



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

## PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI BUDDUSO'



### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - TERENCESS"

Potenza complessiva 37,2 MW

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

## SIA-R.2

### *Studio di Impatto Ambientale* *QUADRO PROGETTUALE*

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

Geom. Michele Iai: Collaborazione progettazione parte civile, elettrica e sottostazione

Geom. Francesco Troncia: rilievi, elaborazioni grafiche e progettazione catastale

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

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

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 |
| 01   | Integrazioni MIBACT DG ABAP Serv.V prot.31225 data 27/10/2020<br>e DG Ambiente della RAS prot.95596 data 19/11/2020 |         |            |           | 01/10/2021  |



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Comuni di Bitti (Nuoro), Onani (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**

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PARTE II**

### **QUADRO PROGETTUALE**



## INDICE

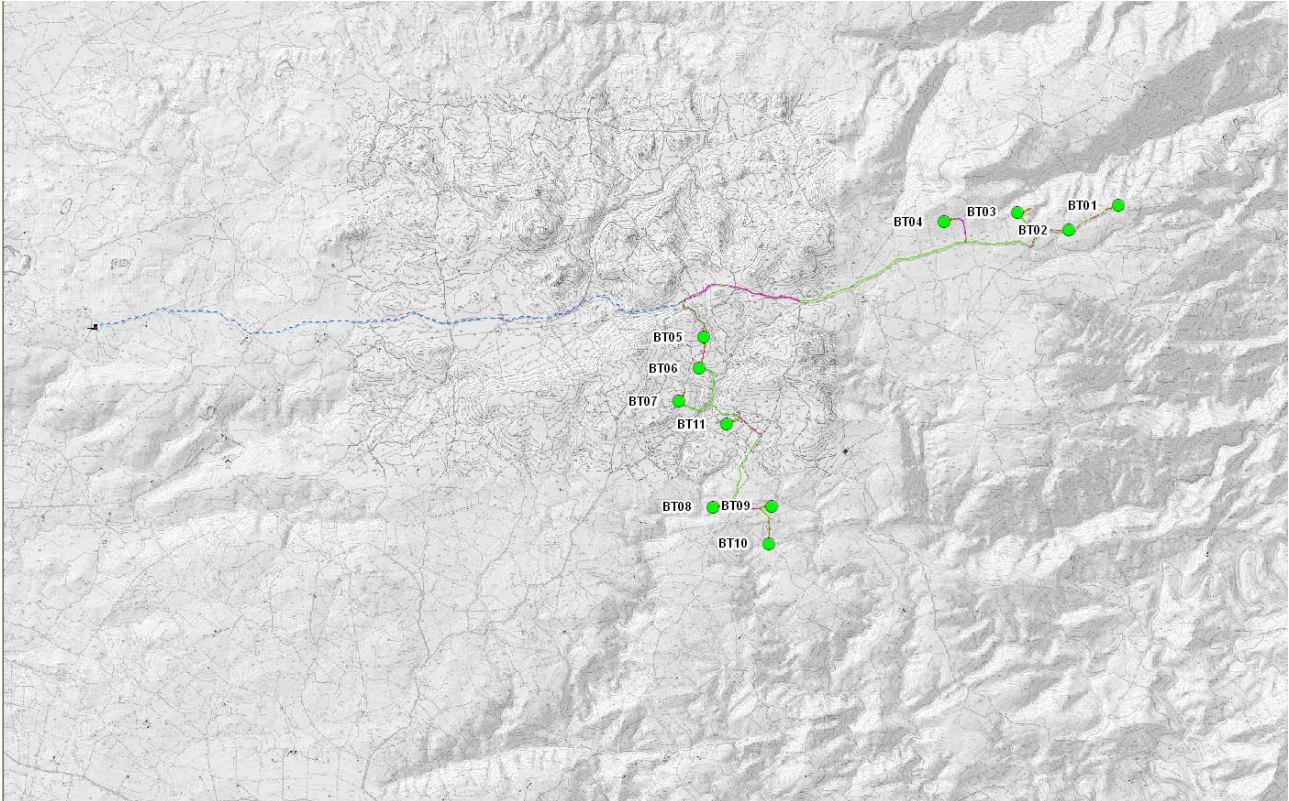
|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | QUADRO PROGETTUALE .....  | 3  |
| 2     | CONSIDERAZIONI SULL'ENERGIA EOLICA.....                                 | 3  |
| 2.1   | SCELTA DELLE ALTERNATIVE .....  | 5  |
| 2.1.1 | ALTERNATIVE DI POSIZIONE .....  | 5  |
| 2.2   | IL LAYOUT DI PROGETTO PRESCELTO.....                                    | 7  |
| 2.2.1 | ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO .....  | 7  |
| 2.3   | FINALITÀ DEL PROGETTO .....   | 7  |
| 2.4   | ACCORDI PRELIMINARI CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE .....                | 7  |
| 2.5   | CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....                                      | 7  |
| 2.6   | COORDINATE GEOGRAFICHE ASSE TURBINA .....                               | 8  |
| 2.7   | AEROGENERATORE DI PROGETTO .....  | 8  |
| 2.8   | ROTORE.....   | 9  |
| 2.9   | DATI CARATTERISTICI .....   | 10 |
