducendo interessanti studi e realizzazioni che dimostrano le enormi capacità di recupero che certi ambienti, seppure gravemente degradati, possono manifestare qualora vengano eliminati i fattori di disturbo e siano realizzati opportuni ripristini. Il rapporto uomo-natura è sempre stato da un lato conflittuale e dall'altro di rispetto, ma, attualmente, in questo storico dualismo, si registra un intenso sforzo di sintesi con il preciso scopo di ricercare una coerente e compatibile forma di sviluppo.

In tale contesto l'intervento antropico deve essere orientato in modo tale che le esigenze socioeconomiche e quelle ecologiche possano trovare un punto di incontro a livello spaziotemporale, a condizione che vengano compiute scelte lungimiranti, nell'interesse della collettività, anche tramite l'applicazione di tecniche e metodi a basso impatto ambientale.

E' in quest'ottica che il parco eolico proposto, nell'attuale versione finale, per numero e distribuzione delle turbine, si inserisce come esempio del giusto connubio tra esigenze socioeconomiche, interessi della collettività, concreto contributo ecologico per la produzione di energia pulita e limitato impatto ambientale, tenendo in debita considerazione che si inserisce in un contesto ambientale che già ospita un parco eolico in esercizio.

Il contesto ambientale viene analizzato al fine di definire il momento che costituisce il riferimento di partenza per l'effettuazione della valutazione degli effetti dell'intervento.

Il momento "zero".

Lo stato attuale dell'ambiente stratificato come ci perviene, è stato analizzato sulla base degli approcci del DLgs 42/2004 e del PPR e similmente è stato definito un sistema per assetti:

- Assetto Insediativo;
- Assetto Storico-culturale;
- Assetto Ambientale.

A tali assetti seguono una serie di componenti ambientali di origine antropica costituenti oggetto di interferenza col progetto e quindi di valutazione.

2 DATI GENERALI DEL PROPONENTE, CAPACITA' ECONOMICHE – GESTIONALI, PROCEDURA AUTORIZZATIVA, RICADUTE SOCIALI

Gli interventi sul "grande eolico", così catalogato quando si tratta di impianti con potenza superiore ad 1 Mw, sono di per sé interventi per i quali sono richiesti ingenti capitali e capacità gestionali di livello elevato. Sono interventi per i quali le ricadute sul territorio risultano evidenti non solo in termini paesaggistici, ma anche per i rilevanti risvolti occupazionali in fase costruttiva e gestionale e per le ricadute economiche sui proprietari terrieri e le amministrazioni pubbliche.

A tal riguardo di seguito si riporta un'analisi relativa a tali aspetti a partire dagli elementi identificativi della società proponente.



2.1. DATI GENERALI DEL PROPONENTE

La Green Energy Sardegna 2 S.r.l. è una società del Gruppo Fri-EI Green Power finalizzata allo sviluppo in Sardegna di progetti nel campo delle energie rinnovabili, con sede a Bolzano in piazza del Grano n°3, partita iva N. 02993950217 e numero REA 222872.

2.2. POSSESSO DELLA CAPACITA' ECONOMICO/GESTIONALE ED IMPRENDITORIALE

La Green Energy Sardegna 2 S.r.l. è una società del Gruppo Fri-EI Green Power.

Il maggiore azionista e referente per l'iniziativa è, pertanto, Fri-EI Green Power S.p.A. che gestisce, direttamente o tramite le proprie collegate e controllate, un portfolio di n. 34 impianti eolici per una potenza totale di ca. 901 MW, di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna.

Oltre agli impianti eolici la società possiede n. 1 impianto a biomassa liquida della potenza di 74,8 MW detenuto al 50%, n. 1 impianto a biomassa solida della potenza di 18,7 MW detenuto al 100% e n. 22 impianti a biogas per una potenza totale di 22 MW detenuti tutti con partecipazione maggioritaria.

Secondo i dati consolidati al 2018 il Gruppo Fri-EI 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€.

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

2.3. PROCEDURA AUTORIZZATIVA

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 DLgs 152/2006).

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

Nell'intento di individuare i notevoli benefici e le esternalità positive in termini di indotto che la realizzazione e gestione del parco produce sul territorio, buona parte degli oneri a carico del soggetto realizzatore possono in effetti tradursi quali elementi a base della quantificazione di una serie di benefici diretti e indiretti per la collettività dell'area interessata e, pertanto, essere assunti quali elementi di valutazione del confronto tra opzione zero e quella proposta, limitatamente agli aspetti di ricaduta economica e sociale.

Nella fase di cantiere, per il quale si prevede una durata di circa quindici mesi, le ricadute sociali, economiche ed occupazionali sono evidenti e dirette.

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 prevede di farsi carico del recupero e alla manutenzione di alcune importanti testimonianze storiche presenti nell'area limitrofa a quella del progetto (per esempio il Nuraghe e l'insediamento di Pranu 'e Cheddai).

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere non meno di tre unità di personale residente nelle aree interessate, per attività gestionale, amministrativa e di controllo, il relativo onere, stimato in circa 80.000 euro annui, costituisce pertanto un maggior reddito per l'area interessata.

Analogo discorso per le royalties (per le quali vi è una proposta di accordo che si aggira su valori pari al 2% dei ricavi stimati), l'indennità per l'acquisizione del diritto di superficie da erogare annualmente per un importo pari a 10.000 euro per turbina, adeguabili secondo il costo della vita come da dati ISTAT, nel caso di privati, ed ancora parte dell'Imu prevista.

Pertanto, complessivamente tali voci costituiscono significativi introiti monetari per privati ed enti pubblici, introiti che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà di 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 per i propri cittadini, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale.

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 tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività 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.

A quanto sopra riepilogato vanno ancora aggiunti gli accantonamenti del 5% dei ricavi netti stimati per spese e oneri futuri prevedibili e non, tra cui una parte prevalente viene assunta dalle opere di manutenzione della viabilità e delle apparecchiature elettromeccaniche, dove per queste ultime si avrà l'utilizzo di personale specializzato di provenienza esterna con ulteriori ritorni per le strutture ricettive locali.

Per quanto sopra esposto risulta chiaro che le ricadute economiche e sociali derivanti dalle specifiche fasi di cantiere e di gestione dell'impianto sono contenute nei dati esposti, dati la cui rilevanza è sicuramente accentuata dal fatto che l'area di insediamento del parco eolico risulta una tra le aree a livello nazionale in cui la crisi occupazionale generale, ma soprattutto quella in ambito edile, ha avuto i risvolti più tragici e devastanti per il tessuto sociale e per l'economia complessiva dell'area.



3 AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO E RAPPORTI CON I PROPRIETARI

La soluzione progettuale meglio descritta nel prosieguo della relazione si sviluppa nell'area dell'agro di Bitti (NU), località Terenass, e prevede la realizzazione di n° 11 aerogeneratori di nuova costruzione, mentre per le opere connesse e le infrastrutture indispensabili di connessione sarà interessato anche il territorio del comune di Buddusò (SS). Il comune di Onani (NU) sarà interessato limitatamente all'utilizzo di un tratto di SP50 e all'adeguamento di un tratto di viabilità sterrata esistente a servizio degli aerogeneratori BT03, BT02 e BT01, tratti di viabilità lungo i quali verrà anche interrato il cavidotto MT, oltre che per il sorvolo di una porzione del rotore degli aerogeneratori BT01 e BT02.

Per quanto riguarda la viabilità esterna, a seconda di quale sarà il porto di attracco delle navi tra Oristano o Olbia, saranno interessati anche i seguenti comuni: nel caso in cui il porto sarà Oristano, il comune di Pattada (SS) se le pale saranno trasportate dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale standard, altrimenti il comune di Osidda (NU) se le pale dovessero essere trasportate sin dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale speciale "blade lifter"; nel caso in cui il porto sarà Olbia, il comune di Lula (NU). 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 quasi la totalità delle postazioni assunte per le turbine, delle aree destinate al transito dei cavidotti e delle aree per allargamenti provvisori e nuovi tracciati stradali.

Le tavole PA-Tav.3-a a PA-Tav.3-b 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, con l'elaborato PA-R.12 e PA-Tav.9, è stato elaborato il piano particellare d'esproprio, rispettivamente tabellare e grafico.

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.

4 IMPIANTI EOLICI PREESISTENTI

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

La collocazione di questi aerogeneratori in esercizio è rappresentata nella seguente immagine su ortofoto.

