

Comune di: BERCHIDDA

Provincia di: SASSARI

Regione: SARDEGNA



Provincia di Sassari



Regione Autonoma  
della Sardegna



PROPONENTE



OPERA

PROGETTO IMPIANTO EOLICO DI BERCHIDDA

OGGETTO

TITOLO ELABORATO:

QUADRO PROGETTUALE

DATA: GIUGNO 2023

N°/CODICE ELABORATO

SCALA:

SA\_R1b

Folder:

Tipologia: R

Lingua: ITALIANO

N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE.



## Sommario

1	PREMESSA .....	2
2	SCHEDA CARATTERISTICHE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO .....	3
3	DESCRIZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO .....	4
3.1	Consistenza e ubicazione dell'impianto di progetto .....	4
3.2	Descrizione del sito.....	5
3.3	Caratteristiche del progetto e Criteri progettuali .....	7
4	DESCRIZIONE DELLA FONTE UTILIZZATA E ANALISI DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA.....	9
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO .....	11
5.1	Aerogeneratori .....	11
5.2	Strutture di fondazione .....	12
5.3	Viabilità di servizio agli aerogeneratori.....	14
5.4	Piazzole di servizio agli aerogeneratori .....	15
5.5	Rete cavidotti interrati .....	16
5.6	Stazione di Trasformazione Utente 150/30 kV .....	17
6	SINTESI CARATTERISTICHE IMPIANTO DI PROGETTO.....	18
7	DESCRIZIONE DELLE FASI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO.....	19



## 1 PREMESSA

In questo studio viene definito in quadro progettuale relativo alla realizzazione di un impianto eolico situato in comune di Berchidda (SS) in località "s'Eligheddu"

Nel complesso il parco eolico sarà costituito da 5 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,1 MW, tutti ubicati sulla collina di S'Eligheddi in comune di Berchida, mentre il cavidotto attraverserà parzialmente anche il territorio comunale di Calangianus (SS) poi confluire nel nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria situato nel comune di Calangianus(SS).

In sintesi, le opere di progetto consisteranno nella:

- Realizzazione di aree di un nuovo impianto eolico formato da n° 5 erogeneratori, di potenza nominale pari a 6,1 MW, per una potenza complessiva di 30,5 MW.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l'andamento delle strade esistenti;
- Connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto. Si prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria in comune di Calangianus, con ingresso in cavo interrato. La soluzione di connessione è stata fornita da TERNA, quale Gestore della RTN. Per la descrizione delle opere da realizzare in Sottostazione, si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

## 2 SCHEDA CARATTERISTICHE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO

Parametro	Valore	Unità
Numero aerogeneratori	5	
Potenza nominale massima singolo aerogeneratore	6,1	MW
Potenza nominale parco Eolico	30,5	MW
Altezza massima mozzo aerogeneratore	101	m
Altezza massima s.l.m	612	m
Diametro massimo rotore (3 pale) aerogeneratore	158	m

L'impianto in progetto avrà una potenza complessiva di **30.5 MW** e, secondo gli studi di producibilità, opererebbe con una producibilità di circa **78,263 GWh/anno**.