| 2.10  | TORRE TUBOLARE.....   | 10 |
| 2.11  | SISTEMA DI TRASMISSIONE E GENERATORE.....                               | 10 |
| 2.12  | SISTEMA DI FERMATA.....   | 11 |
| 2.13  | SISTEMA DI ORIENTAMENTO .....   | 11 |
| 2.14  | NAVICELLA .....   | 11 |
| 2.15  | LE PALE.....  | 12 |
| 2.16  | UNITA' DI CONTROLLO E POTENZA .....                                     | 13 |
| 2.17  | SISTEMA DI POTENZA.....   | 13 |
| 2.18  | SISTEMA DI MESSA A TERRA E BASSA TENSIONE .....                         | 13 |
| 2.19  | RETE DI MEDIA TENSIONE .....  | 14 |
| 3     | CANTIERIZZAZIONE DEL PARCO .....  | 14 |
| 3.1   | TRASPORTO DEGLI AEROGENERATORI .....                                    | 14 |
| 3.2   | OPERAZIONI A TERRA .....  | 16 |
| 3.3   | OPERAZIONE DI SOLLEVAMENTO .....  | 17 |
| 4     | OPERE CIVILI.....   | 20 |
| 4.1   | STRADE .....  | 20 |
| 4.2   | ATTRAVERSAMENTO RII, FOSSI E COMPLUVI .....                             | 22 |
| 4.3   | ATTRAVERSAMENTO STRADE ASFALTATE (PROVINCIALI, STATALI E COMUNALI)..... | 22 |
| 4.4   | FONDAZIONI DELLE TORRI DEGLI AEROGENERATORI .....                       | 23 |
| 5     | SCAVI E CAVIDOTTI .....   | 24 |
| 6     | RIFIUTI GENERATI DURANTE LA COSTRUZIONE ED IL FUNZIONAMENTO.....        | 26 |
| 7     | RIEPILOGO IN SINTESI DEGLI ASPETTI COSTRUTTIVI.....                     | 26 |
| 8     | RIEPILOGO IN SINTESI DEI MOVIMENTI TERRA .....                          | 27 |
| 9     | SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE).....         | 27 |
| 10    | OPERE DI RETE.....  | 28 |
| 11    | PROGETTO IMPIANTO GESTORE DI RETE.....                                  | 29 |

La presente Relazione ed i suoi allegati sono riproducibili interamente o parzialmente con qualsiasi mezzo anche indiretto solo previa autorizzazione di almeno uno degli autori in calce



## 1 QUADRO PROGETTUALE

Il sistema di generatori del Parco, prevede, nella configurazione proposta, 11 generatori, la rete di cavidotti di connessione, una stazione di trasformazione in vicinanza di una stazione TERNA per l'immissione in rete dell'energia prodotta.