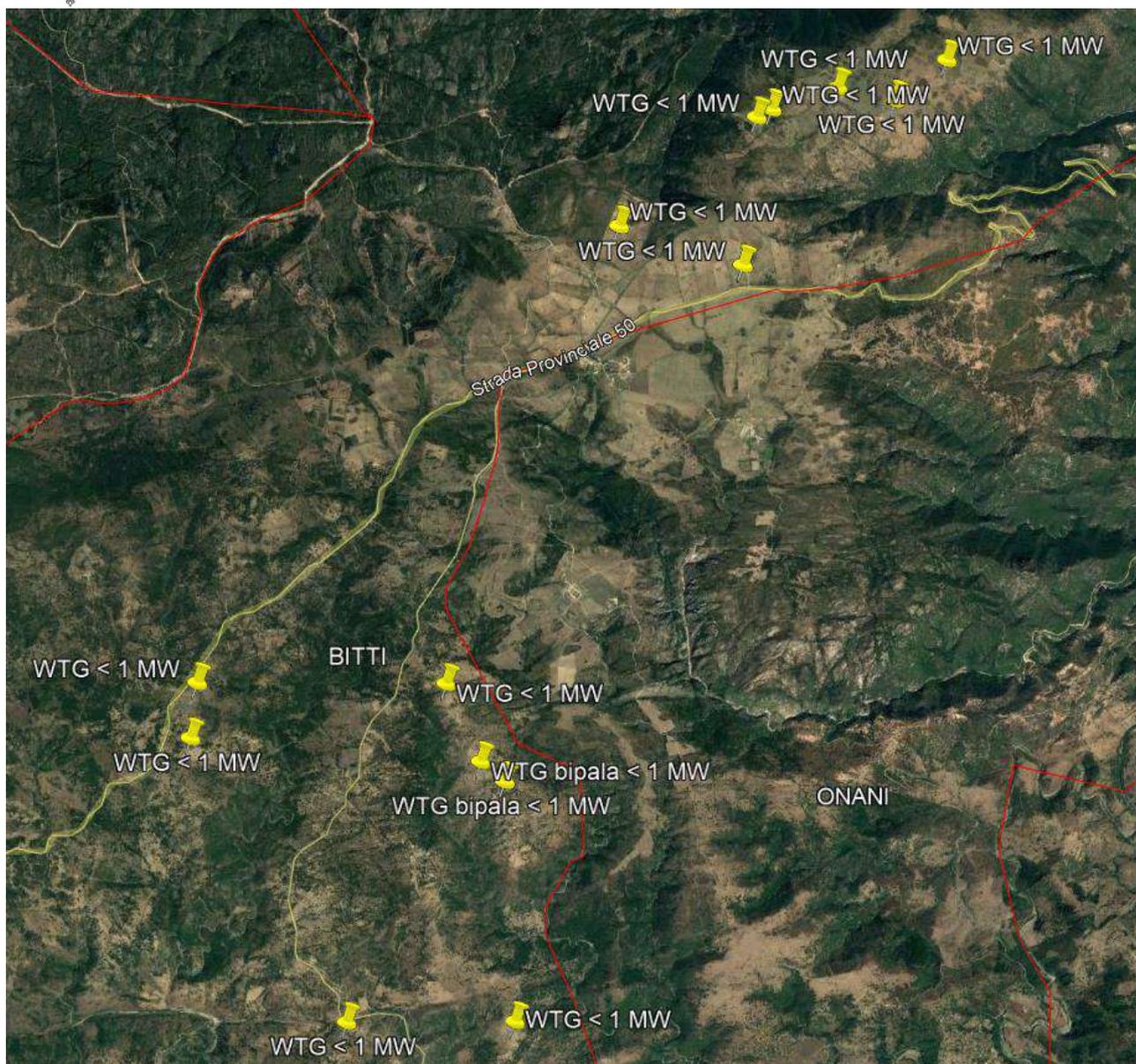


Fig. 2 : individuazione aerogeneratori di piccola/media taglia esistenti nel comune di Bitti

5 ASPETTI GENERALI DELL'AREA DI PROGETTO

L'area interessata per la realizzazione del parco eolico (relativo all'installazione delle turbine) è interamente ricompresa nella parte nord est del territorio comunale di Bitti, si sviluppa negli altipiani lungo le arterie (provinciali e comunali) che collegano l'abitato di Bitti con quello di Lodè, giungendo sino ai confini amministrativi dei comuni di Bitti e Onani. Mentre le opere connesse e le infrastrutture indispensabili di connessione interessano anche il territorio del comune di Buddusò.

Il territorio del comune di Bitti è quello tipico di tutta la Sardegna e presenta un'alternanza di colline, altipiani e valli incise dai torrenti. Il sito oggetto del presente progetto si trova in particolare al margine orientale dell'altipiano che si estende verso est fino a Lodè. La località del comune di Bitti interessata dall'installazione degli aerogeneratori è "Terenass". L'economia di questa zona è tipicamente agro-pastorale.

La totalità di queste superfici, come meglio chiarito nell'elaborato progettuale RS-4, è destinata alla semina ed al pascolo.



6 INQUADRAMENTO URBANISTICO, USI CIVICI E AREE DEMANIALI

Nel Comune di Bitti è in vigore un piano di fabbricazione (non esiste un P.U.C.).

Dalla consultazione della PA-Tav.6 è possibile verificare che tutti gli aerogeneratori, le loro opere connesse e le loro infrastrutture indispensabili ricadono all'interno dell'agro del comune di Bitti in zona urbanistica "E" Zona Agricola.

Dalla consultazione della SIA-Tav.9 è possibile verificare che nel comune di Bitti, nelle aree interessate dal progetto, non sussistono aree soggette ad usi civici.

Nel Comune di Onani è in vigore un P.U.C..

Dalla consultazione della PA-Tav.6 è possibile verificare che le infrastrutture indispensabili al progetto ricadono all'interno dell'agro del comune di Onani in zona urbanistica "E4".

Dalla consultazione della SIA-Tav.9 è possibile verificare che nel comune di Onani, nelle aree interessate dal progetto, non sussistono aree soggette ad usi civici.

Nel Comune di Buddusò è in vigore il P.U.C..

Dalla consultazione della PA-Tav.6, le aree interessate dalle opere di accesso e di connessione del progetto dell'impianto eolico e della sottostazione, ricadono tutte in zona "E" Zona Agricola.

Dalla consultazione della SIA-Tav.9 è possibile verificare che nel comune di Buddusò, nelle aree interessate dal progetto, non sussistono aree soggette ad usi civici.

Per quanto riguarda le aree demaniali, le opere interferenti riguardano gli attraversamenti sotterranei delle linee elettriche con i corsi d'acqua, così come evidenziato nell'elaborato grafico PA-Tav.15-a.

7 PROPOSTA PROGETTUALE

7.1. FINALITÀ DEL PROGETTO

Nell'ambito della ricerca di fonti energetiche alternative per la produzione d'energia elettrica, ed in particolare nel campo eolico per lo sfruttamento del vento quale fonte energetica rinnovabile e non inquinante, la società Green Energy Sardegna 2 S.R.L. in parallelo con la società madre Fri-El S.p.A. ha condotto e sta conducendo diversi studi intesi ad individuare, sul territorio nazionale, siti con adeguate caratteristiche di ventosità.

Il parco eolico in progetto ricadente nell'agro del comune di Bitti ha precise caratteristiche che lo identificano, grazie al monitoraggio eseguito e per il quale si rimanda allo specifico elaborato progettuale PA-R.14, come sufficientemente produttivo in quanto tutta l'area di progetto presenta venti superiori a 5 m/s a 70m di quota.

7.2. ACCORDI PRELIMINARI CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

In fase di accordi preliminari, al fine di individuare l'effettiva volontà dell'Amministrazione Comunale di accogliere nel proprio territorio comunale un'iniziativa come quella in oggetto, si è proceduto ad una serie di incontri e riunioni ufficiali per la presentazione del progetto.

Tale fase ha prodotto un ampio confronto tra le parti attraverso cui si è giunti alla condivisione dell'area di insediamento del progetto in oggetto oltre a valutare, con l'Amministrazione Comunale,



la formulazione di accordi specifici tra le parti e proposte di mitigazione e compensazione che possono essere consultate nell'elaborato progettuale SIA-R.4.

7.3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Nella corografia generale in scala 1:25.000 contenuta nella PA-Tav.1 si individua l'area interessata dal posizionamento delle turbine in progetto e l'area interessata più in generale dal parco eolico. Il progetto prevede il posizionamento di 11 macchine, tutte nel comune di Bitti, che si trovano in particolare al margine orientale dell'altipiano che si estende verso est fino ai limiti amministrativi con il comune di Onani.

Le opere di connessione interessano anche il territorio del comune di Buddusò.