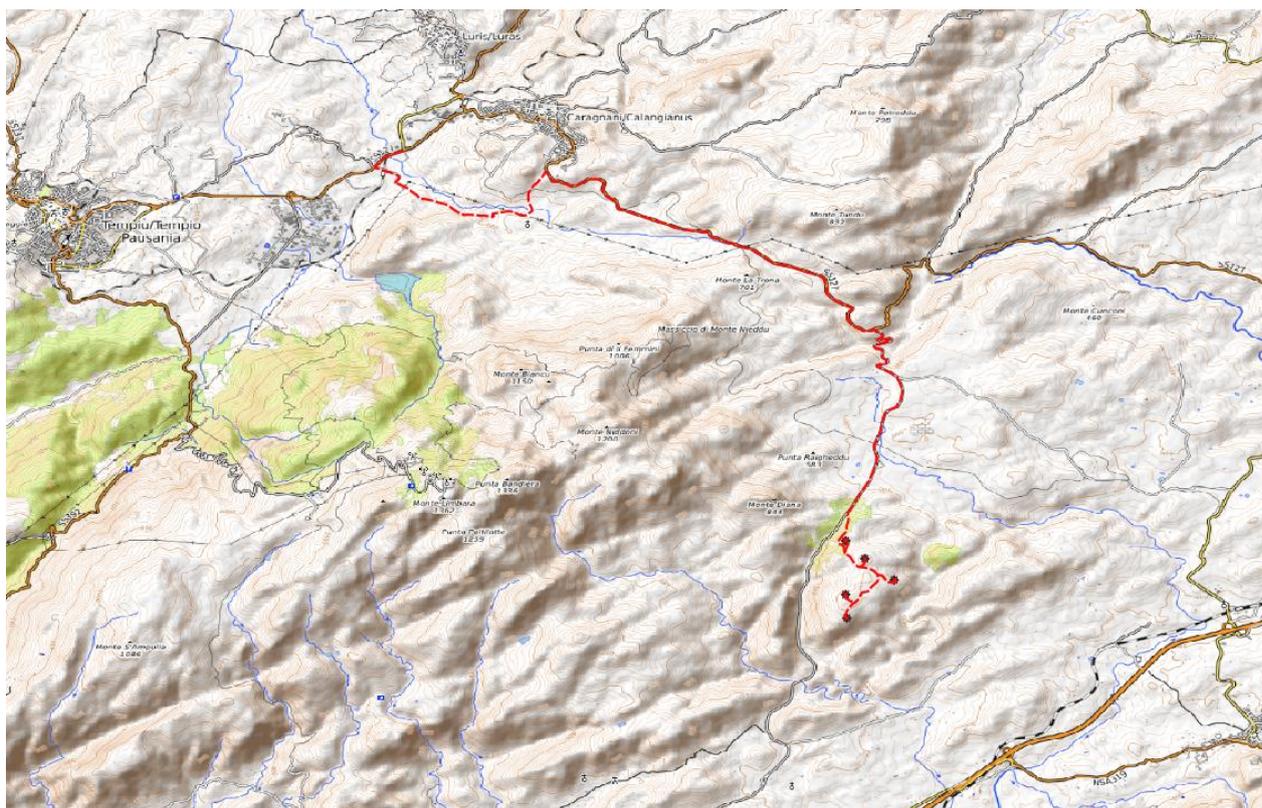
### 3 DESCRIZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO

#### 3.1 Consistenza e ubicazione dell'impianto di progetto

Il progetto del parco eolico in progetto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori disposti secondo un layout di impianto che, per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante, risulta essere quello ottimale.

Sulla base dello studio anemologico, dei vincoli orografici, ambientali e infrastrutturali, si è proceduto alla localizzazione degli aerogeneratori in progetto, secondo la disposizione riportata nelle tavole di progetto, cui si rimanda.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore verrà convogliata attraverso terne di cavidotti interrati opportunamente dimensionati. È stata individuata la configurazione di allaccio, preferendo la realizzazione di un collegamento elettrico con punto di consegna presso la sottostazione in comune di Calangianus di cui si riporta uno stralcio nella immagine seguente.



Il parco eolico verrà controllato, supervisionato e monitorato da remoto. La comunicazione tra la sala di controllo e il parco sarà effettuato tramite fibra ottica disposta lungo la linea di evacuazione dell'energia.

	<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO</b>  <b>SIA-QUADRO PROGETTUALE</b>	OTTOBRE 2022
---	--	-----------------

<b>Caratteristiche Geometriche e Funzionali Aerogeneratore di Progetto</b>	
Potenza nominale	6,1 MW
N° Pale	3
Tipologia torre	Tubolare
Diametro max rotore	158 mt
Altezza max Mozzo	101 mt
Altezza max dal piano di appoggio (alla punta della pala)	180 mt

<b>Connessione alla Rete</b>
Si prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria comune di Calangianus, con ingresso in cavo interrato.