*Layout del Parco con le turbine da BT01 a BT11, Sottostazione e cavidotti di collegamento e tracciati adeguati e da adeguare (vedi tavole di progetto)*

Gli elementi descrittivi del progetto sono tratti dalla relazione generale del progetto definitivo cui il presente elaborato è allegato.

## 2 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.

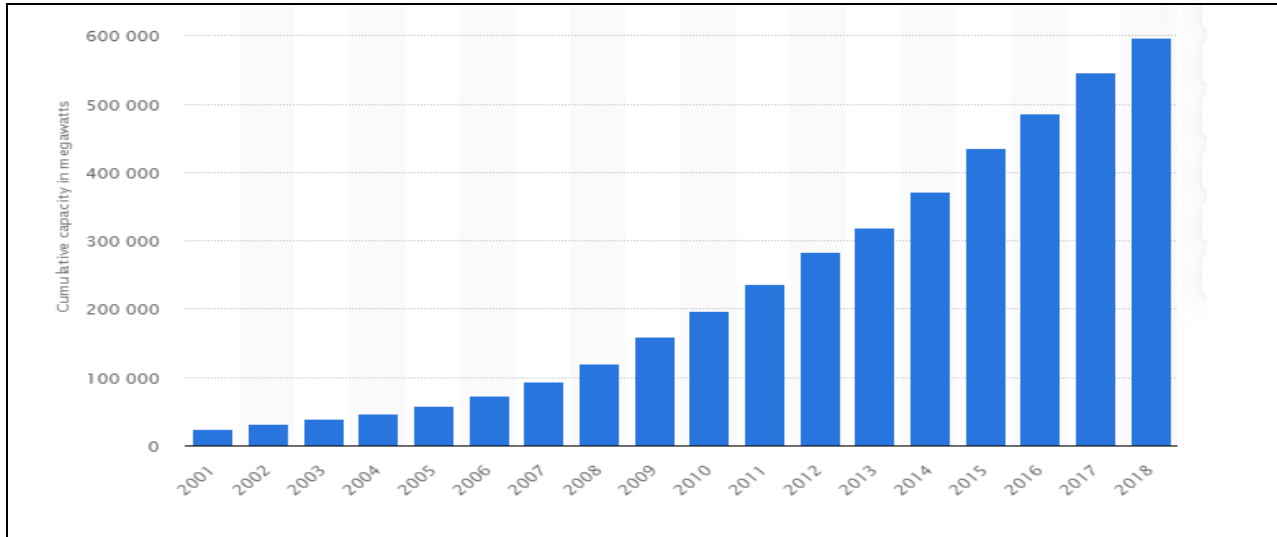


Fig. 1 : Global Cumulate Installed Wind Capacity 2001-2018

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.

L'analisi del territorio, prevalentemente a vocazione zootecnica, evidenzia la necessità di ridurre al minimo le superfici delle aree interessate all'intervento, e, conseguentemente sottratte alle attività produttive tradizionalmente esercitate sulle stesse, al fine di non modificare, sostanzialmente, vivibilità e socialità della zona.

Relativamente a quanto sopra, è stato affrontata una analisi dell'area che ha portato all'identificazione della massima potenza installabile nelle aree individuate, utilizzando 11 postazioni e turbine da 5.090 Kw per una potenza complessiva di 56.000 KW.

## **2.1 SCELTA DELLE ALTERNATIVE**

Oltre alla naturale valutazione del "do nothing" che è consistito nella valutazione del contesto attuale che andrà a costituire il momento "zero", data l'area di riferimento in quanto caratterizzata dalla presenza di un campo di vento "*interessante*", la scelta delle alternative è costituita dalla scelta delle posizioni delle turbine e delle turbine stesse, al fine di ottimizzare l'impegno della postazione con la massima resa di minimo impatto e massima produzione.