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

1. Numero totale di aerogeneratori: 11
2. Potenza massima unitaria: 6,2 MW (limitata a 5,09 MW)
3. Potenza massima totale: 56,00 MW
4. Rotazioni per minuto: 10.6 giri/min
5. Numero pale: 3
6. Diametro massimo del rotore: 170,0 mt
7. Composizione pale: fibra di vetro e fibra di carbonio
8. Orientamento pale: sistema idraulico con rotazione 9°-90°
9. Tipo di sostegno: tubolare metallico
10. Altezza massima da terra dell'asse del rotore: 119,0 mt
11. Altezza massima fuori terra del rotore in opera: 200,0 mt
12. Diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,7 mt
13. Velocità del vento all'avviamento: 3 m/s
14. Massima area spazzata: 20.698 mq

7.4. COORDINATE GEOGRAFICHE ASSE TURBINA

Aerogeneratore	X	Y
BT01	1539295	4492675
BT02	1538584	4492315
BT03	1537847	4492573
BT04	1536783	4492436
BT05	1533318	4490770
BT06	1533255	4490323
BT07	1532964	4489838
BT08	1533448	4488314
BT09	1534295	4488327
BT10	1534262	4487786
BT11	1533643	4489511

Tab. 1 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

7.5. AEROGENERATORE DI PROGETTO

L'aerogeneratore di progetto consta di un rotore con un sistema attivo di orientamento che automaticamente lo posiziona sopra vento, risulta equipaggiata con tre pale aerodinamiche di passo variabile anch'esse controllate nel loro orientamento da un microprocessore, ed ancora un



sistema di regolazione elettronica della potenza di uscita tramite un moltiplicatore di giri accoppiato ad un generatore asincrono di 6.350 kW di potenza nominale massima.

Queste apparecchiature sono collocate all'interno della navicella situata sulla torre.

Item	Description
1	Canopy
2	Generator
3	Blades
4	Spinner/hub
5	Gearbox
6	Control panel

Item	Description
8	Blade bearing
9	Converter
10	Cooling
11	Transformer
12	Stator cabinet.
13	Front Control Cabinet
14	Aviation structure

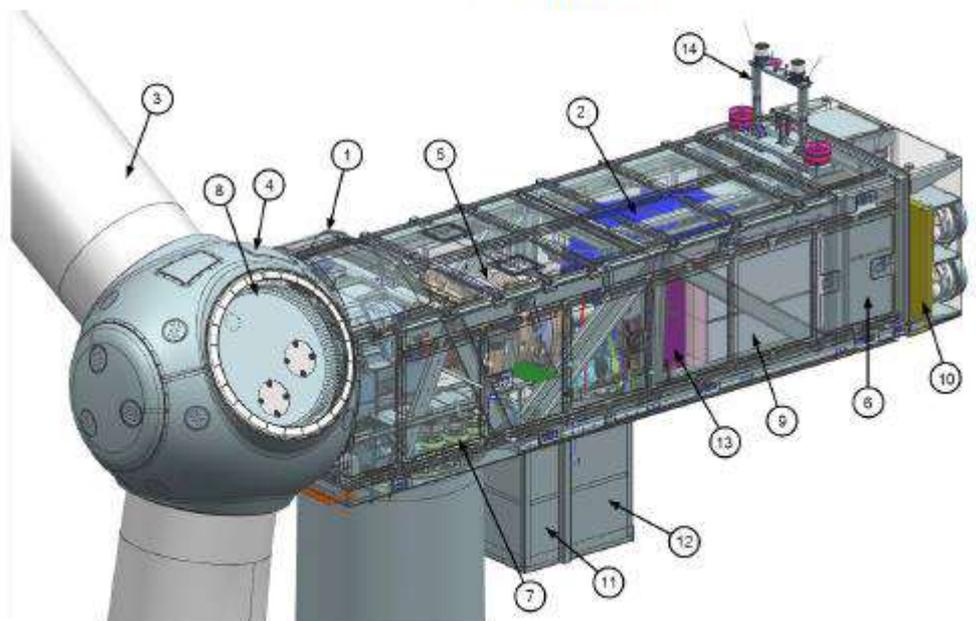


Fig. 3 : spaccato layout interno navicella

Il sistema è dotato di protezione contro le scariche atmosferiche che garantisce la protezione assoluta dell'intera turbina con tutte le sue componenti elettroniche vitali. Restano escluse da ciò le sole pale per le quali permane il rischio di consistenti danni da scariche.

7.6. ROTORE

Il rotore è costituito da tre pale aerodinamiche di resina di poliestere rinforzata da fibra di vetro e fibra di carbonio. Il perno centrale è di acciaio, protetto da uno strato di lamina di vetro. La regolazione della potenza viene determinata dal passo variabile e dalla regolazione della velocità del generatore controllato da un microprocessore. Fino a poco tempo fa la modalità normale di funzionamento dei generatori eolici asincroni è stata quella della velocità costante.

Un generatore ad induzione opera ad una velocità quasi costante, normalmente tra il 100 e il 10 % della velocità nominale. Per un generatore a quattro poli questo significa un funzionamento da 1500 giri al minuto (senza carico) fino a 1515 giri al minuto (a pieno carico) a 50 Hz di frequenza. Questa piccola variazione è considerata insignificante, e questo è il motivo per cui il funzionamento viene definito "a velocità costante".

Al variare della velocità del vento, varierà anche la resa energetica. Una volta raggiunta la potenza nominale, le fluttuazioni di potenza sono indesiderabili. Le ditte produttrici leader nel settore delle turbine eoliche hanno introdotto la regolazione del passo perché questa caratteristica consente di limitare la potenza massima a quella nominale come media ad alte velocità di vento.



Per ridurre al minimo i carichi è stato introdotto il concetto di scorrimento variabile. Tale caratteristica significa che è possibile variare elettronicamente lo scorrimento entro un massimo del 10% (1500 - 1650 giri al minuto).

La caratteristica dello scorrimento variabile viene utilizzata quando una raffica di vento colpisce il rotore. Il quadro di controllo consente quindi che la velocità del generatore aumenti leggermente in risposta alla raffica. Nello stesso tempo il sistema del passo pone le pale in un'inclinazione meno aggressiva e quindi fa diminuire i giri del rotore. Il risultato è una resa energetica costante e regolare al 100% con un minimo di carico su pale, albero lento e moltiplicatore di giri.

7.7. DATI CARATTERISTICI

Posizione: sopravvento
Regolazione di potenza: a passo variabile
Diametro massimo rotore: 170,00 m
Massima area spazzata: 20.698 m²
Direzione di rotazione: senso orario
Escursione temperatura -20° / +40°
Arresto per eccesso di velocità del vento: 25 m/s
Riavvio successivo all'arresto per vento <= 22 m/s
Freni aerodinamici: messa in bandiera totale
Numero di pale: 3

7.8. TORRE TUBOLARE

L'aerogeneratore è collocato su una torre metallica tubolare tronco-conica in acciaio di massimi 119 metri di altezza al mozzo. Questa torre in acciaio è ricoperta da uno strato di pittura anticorrosivo, ed il suo peso approssimativo è di massimi 413 tonnellate.

L'accesso alla torre è garantito mediante una porta situata nella parte inferiore. All'interno trova alloggio un elevatore idraulico per due persone ed una scala equipaggiata con dispositivi di sicurezza e piattaforme di riposo e protezione.

Durante la fase di costruzione vengono assemblati i cinque pezzi che formeranno la futura torre mediante tasselli interni ai piedi della zona di posizionamento e, grazie ad una gru, la torre assume la posizione verticale definitiva, ancorandosi al plinto di fondazione in c.a.

Nella seguente tabella sono riassunte le principali caratteristiche della torre.

Torre tubolare (h massima 119m), in massimi cinque parti con Lmax = 30m	Massima altezza del mozzo	Massimo diametro estremità inferiore	Peso massimo
	119,00 m	4,7 m	413.000 kg

Tab. 2 - principali caratteristiche della torre

L'altezza del mozzo include i 0,275 m della distanza tra la sezione di fondazione ed il terreno.

7.9. SISTEMA DI TRASMISSIONE E GENERATORE

Il perno di supporto delle pale ruota attorno all'asse centrale del sistema, supportato da due cuscinetti sferici d'appoggio, che assorbono sia gli sforzi assiali che radiali.