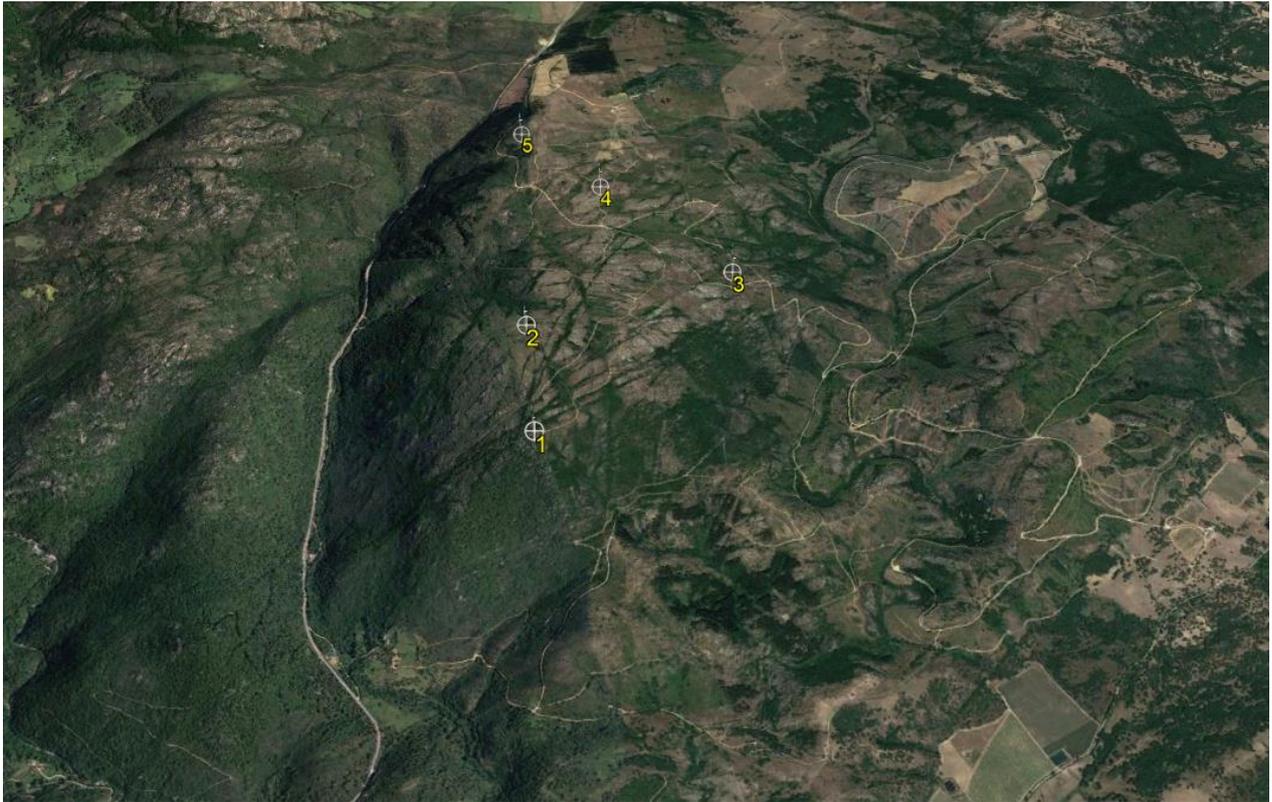
Si prevede che l'impianto venga collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto. Si prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria Calangianus, con ingresso in cavo interrato. La soluzione di connessione è stata fornita da TERNA, quale Gestore della RTN. L'interconnessione tra la sottostazione e gli aerogeneratori dovrà avvenire attraverso una rete in cavo interrato che si svilupperà, per gran parte, lungo i percorsi delle strade esistenti.