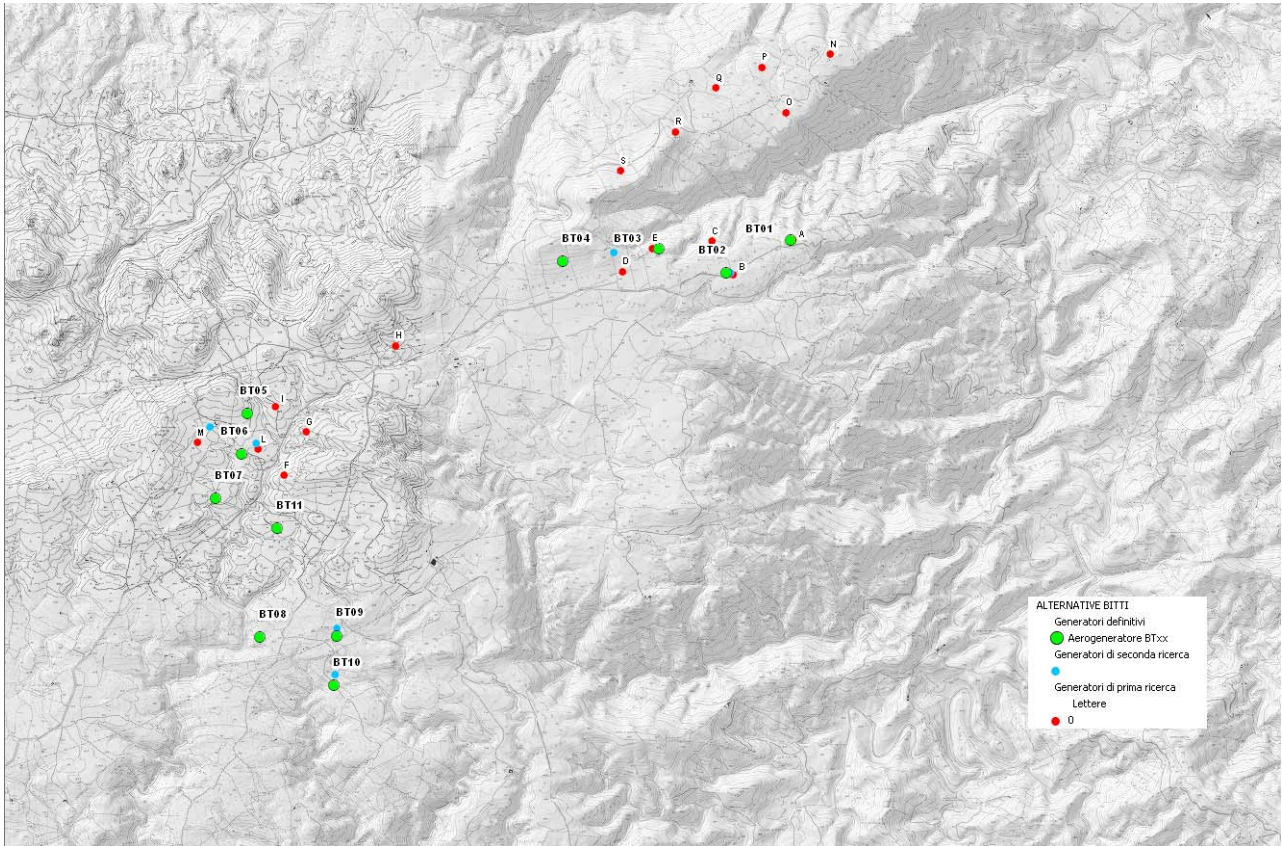
### **2.1.1 ALTERNATIVE DI POSIZIONE**

L'architettura definitiva dell'impianto in progetto, è conseguente a numerose preanalisi e progetti preliminari tesi a verificare:

- Impatto ambientale/paesaggistico, relativamente al numero ed alle dimensioni degli aereo generatori da installarsi;
- Potenza massima installabile sulle aree disponibili ed idonee, coerentemente alle distanze di rispetto imposte da leggi, delibere e regolamenti vigenti in materia, e, alle distanze previste dalle norme sulla progettazione degli impianti eolici
- Validità economica dell'intervento;
- Affidabilità, funzionalità e durevolezza degli aerogeneratori commerciali da installarsi.



Le preanalisi svolte hanno consentito di individuare su 17 postazioni originarie, 11 postazioni plausibili, scartando le ulteriori 6 che non hanno superato il vaglio delle filtrature normative e gestionali.