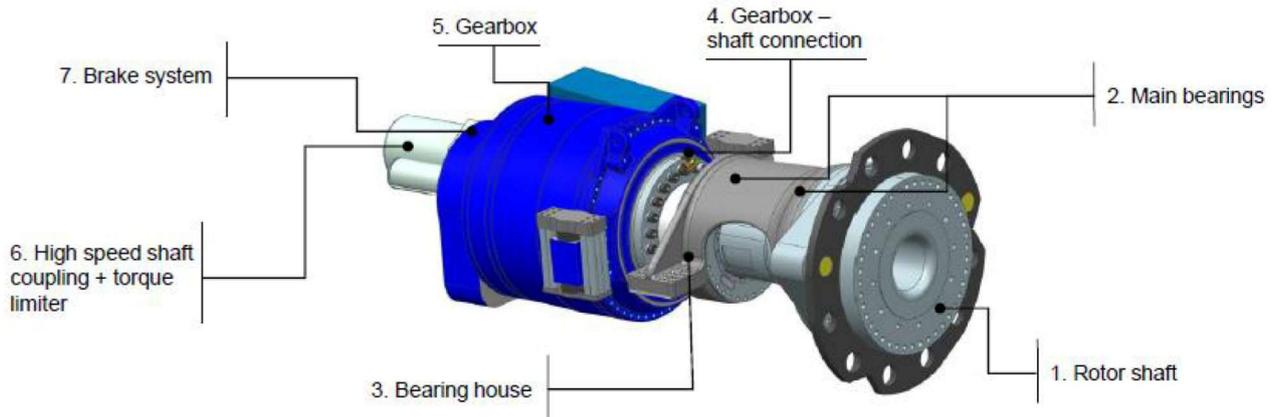


Fig. 4 : spaccato sistema di trasmissione

La potenza raccolta dal rotore si trasmette mediante il moltiplicatore di giri con un rapporto di trasmissione di 1:50. Il secondo asse aziona il generatore e mantiene fisso il freno meccanico a disco. Il generatore asincrono ha le seguenti caratteristiche:

- Tipo: Asincrono a scorrimento variabile
- Potenza nominale massima: 6.350 kW
- Tensione: 720 VAC
- Frequenza: 50 Hz
- Velocità di rotazione: 1120 RPM
- Classe di protezione: IP54
- Numero di poli: 6
- Corrente nominale: 711 A
- Fattore di potenza nominale: 1.0
- Campo del Fattore di potenza: 0,98cap – 0.95ind

7.10. SISTEMA DI FERMATA

Questo tipo di aerogeneratore è equipaggiato con due sistemi indipendenti di fermata, aerodinamico e meccanico, i quali si attivano idraulicamente e sono interconnessi per poter fermare la turbina in tutte le condizioni di funzionamento.

Le caratteristiche risultano le seguenti:

- Tipo: freno a disco
- Diametro: 600mm
- Materiale del disco: SJV300

7.11. SISTEMA DI ORIENTAMENTO

L'aerogeneratore conta su un sistema attivo di orientamento elettrico. L'allineamento della navicella in direzione del vento si effettua tramite due motoriduttori che ingranano con la corona l'orientamento della torre.

L'antenna ubicata sulla copertura della navicella, invia un segnale allo strumento di controllo che a sua volta attiva i motori di orientamento che posizionano la turbina ad una velocità di 0,5 m/s.

7.12. NAVICELLA



Sulla piattaforma della navicella si posizionano e si fissano tutti i componenti prima descritti. Il telaio è formato da lamiera e profili di acciaio saldati. E' ancorato sulla corona di orientamento e si snoda su uno zoccolo di nylon per evitare che gli sforzi trasmessi al rotore provochino tensioni eccessive sugli ingranaggi del sistema di orientamento.

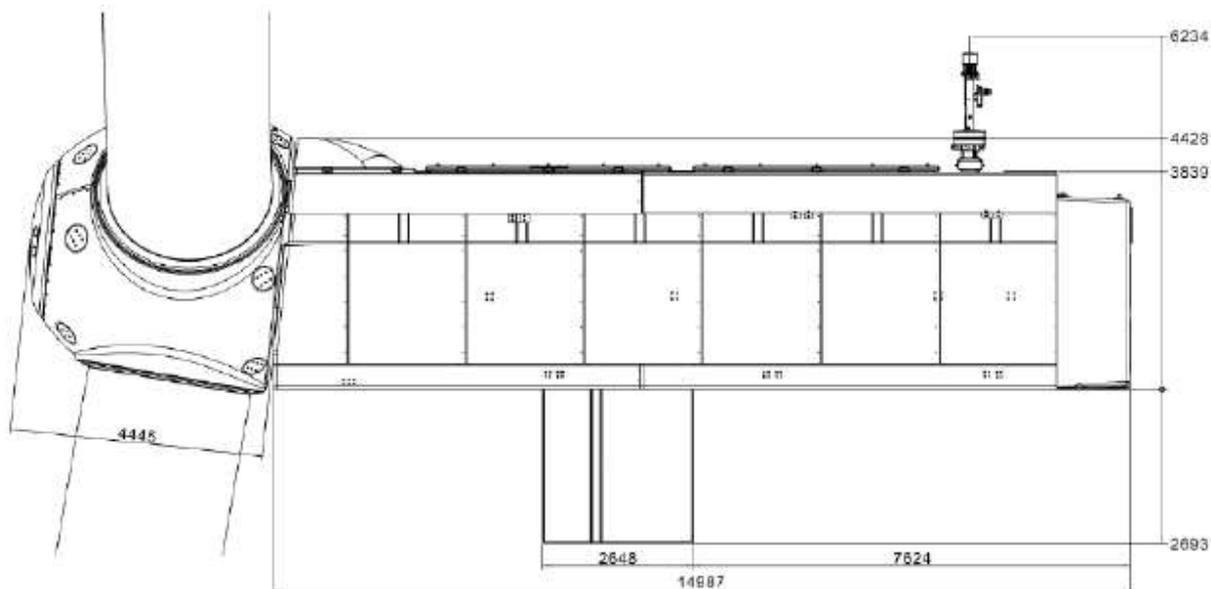


Fig. 5 : vista laterale navicella

7.13. LE PALE

L'aerogeneratore di progetto si caratterizza per l'uso di pale che garantiscono la massima produzione, sottoponendo la turbina al minor carico possibile.

Le nuove pale realizzate in fibra di vetro e di carbonio sono meno sensibili all'accumulo di sostanze presenti nell'atmosfera, garantendo migliori prestazioni in ambienti con atmosfera salina o con presenza di polveri ed insetti.

Il sistema di connessione al rotore è assicurato da una ghiera metallica flangiata interna, ancorata alla controflangia mediante fitta rete di bulloni.



Fig. 6 : vista perni ancoraggio pala



Fig. 7 : mezzo eccezionale tradizionale trasporto pala

7.14. UNITA' DI CONTROLLO E POTENZA

L'unità di controllo e potenza visualizza e controlla su un monitor tutte le funzioni critiche dell'aerogeneratore allo scopo di migliorare il suo funzionamento a tutte le velocità ed inoltre trasmette tutti i dati all'unità di controllo addetta alle verifiche di funzionamento ed alle manutenzioni. Il sistema comprende:

- Anemometro: ultrasonico
- Sensore direzione vento: ultrasonico
- Unità di controllo: supervisione controllo locale e remoto.



7.15. SISTEMA DI POTENZA

Il sistema di potenza del parco si struttura nei seguenti sottosistemi:

Nella navicella:

- Generatore asincrono
- Due motori di orientamento della navicella
- Motore di unità idraulica
- Unità di controllo
- Installazione dell'illuminazione

Nella torre:

- Cablaggio
- Sistema fase-neutro per l'illuminazione
- Sistema monobasico per l'alimentazione dell'unità di controllo
- Sistema monobasico per l'alimentazione della resistenza di riscaldamento

Quadro principale:

- Quadro a barre
- Quadro del processore
- Quadro dei fusibili
- Circuito di generazione di potenza
- Circuito di controllo ed ausiliare

7.16. SISTEMA DI MESSA A TERRA E BASSA TENSIONE

Questo sistema consta dei seguenti elementi:

- Terra per scariche atmosferiche
- Sistema di terra di protezione generale

7.17. RETE DI MEDIA TENSIONE

All'interno di ciascun aerogeneratore, nella parte posteriore della navicella, sarà posizionato il centro di trasformazione da cui si svilupperà la rete di media tensione per la connessione di ogni singolo aerogeneratore al centro di trasformazione da cui si svilupperà la rete di alta tensione.

8 CANTIERIZZAZIONE DEL PARCO

8.1. TRASPORTO DEGLI AEROGENERATORI

L'aerogeneratore si trasporta a piè d'opera con i seguenti pezzi predisposti per il montaggio:

- cinque pezzi tubolari della torre, trasportati indipendentemente ed inseriti dalla parte del diametro maggiore;
- tre pale, trasportate indipendentemente ed inserite nel supporto del rotore (hub);
- una navicella completa con cavi di connessione all'unità centrale;
- un drive train da montare dentro la navicella;
- un supporto del rotore e protezione (hub);
- una unità di controllo e quadri MT/bt da montare a base torre;
- accessori (scala, cavi di sicurezza, bulloni di assemblaggio, etc.).

Ad oggi non è possibile dire quale sarà il porto di attracco delle navi tra Oristano o Olbia, infatti tale decisione verrà presa dal fornitore prescelto degli aerogeneratori solo al momento della stipula del relativo contratto di appalto di fornitura.



Ad ogni modo, come già anticipato nel precedente paragrafo 3, 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.

Tale area temporanea verrà realizzata, nel caso in cui il porto sarà Oristano, o nel comune di Pattada (SS) se le pale saranno trasportate dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale standard, altrimenti nel comune di Osidda (NU) se le pale dovessero essere trasportate sin dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale speciale "blade lifter"; nel caso in cui il porto sarà Olbia, nel comune di Lula (NU).