***Mappa - Area di progetto con le pale scartate in rosso ed azzurro e la loro posizione al progetto proposto***



## 2.2 IL LAYOUT DI PROGETTO PRESCELTO

Il complesso delle analisi e valutazione operate a livello tecnico hanno portato il gruppo di progettazione ad individuare il presente progetto, quale progetto da perseguire, e quindi successivamente definito, "l'impianto in progetto".

### 2.2.1 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

Nella Corografia generale del progetto presentato, 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 dal parco.

Il progetto prevede il posizionamento di **11 macchine, tutte nel comune di Bitti**, che si trovano in particolare **al margine occidentale dell'altipiano "Su Campu" che si estende verso est fino a Bitti**.

Le aree di installazione delle turbine risultano tutte proprietà private e la società è in contatto con i relativi proprietari per addivenire alla sottoscrizione di appositi accordi.

Le **opere di connessione** interessano anche i territori del comune di **Onani e Buddusò**.

## 2.3 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.

## 2.4 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.

## 2.5 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: 12.8 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

## 2.6 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

## 2.7 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   | Item | Description           |
|------|---------------|------|-----------------------|
| 1    | Canopy        | 8    | Blade bearing         |
| 2    | Generator     | 9    | Converter             |
| 3    | Blades        | 10   | Cooling               |
| 4    | Spinner/hub   | 11   | Transformer           |
| 5    | Gearbox       | 12   | Stator cabinet.       |
| 6    | Control panel | 13   | Front Control Cabinet |
|      |               | 14   | Aviation structure    |

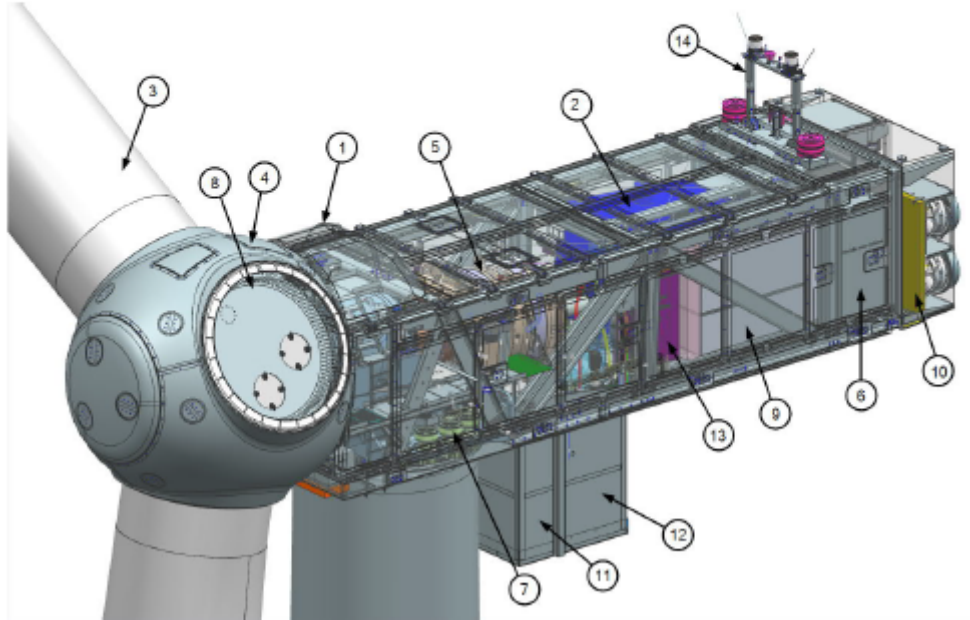


Fig. 3 : spaccato layout interno navicella

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.

## 2.8 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 110 % 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.