A titolo di esempio, nella tavola progettuale PA-Tav.23 si descrive per i vari dettagli dimensionali e costruttivi l'area da realizzare nel comune di Osidda.

Qui, in particolare le pale ed i tronchi di torre, verranno stoccati e successivamente trasbordati su mezzi di trasporto eccezionali speciali che consentiranno il raggiungimento delle singole piazzole di cantiere. Tali mezzi di trasporto eccezionali speciali sono in dettaglio:

- il blade lifter, per il trasporto della singola pala;
 - il mezzo semovente, per il trasporto dei tronchi di torre,
- entrambi in grado di ridurre notevolmente l'ingombro a terra del mezzo eccezionale.

Ovviamente, il passaggio del blade lifter con pala alzata (fino a 60° dal piano viario) richiede che la viabilità sia priva di ostacoli aerei per tutto il volume interessato dal movimento della pala stessa.

Per tutte le modifiche alla viabilità esterna esistente dai porti di sbarco delle navi in Sardegna al sito di installazione si rimanda all'elaborato progettuale PA-R.5.



Fig. 8 : mezzo trasporto eccezionale speciale pala (blade lifter)



Fig. 9 : mezzo trasporto eccezionale speciale tronco di torre (semovente)



Fig. 10 : stoccaggio temporaneo pale nell'area di trasbordo



8.2. OPERAZIONI A TERRA

Sulla fondazione annegata nella piazzola la torre si assembla in posizione verticale mediante i bulloni che devono unire le due estremità dei vari tronchi. Precedentemente a questa operazione si collocano i diversi accessori (scala, piattaforma, cavi di sicurezza ed anticaduta etc.) nei singoli tronchi di torre.



Fig. 11 : scarico di tronco di torre

Laddove le dimensioni a terra delle piazzole di cantiere non consentono il posizionamento a terra dei singoli tronchi di torre, il montaggio dei tronchi di torre potrà avvenire direttamente dal mezzo di trasporto; in questo caso le gru prelevano il tronco di torre direttamente dal camion e lo monteranno unendolo al precedente.

La preparazione delle pale, posate orizzontalmente sulla superficie appositamente spianata al lato della piazzola o direttamente sulla piazzola e sulla viabilità di accesso in caso di montaggio just in time, consiste nel solo posizionamento dei bulloni nella ghiera di ancoraggio, come mostrato in Fig. 6 e nella riparazione di eventuali danni minori (graffi, strisciate, etc.) subiti durante il trasporto.

8.3. OPERAZIONE DI SOLLEVAMENTO

Terminate le operazioni precedenti, si procede al sollevamento con gru tralicciata da 1200 tonnellate che deve essere montata nella piazzola di lavoro per poi essere smontata, trasportata e rimontata nella piazzola successiva.



Fig. 12 : sollevamento primo tronco di torre (bottom) su dado fondazione



Fig. 13 : preparazione montaggio primo tronco di torre (bottom) su dado fondazione



Fig. 14 : montaggio tronco di torre intermedio



Fig. 15 : montaggio supporto rotore (hub)



Fig. 16 : montaggio pale

La sequenza di montaggio risulta così articolata:

- 1) si posizionano sul dado superiore della fondazione i quadri MT per il collegamento dei cavi di potenza;
- 2) si sollevano i tronchi di torre e li si fissano in posizione verticale sulla fondazione;
- 3) si solleva la navicella completa e successivamente il drive train e lo si monta dentro la navicella (che all'uopo avrà il portellone superiore aperto);
- 4) si solleva il supporto del rotore e lo si ancora alla navicella/drive train;
- 5) si sollevano singolarmente le tre pale mediante l'utilizzo di una speciale pinza e mentre vengono tenute in posizione orizzontale dalla gru vengono collegate al supporto del rotore (hub);
- 6) si connette il meccanismo di regolazione del passo delle pale;
- 7) si procede al posizionamento dei cavi della navicella nella parte interna della torre, per la connessione successiva con l'unità di controllo e di potenza;
- 6) si colloca l'unità di controllo sugli appoggi disposti sul pianerottolo della torre e si connettono i cavi di potenza e di controllo, lasciando l'aerogeneratore predisposto per la connessione alla rete.

9 OPERE CIVILI

9.1. STRADE

Nel complesso la realizzazione di nuove strade, per la presenza nell'area interessata di una fitta rete viaria, spesso in condizioni precarie di mantenimento, risulta estremamente limitata, nella maggior parte dei casi si richiede la creazione di brevi tratti di piste sterrate alternative alla viabilità esistente per l'avvicinamento alla piazzola e la creazione di allargamenti temporanei per consentire le svolte laddove i raggi di curvatura risultano inadeguati (si vedano a tal proposito le tavole progettuali PA-Tav.11, PA-Tav.12 e PA-Tav.14).

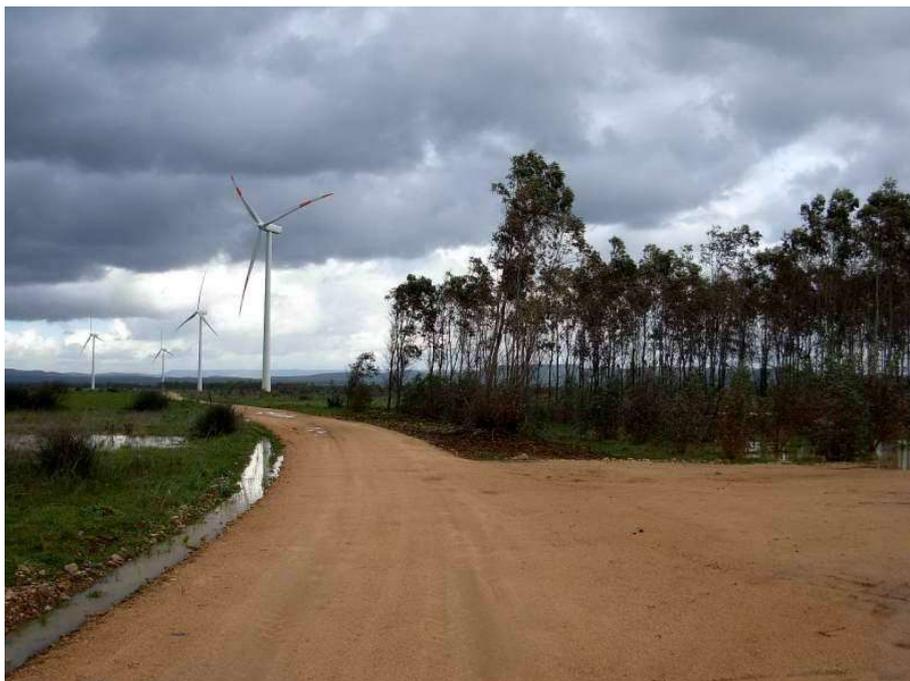


Fig. 17 : esempio viabilità parco del Guspinese

La sezione stradale tipo adottata per la sistemazione della viabilità esistente e per i tratti di nuova apertura, entrambi in rettilineo, prevede una carreggiata stradale di 5 m più due ingombri laterali di 0,75 m per le cunette.

La totalità delle strade di nuova apertura saranno del tipo sterrato, realizzato mediante asportazione dell'eventuale strato vegetale, regolarizzazione del piano di posa, stesa di un tessuto non tessuto, formazione di massicciata dello spessore di 35 cm e successivo strato di finitura in materiale arido aggregante più fine; gli inerti proverranno dalle più vicine cave di inerti che offrono un materiale di ottima qualità e dalle cromaticità che bene si inseriscono nel contesto ambientale in cui è previsto l'intervento.

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

Nel caso delle curve si avranno larghezze della carreggiata variabile a seconda del raggio di curvatura, secondo i dati della tabella sotto riportata:

RAGGIO DI CURVATURA	LARGHEZZA UTILE CARREGGIATA
R=200 m	L=5,00 m
R=175 m	L=5,50 m
R=150 m	L=6,00 m
R=125 m	L=6,50 m
R=100 m	L=7,00 m
R=75 m	L=8,50 m
R=50 m	L=12,00 m
R=25 m	L=20,00 m

Tab. 3 : larghezze della carreggiata variabile a seconda del raggio di curvatura



A tal riguardo sono consultabili le tavole progettuali PA-Tav.11 e PA-Tav.12 delle planimetrie per la viabilità di cantiere e finale, l'elaborato PA-R.4-a e b quale relazione fotografica relativa agli interventi previsti, l'elaborato PA-R.5 per le diramazioni dalla strada provinciale, e le tavole PA-Tav.16-a e PA-Tav.18 per le sezioni tipo e stratigrafie adottate.

Nella tavola PA-Tav.22 è inoltre evidenziato la distribuzione interna dell'area di cantiere, che verrà situata nel comune di Bitti, su terreno privato, nei pressi dell'aerogeneratore BT04. Nello specifico l'area temporanea dovrà avere una superficie di circa 6.500 mq, e risulta realizzata mediante uno scortico superficiale e la successiva stesa di materiale arido rullato. Si prevede la recinzione di tutto il perimetro con paletti e rete romboidale alta 2 m.