## 2.9 DATI CARATTERISTICI

Posizione: sopravvento  
Regolazione di potenza: a passo variabile  
Diametro massimo rotore: 170,00 m  
Massima area spazzata: 20.698 m<sup>2</sup>  
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  $\leq 22$  m/s  
Freni aerodinamici: messa in bandiera totale  
Numero di pale: 3

## 2.10 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.

## 2.11 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.

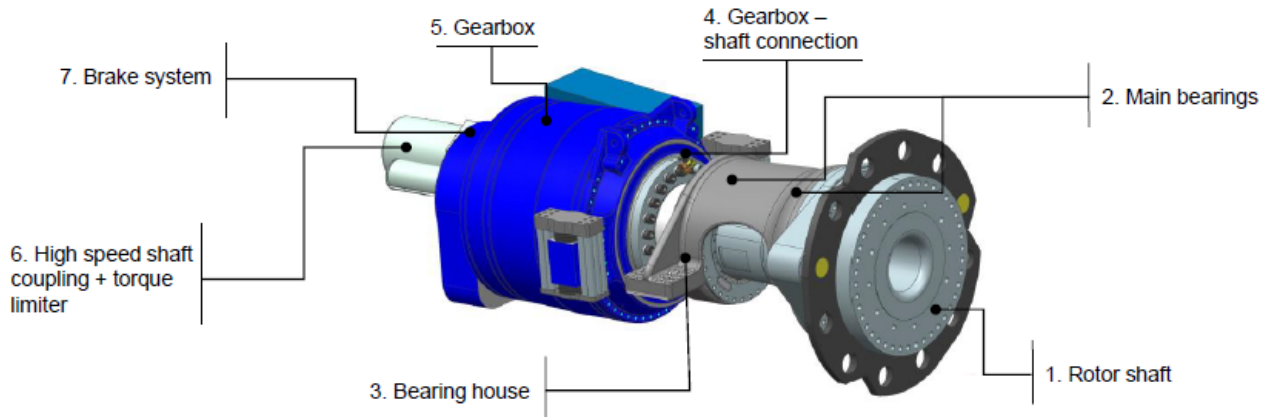


Fig. 4 : spaccato sistema di trasmissione

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

## 2.12 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

## 2.13 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.

## 2.14 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.

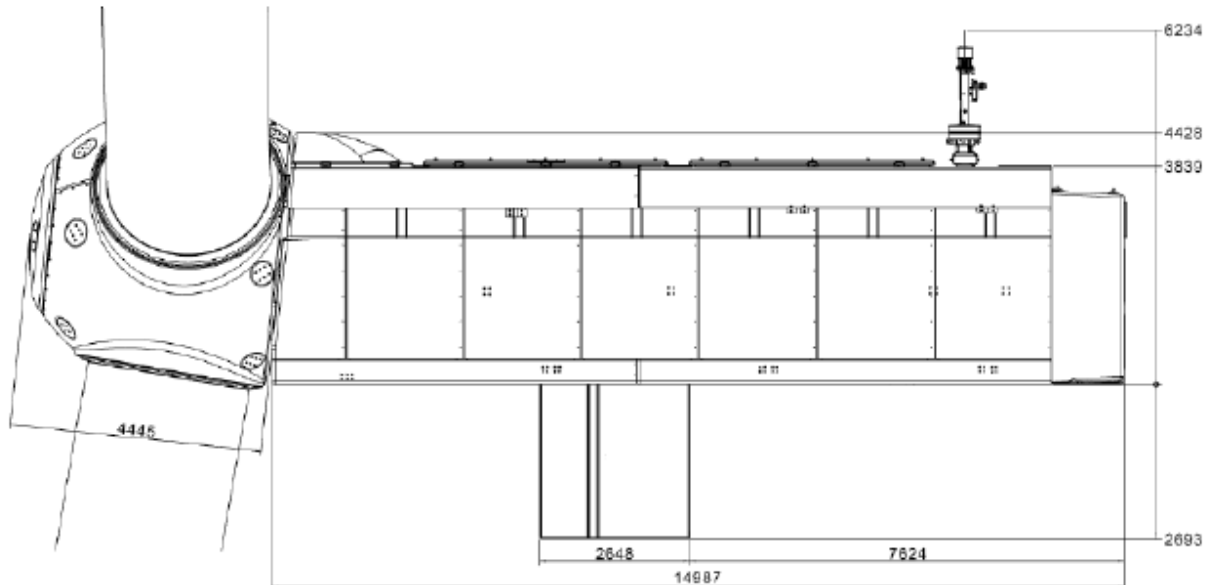


Fig. 5 : vista laterale navicella

## 2.15 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

## 2.16 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.

## 2.17 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

## 2.18 SISTEMA DI MESSA A TERRA E BASSA TENSIONE



Questo sistema consta dei seguenti elementi:

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

## 2.19 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.

## 3 CANTIERIZZAZIONE DEL PARCO

### 3.1 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

### 3.2 OPERAZIONI A TERRA

Sulla fondazione annessa 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.