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

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

Dalla data di fine opere e per tutto il periodo di funzionamento del parco, la manutenzione ordinaria di tutte le strade funzionali all'accessibilità sulle singole postazioni delle turbine sarà a carico della società Green Energy Sardegna 2 per il tramite dell'appaltatore principale (General Contractor) o ditta subappaltatrice locale.

9.2. ATTRAVERSAMENTO RII, FOSSI E COMPLUVI

Nel superamento dei fossi e dei compluvi, interessati solo periodicamente da presenza d'acqua, è previsto l'utilizzo di un contro tubo corrugato in HDPE a sezione ribassata.

Il contro tubo è poi incassato all'interno di un getto di calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica Rck 25 N/mm² per classe di esposizione in ambiente umido.

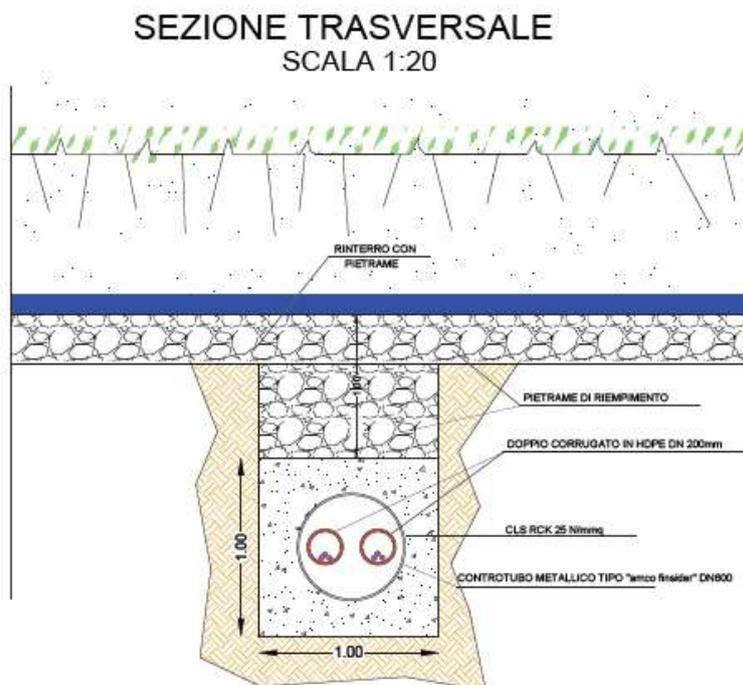


Fig. 18 : dettaglio sezione trasversale attraversamento

A tal proposito si veda la tavola progettuale PA-Tav.16-a.

9.3. ATTRAVERSAMENTO STRADE ASFALTATE (PROVINCIALI, STATALI E COMUNALI)

Per quanto riguarda le strade provinciali, si prevede un solo attraversamento da realizzare sulla strada prov. N°50 e precisamente in prossimità dell'aerogeneratore BT07.

Per quanto riguarda le strade comunali, si prevedono tre soli attraversamenti da realizzare rispettivamente sulla strada comunale Bitti-Mamone in prossimità dell'aerogeneratore BT08, sulla strada comunale Coiluna-Mamone in prossimità del bivio con la strada prov. N°50 e sulla strada comunale Coiluna-Mamone in prossimità dell'aerogeneratore BT05.

Per quanto riguarda le strade statali, si prevede un solo attraversamento da realizzare sulla strada statale SS389 e precisamente in prossimità del bivio con la strada comunale Coiluna-Mamone.

Per tutti questi casi si procederà con taglio stradale prevedendo il ripristino con le caratteristiche normalmente richieste in tali situazioni dagli enti gestori delle strade.

Laddove eventualmente richiesto dagli enti o ritenuto preferibile dalla società a seguito di approfondimenti esecutivi, potrà essere prevista la tecnica del microtunnelling.

La procedura operativa del microtunnelling consente l'esecuzione dell'attraversamento senza alcuna interferenza con il traffico veicolare, garantendo, al pari della soluzione con taglio stradale, la stabilità statica degli strati attraversati.

A tal proposito si veda la tavola progettuale PA-Tav.17.

9.4. FONDAZIONI DELLE TORRI DEGLI AEROGENERATORI

Sulla base dei risultati delle indagini geologiche/geotecniche preliminari di cui all'elaborato progettuale G.R.1 è stata valutata l'idoneità di fondazioni di tipo superficiale. La progettazione di un plinto di fondazione diretto ha determinato un dimensionamento con diametro massimo alla base di 30 m. Non è escluso che in occasione dei successivi approfondimenti



geologici/geotecnici/sismici in fase esecutiva possa emergere la necessità di dover dimensionare, progettare e realizzare un plinto di fondazione su pali in luogo di quello diretto. In questo caso, fermo restando la dimensione massima del diametro alla base del plinto pari a 30 m, si possono prevedere i seguenti valori massimi per i pali:

- numero massimo dei pali per plinto: 14;
- diametro massimo del singolo palo: 1,2 m;
- lunghezza massima del singolo palo: 30 m.



Fig. 19 : armatura di fondazione Parco del Guspinese

Per la realizzazione del plinto di fondazione è previsto uno scavo di dimensioni 33 m di diametro con profondità di circa 3,50 m. La base del piano di fondazione viene preventivamente regolarizzata e rullata, solo successivamente si procede alla costruzione della sottofondazione con calcestruzzo armato mediante rete elettrosaldata.

Il plinto è previsto in cls. C35/45 e C50/60 armato con ferro B450C e risulta costituito da una base circolare con diametro 30.00 mt. Viene realizzato alla profondità media di 3.5 mt, garantendo nella parte più emergente del plinto un ricoprimento di almeno 100 cm di terra che va aumentando sino a 150 cm al bordo dello stesso. Nella parte centrale cilindrica contenente il sistema di ancoraggio della torre, sono incorporati dei tubi di uscita per i cavi e basi di appoggio per l'installazione dell'unità di controllo degli aerogeneratori.



Fig. 20 : getto plinto parco del Guspinese



Fig. 21 : plinto parco del Guspinese

10 SCAVI E CAVIDOTTI

La posa delle linee di M.T. funzionali ai collegamenti tra singole turbine e sottostazione di trasformazione MT/AT è interamente prevista interrata, all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità media di 1.40 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti.

La connessione alla rete, è realizzata con configurazione in antenna alla futura Stazione Elettrica "Buddusò" di Terna SpA da realizzarsi nel comune di Buddusò, è realizzata tramite un cavo isolato con tensione di esercizio a 150 kV e lunghezza pari a circa 190 m. Per ulteriori dettagli si rimanda al successivo paragrafo 13.

La posa della singola linea interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi.

Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore giallo con strisce nere.



Fig. 22 : posa cavidotti MT parco del Guspinese

A titolo esemplificativo, nella seguente figura, si riporta una sezione tipo di posa cavidotto su campo/cunetta.

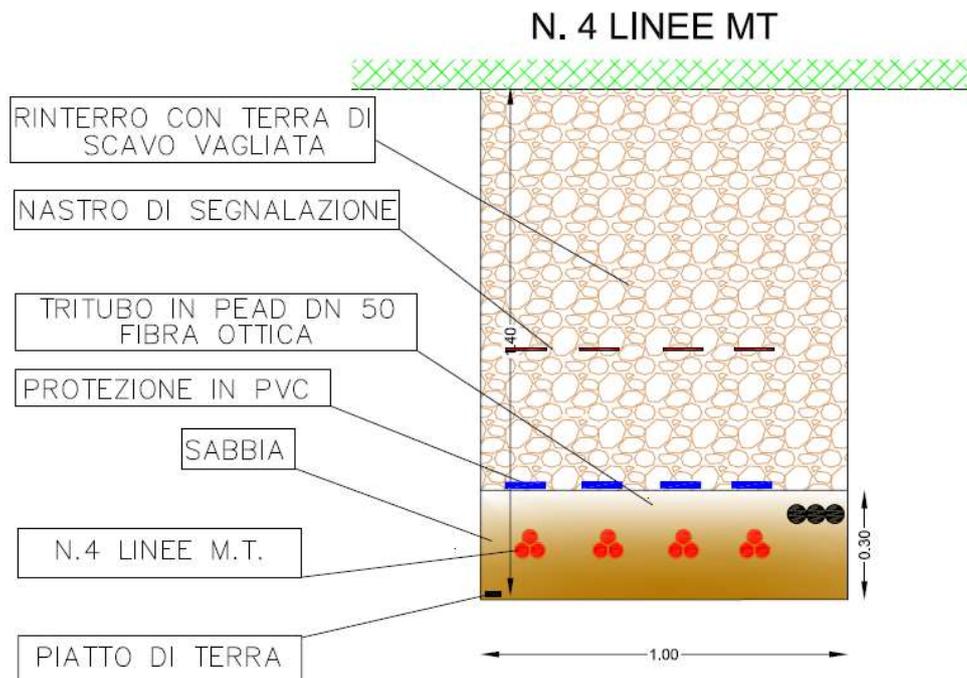


Fig. 23 : sezione tipo posa cavidotti MT su campo/banchina

A 1.800 m circa dal bivio tra la SP50 e la strada comunale Coiluna-Mamone, in direzione della sottostazione MT/AT, su terreno privato a lato della medesima strada comunale, in prossimità dell'aerogeneratore più vicino alla sottostazione, 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 terne, mediante l'utilizzo di opportuni quadri elettrici di MT e congiuntori, 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.15-c, 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) 5710x2480x2660 mm.