### 3.3 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.

## 4 OPERE CIVILI

### 4.1 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 e dei profili 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 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.



## 4.2 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/mm<sup>2</sup> per classe di esposizione in ambiente umido.

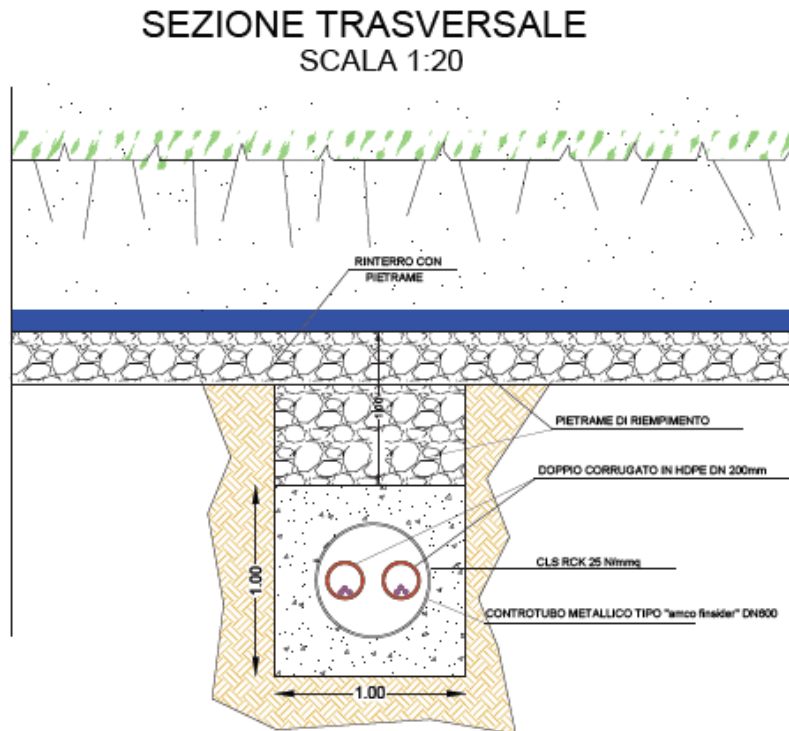


Fig. 18 : dettaglio sezione trasversale attraversamento

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

## 4.3 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.

#### 4.4 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.

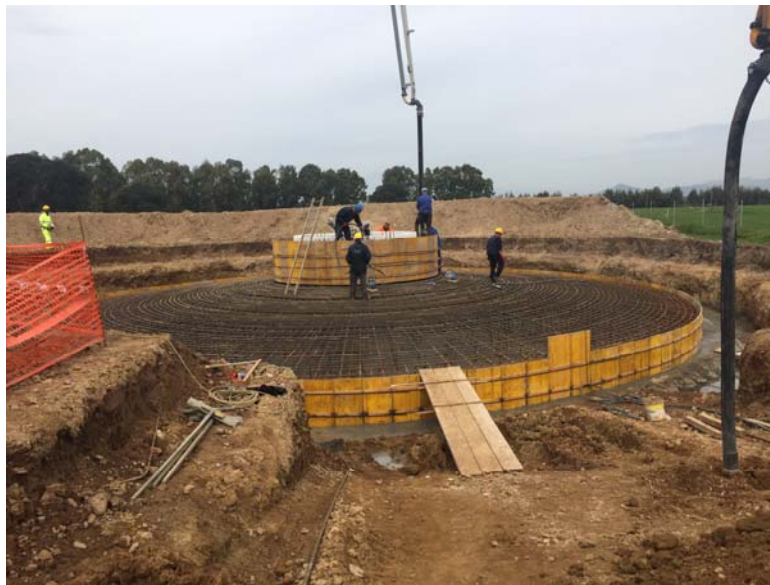


Fig. 19 : armatura di fondazione Parco del Guspinese



Fig. 20 : getto plinto 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. 21 : plinto parco del Guspinese