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati progettuali PA-Tav.15, PE-Tav.4 e alla specifica relazione sugli impianti di cui all'elaborato progettuale PE-R.3.

11 RIFIUTI GENERATI DURANTE LA COSTRUZIONE ED IL FUNZIONAMENTO

Per quanto riguarda il riutilizzo dei materiali in sito durante la costruzione dell'impianto si rimanda all'allegato PA-R.13 relativo al piano di gestione delle terre.

Durante la costruzione dell'impianto ulteriori rifiuti derivano da imballaggi vari delle apparecchiature e macchinari provenienti dalle forniture delle turbine, per i quali si prevede un'apposita zona temporanea di stoccaggio nell'area cantiere, per poi procedere – da parte degli appaltatori incaricati della costruzione dell'impianto - allo smaltimento degli stessi secondo le normali procedure dei rifiuti differenziati.

Per quanto riguarda i rifiuti generati in fase di funzionamento, questi saranno limitati ai pochi imballaggi di eventuali macchinari o generici pezzi di ricambio sostitutivi, ma principalmente saranno composti dagli olii e filtri che periodicamente dovranno essere sostituiti nelle navicelle. In



tal caso per gli olii si avrà l'immediata iscrizione al consorzio degli olii usati per la raccolta degli stessi, mentre filtri e materiali di consumo contaminati dall'olio saranno raccolti nel più vicino centro di stoccaggio del fornitore, per poi essere smaltiti – da parte degli appaltatori incaricati della manutenzione dell'impianto - secondo le vigenti norme in materia.

12 RIEPILOGO IN SINTESI DEGLI ASPETTI COSTRUTTIVI

Infrastrutture

- Nuove strade di servizio: piste sterrate interpoderali
- Opere di salvaguardia idraulica e di consolidamento idrogeologico: nessuna
- Area occupata dalla fondazione del singolo aerogeneratore: ingombro fondazione 706.84 mq
- Area complessivamente occupata dalle fondazioni: 7.775,24 mq
- Area massima provvisoriamente occupata dalla singola piazzola di cantiere: 5.050,00 mq
- Area complessivamente occupata dalle piazzole di cantiere: 48.120 mq
- Area occupata dalla piazzola definitiva: 1.550,00 mq
- Area massima complessivamente occupata dalle piazzole definitive: 17.050 mq
- Volume scavo per fondazione singolo plinto: 2.674,67 mc
- Volume complessivo scavi per fondazioni: 29.421,37 mc
- Sviluppo lineare cavidotti MT: 23.285 m
- Volume scavi per posa cavidotti MT: 20.248 mc
- Sviluppo nuova viabilità di cantiere: 6.092,00 m
- Sviluppo nuova viabilità definitiva: 6.294,00 m
- Volume calcestruzzo per singolo plinto: 1.262,88 mc
- Volume complessivo calcestruzzo: 13.891,68 mc
- Superficie edificata prevista: esclusivamente legate alla nuova sottostazione di trasformazione oggetto di specifica progettazione: circa 300 mq
- Altezza massima degli elementi costruttivi: 200,00 m
- Durata presumibile della fase di cantiere: 17 mesi
- numero trasporti eccezionali: $11 \cdot 11 = 121$
- Personale impiegato in fase di costruzione: 60 unità

13 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. 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-Terenass" di cui alla presente relazione tecnica ed il progetto "Bitti-Area PIP" 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 procedimento autorizzativo che verrà avviato prossimamente per il progetto "Bitti-Area PIP" 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).

Pertanto, relativamente al progetto "Bitti-Terenass" di cui alla presente relazione tecnica, la scrivente società porta in autorizzazione con il presente procedimento autorizzativo il progetto definitivo della sottostazione di trasformazione MT/AT, firmato dall'ing. Floris Giorgio, limitatamente alle opere civili ed elettromeccaniche esclusivamente dedicate al solo progetto "Bitti-Terenass" e nel dettaglio costituite da:

- per quanto riguarda le opere civili, da fondazioni stallo AT dedicato e fondazioni fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati;
- per quanto riguarda le opere elettromeccaniche, dalle apparecchiature dello stallo AT dedicato, e dai fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati.

Il progetto definitivo della sottostazione di trasformazione dedicata esclusivamente al solo progetto "Bitti-Terenass" è rappresentato nella parte PE del progetto definitivo complessivo e prevede un'occupazione di un'area di circa 300 mq, mentre l'area totale di acquisizione per l'intera sottostazione di trasformazione è di circa 3.500 mq.

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

14 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-Terenass".

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 (progetto eolico "Bitti-Area PIP") e 201901176 (progetto eolico "Bitti-Terenass").

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.

Anche per quanto descritto al precedente paragrafo 13, anche il progetto definitivo ai fini autorizzativi delle Opere di Rete verrà portato in autorizzazione dalla scrivente società nell'ambito del procedimento autorizzativo che verrà avviato prossimamente per il progetto "Bitti-Area PIP".



Una volta autorizzate, il titolo autorizzativo delle opere del progetto definitivo delle Opere di Rete verrà volturato da parte della scrivente società a Terna Spa che ne curerà la realizzazione.

15 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 13, 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 verrà portato in autorizzazione dalla scrivente società nell'ambito del procedimento autorizzativo che verrà avviato prossimamente per il progetto "Bitti-Area PIP".

Una volta autorizzato, il titolo autorizzativo delle opere del progetto definitivo dell'Impianto Gestore di Rete verrà volturato da parte della scrivente società a Terna Spa che ne curerà la realizzazione.

16 VINCOLI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO PRESENTI NELL'AREA

Dalla consultazione delle tavole progettuali SIA-Tav.3 e SIA-Tav.4 è possibile verificare che nell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori del parco eolico, delle loro opere connesse e delle loro infrastrutture indispensabili sussistono vincoli di carattere idrogeologico.

17 SITO DI INTERESSE NAZIONALE

L'area individuata per la realizzazione del progetto non è inclusa in un S.I.N. e, inoltre, le indagini operate hanno confermato l'assenza di attività minerarie, industriali o similari.

18 DIMENSIONAMENTO STATICO FONDAZIONI TURBINE

In base all'art. 29 D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e del Decreto 17 gennaio 2018 NTC 2018, nell'ambito della progettazione definitiva, i calcoli delle strutture e degli impianti devono consentire di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico ed impiantistico e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto. I calcoli devono comprendere i criteri di impostazione del calcolo, le azioni, i criteri di verifica e la definizione degli elementi strutturali principali che interferiscono con l'aspetto architettonico e con le altre categorie di opere.

Devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Per quanto sopra precisato si rimanda pertanto alla relazione sui criteri di impostazione dei calcoli (PA-R.10) ed alla tavola grafica (PA-Tav.20).

19 VIABILITA' ESTERNA AL CANTIERE

Per quanto riguarda la viabilità esterna, a seconda di quale sarà il porto di attracco delle navi tra Oristano o Olbia, saranno interessati anche i seguenti comuni: nel caso in cui il porto sarà Oristano, il comune di Pattada (SS) se le pale saranno trasportate dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale standard, altrimenti il comune di Osidda (NU) se le pale dovessero essere trasportate sin dal porto con il mezzo di trasporto eccezionale speciale "blade lifter"; nel caso in cui il porto sarà Olbia, il comune di Lula (NU). 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. Nell'elaborato progettuale PA-R.5 si produce una dettagliata descrizione del percorso previsto e degli adattamenti necessari per tutti gli scenari descritti.

In particolare, al bivio tra la SP50 e la strada Bitti-Mamone, al fine di consentire ai mezzi di trasporto eccezionali speciali provenienti dalla SP50:

- la svolta a destra sulla strada Bitti-Mamone per il raggiungimento delle piazzole di cantiere relative agli aerogeneratori BT11, BT08, BT09 e BT10,
- la svolta a sinistra per il raggiungimento delle piazzole di cantiere relative agli aerogeneratori BT05 e BT06 (per questa svolta i mezzi, una volta invertito il senso di marcia sulla SP50 dovranno percorrere circa 150 m in retromarcia al fine di imboccare la strada Coiluna-Mamone in marcia avanti),
- l'inversione di marcia per il raggiungimento della piazzola di cantiere relativa all'aerogeneratore BT07,

sarà necessario modificare temporaneamente il bivio esistente SP50-strada Bitti-Mamone prevedendo, laddove necessario, la rimozione temporanea delle isole spartitraffico e dei segnali verticali; per tutto il tempo necessario alle manovre dei mezzi di trasporto eccezionale sarà comunque garantita la presenza di segnaletica temporanea orizzontale e verticale al fine di garantire la regolamentazione del traffico veicolare, che al passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale verrà rimossa e prontamente ricollocata a passaggio avvenuto.