## 5 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.

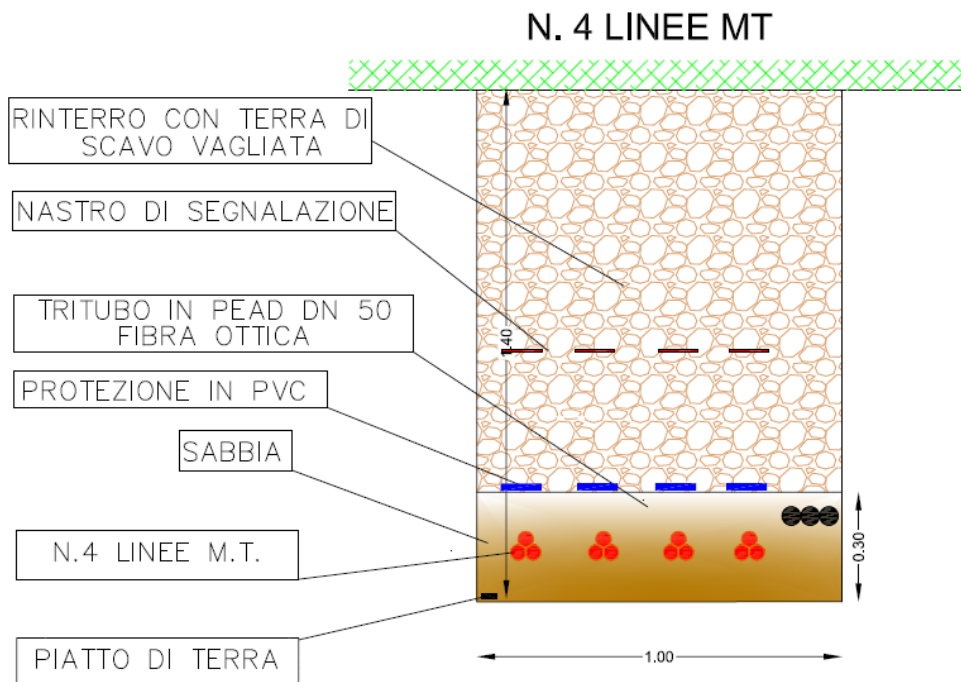


Fig. 23 : sezione tipo posa cavidotti MT su campo/banchina

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.13, PE-Tav.4 e alla specifica relazione sugli impianti di cui all'elaborato progettuale PE-R.3.

## **6 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.

## **7 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:  $11 \times 11 = 121$
- Personale impiegato in fase di costruzione: 60 unità

## 8 RIEPILOGO IN SINTESI DEI MOVIMENTI TERRA

Nella tabella seguente, sono riepilogati, in sintesi, tutti i movimenti terra previsti nel progetto proposto.

### bilancio complessivo piazzole

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| sbancamenti piazzole                 | 60.847   |
| scavo fondazione (al netto rinterro) | 13.706   |
| rilevato piazzole                    | - 6.474  |
| massicciata piazzole                 | - 16.842 |
| ripristino scarpate piazzole         | - 20.489 |
| riduzioni piazzole                   | 12.428   |
| ricarica finale massicciata          | - 3.368  |
| Totale piazzole                      | 39.807   |

### bilancio complessivo viabilità

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| sbancamenti                 | 5.584    |
| rilevati                    | - 4.145  |
| massicciata                 | - 12.689 |
| riduzioni                   | 755      |
| ricarica finale massicciata | - 2.538  |
| Totale viabilità            | - 13.033 |

Bilancio complessivo 26.774

## 9 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 200 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.

## 10 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 eolici "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.

## **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 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.