Per quanto riguarda invece il raggiungimento delle piazzole di cantiere relative agli aerogeneratori BT01, BT02, BT03 e BT04, i mezzi di trasporto eccezionale accederanno sulla viabilità di cantiere direttamente dalla SP50.

20 INNESTI SU STRADA PROVINCIALE E COMUNALE

Come rilevabile dalle carte progettuali e dall'allegato PA-R.5 relativo alla viabilità esterna al cantiere, una volta giunti sulla strada prov. N° 50 si rende necessario creare il collegamento definitivo tra la provinciale e la nuova viabilità di cantiere per raggiungere le postazioni delle turbine N° BT07, BT04, BT03, BT02 e BT01; dalla strada comunale Bitti-Mamone, a 1900 m circa dopo il bivio tra la stessa e la strada prov. N° 50 si rende necessario creare il collegamento definitivo tra la comunale e la nuova viabilità di cantiere per raggiungere la postazione della turbina N° BT11; a 3000 m circa dopo il bivio tra la stessa e la strada prov. N° 50, invece, si rende necessario creare il collegamento definitivo tra la comunale e la nuova viabilità di cantiere per raggiungere le postazioni delle turbine N° BT08, BT09 e BT10; dalla strada comunale Coiluna-Mamone, che si imbecca a 150 m circa dopo il bivio tra la strada comunale Bitti-Mamone e la strada prov. N° 50, si rende necessario creare il collegamento definitivo tra la comunale e la nuova viabilità di cantiere per raggiungere le postazioni delle turbine N° BT05 e BT06.

Per maggiori dettagli in merito ai predetti innesti si rimanda agli elaborati progettuali di riferimento. Tutta l'area interessata dall'attività di cantiere sarà adeguatamente allestita per garantire l'esecuzione delle opere ed il transito ordinario e straordinario dei mezzi, in assoluta sicurezza.

Per un'ampiezza di 150 m a monte ed a valle dell'innesto da realizzare, è previsto l'adeguamento della segnaletica orizzontale e verticale con l'imposizione del limite di velocità pari a 50 Km/h.

In particolare per la segnaletica verticale, così come evidenziato nelle tavole progettuali, si è proceduto ad un rilievo della segnaletica presente verificando l'inesistenza di incongruenze con quanto si prevede di integrare in termini di cartellonistica.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei sopramenzionati accessi, si garantisce che l'utilizzo degli stessi avverrà solo in concomitanza del passaggio dei mezzi di cantiere e dei mezzi di trasporto eccezionali ed in presenza di personale sul posto in grado di garantire l'apertura e la chiusura dei varchi, in modo da precluderne l'utilizzo a persone non autorizzate.

Per quanto concerne il deflusso delle acque bianche in cunetta, si prevede l'utilizzo di tubi in PEAD corrugati a doppia camera del tipo SN8 DN 400 mm, in grado di garantire il normale deflusso delle acque secondo le pendenze esistenti.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori si provvederà allo smantellamento di tutte le opere temporanee procedendo al ripristino della segnaletica orizzontale e verticale, cunette,



banchine e quant'altro interessato da modifiche, nel rispetto di quanto previsto negli elaborati progettuali PA-Tav.5, PA-Tav.8 e PA-Tav.12.

21 PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

Le maggiori interferenze tra le opere definitive e provvisorie previste per la realizzazione del parco sono riconducibili alle piazzole di cantiere ed alla viabilità interna. Per questo motivo si rimanda alla dettagliata relazione fotografiche dell'intero tracciato stradale coinvolto di cui all'elaborato PA-R.4 ed all'elaborato PA-R.11 "piano di dismissione e costi relativi" in cui si affrontano le problematiche che ne derivano.

22 INTERFERENZE CON ALTRE INFRASTRUTTURE

Per le interferenze con eventuali altre infrastrutture si rimanda agli elaborati progettuali di dettaglio (PA-Tav.17).

23 VALUTAZIONI SU POSSIBILI INCIDENTI

La realizzazione di un impianto eolico può causare dei rischi potenziali anche sulla sicurezza e sulla salute pubblica. Chiaramente alcuni di questi rischi in termini probabilistici possono coinvolgere maggiormente gli addetti alle manutenzioni piuttosto che qualche occasionale visitatore. Gli impatti che possono procurare rischi per la sicurezza e la salute delle persone sono:

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

1) per i campi elettromagnetici si rimanda alle considerazioni contenute nello Studio d'Impatto Ambientale;

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 di sotto dello "0" e 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 lanciato, cade a poca distanza dalle pale anche se queste sono in movimento, e si frammenta in volo. Il problema, per quanto remoto, è comunque riconducibile ai minimi termini sia perché nelle pale di ultima generazione, trattamenti superficiali, riducono al limite l'eventualità di formazione del ghiaccio, sia perché attraverso una specifica formazione degli addetti alle manutenzioni e dei proprietari delle aree, è possibile prevenire tali eventualità con una adeguata preparazione 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 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, atti che nello specifico, vista la quota delle pale,



possono tradursi nel solo caso in cui la pala sia presa a fucilate, ma anche in tale remota eventualità gli eventuali piccoli fori causati dai proiettili non sono tali da causare una rottura repentina, ma piuttosto anomalie di funzionamento rilevabili 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 nullo in quanto, tutte le componenti elettriche e meccaniche, sono confinate all'interno della torre e della navicella senza possibilità di sconfinamento esterno. I pericoli d'incendio possono comunque essere 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) Casi di elettrocuzione alle persone potrebbero verificarsi nel caso di correnti generate dai componenti di un impianto eolico, per malfunzionamento o da fulmini, che possono colpire gli aerogeneratori e che possono essere 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.

24 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.

25 AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI

Per quanto concerne le interferenze con la navigazione aerea nella tavola progettuale PA-Tav.25 si riporta la scheda tecnica ostacoli verticali con la proposta della segnalazione ICAO diurna e notturna di cui dotare gli aerogeneratori.

26 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 allo Studio di Impatto Ambientale.



27 MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

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

Sotto il profilo faunistico si è proceduto a caratterizzare l'area di studio verificando che l'area di interesse ed il contesto di intervento non ricadono all'interno di:

- a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
- b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
- c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
- d. IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
- e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
- f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc..).

Nell'area vasta prossima al sito dell'impianto eolico proposto si è verificato che sono presenti alcune zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8), la più vicina delle quali risulta essere un'area istituita come Parco Naturale Regionale denominato Parco Regionale Tepilora, i cui confini risultano essere distanti dall'area di intervento progettuale circa 1,6 km; sono inoltre presenti due Riserve Naturali denominate una Tepilora, ricadente all'interno dei confini del Parco sopracitato, l'altra Monte Albo distante circa 11,0 km dall'aerogeneratore più vicino.

Per la classe degli uccelli, nell'ambito del Parco Regionale *Tepilora*, a partire dal 2018, si è verificato che è stato avviato un programma di reintroduzione dell'aquila di Bonelli tramite finanziamento Life coordinato dalla Spagna ed il cui referente per l'Italia risulta essere ISPRA. Le voliere di ambientamento sono ubicate a circa 3,0 chilometri dall'aerogeneratore più vicino; considerata tale distanza, dalle verifiche svolte si ritiene che non possano esserci effetti diretti o indiretti determinati durante lo svolgimento della fase di cantiere. All'interno della stessa area protetta si segnala inoltre la presenza di una coppia nidificante di *aquila reale* il cui sito riproduttivo è tuttavia ubicato a distanza superiore ai 4,0 chilometri.

Per quanto riguarda l'aquila reale, si è constatato che pur considerando tali distanze adeguate affinché non si causi un disturbo diretto durante le fasi della cova, una parte degli ambiti in cui ricadono gli aerogeneratori, quelli caratterizzati da vegetazione bassa, possono coincidere con le aree di reperimento trofico del rapace esponendolo al rischio di collisione.

La società, qualora ritenuto opportuno dagli enti competenti, potrà dotarsi di un impianto con tecnologia radar per poter diminuire i giri del rotore, ovvero spegnere alcuni aerogeneratori in caso di passaggi migratori di forte intensità.

28 FOTOSIMULAZIONI

Per quanto riguarda le simulazioni dinamiche si faccia riferimento all'allegato progettuale RP-R.1, mentre per le fotosimulazioni statiche si rimanda agli specifici allegati RP-Tav.8 e RP-Tav.9.