### **3.2 Descrizione del sito**

Il sito di progetto si colloca nella regione storica della Gallura, interamente in territorio comunale di Berchidda, in un'area collinare sita nei pressi della SP 138.

Il contesto specifico è una superficie sommitale di un complesso collinare che ricade nel settore nordorientale della Sardegna, lungo la strada che da Berchidda porta al Monte Limbara, al margine meridionale della Gallura.

Geologicamente l'intero settore è caratterizzato dalla presenza di graniti che affiorano di frequente su tutta l'estesa del sito considerato.



Il settore in esame, ed in cui deve essere realizzato il parco eolico proposto, è rappresentato da la parte sommitale di un complesso collinare a media articolazione morfologica posto a NE dell'abitato di Berchidda e poco a Sud del monte Diana. Questo sistema collinare è delimitato su tre lati, nord, est e in parte sud da versanti poco e mediamente acclivi, generati da processi erosivi di età remota e interessati da rada copertura arborea, mentre il versante Ovest ed in parte quello sud hanno acclività maggiore e diffusa copertura a macchia evoluta e boscaglia.

Evidenti su tutto il sito le manifestazioni dell'origine granitica dell'area con ampi e frequenti affioramenti diffusi su tutto il settore.

	<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO</b>  <b>SIA-QUADRO PROGETTUALE</b>	OTTOBRE 2022
---	--	-----------------

### 3.3 Caratteristiche del progetto e Criteri progettuali

In questo paragrafo saranno descritti i parametri dimensionali e strutturali del progetto.

<b>OGGETTO</b>	Il progetto prevede la realizzazione di un Parco Eolico, per complessivi n. 5 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.1 MW.
<b>COMMITTENTE</b>	IVPC Power 8 S.p.A.
<b>LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI</b>	Territorio del Comune di Berchidda (SS)
<b>LOCALIZZAZIONE OPERE CONNESSIONE UTENTE</b>	Territorio del Comune di Calangianus (SS)
<b>ALTRI COMUNI INTERESSATI</b>	--
<b>N° COMPLESSIVO AEROGENERATORI</b>	5
<b>DIAMETRO MAX AEROGENERATORE</b>	150 m
<b>ALTEZZA MAX AL ROTORE</b>	101 m
<b>ALTEZZA MAX ALLA PUNTA PALA</b>	180 m
<b>POTENZA SINGOLA</b>	6.1 MW
<b>POTENZA COMPLESSIVA</b>	30.5 MW
<b>ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA</b>	Orografia collinare
<b>ALTEZZA AEROGENERATORI s.l.m.</b>	Compresa i 554 ed i 612 m
<b>COLLEGAMENTO ALLA RETE</b>	MT da 30 kV da collegare alla sottostazione di trasformazione esistente in territorio di Calangianus (SS)
<b>SUPERFICIE DI SUOLO OCCUPATA DALLE OPERE DEFINITIVE (Piazzole aerogeneratori visibili e Nuove Strade)</b> <small>(Superfici al netto di scarpate)</small>	10.498 mq, circa
<b>SUPERFICIE DI SUOLO OCCUPATA DALLE PIAZZOLE DI CANTIERE RICOPERTE CON TERRENO VEGETALE</b> <small>(Superfici al netto di scarpate)</small>	34.085 mq, circa
<b>STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>	Tipologia diretta, realizzata con scavo a sezione obbligata per confinamento di conglomerato cementizio armato.

Di seguito si elencano gli altri principali criteri progettuali che hanno condotto al layout di progetto.

- La connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto avverrà attraverso un collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria Calangianus, con ingresso in cavo interrato.
- L'interconnessione tra la sottostazione e gli aerogeneratori avverrà attraverso una rete a 30 kV in cavo interrato che si svilupperà, per la quasi totalità, lungo i percorsi stradali esistenti;
- La localizzazione dei nuovi aerogeneratori è stata fatta nel rispetto dei seguenti principali criteri:

	<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO</b>  <b>SIA-QUADRO PROGETTUALE</b>	OTTOBRE 2022
---	--	-----------------

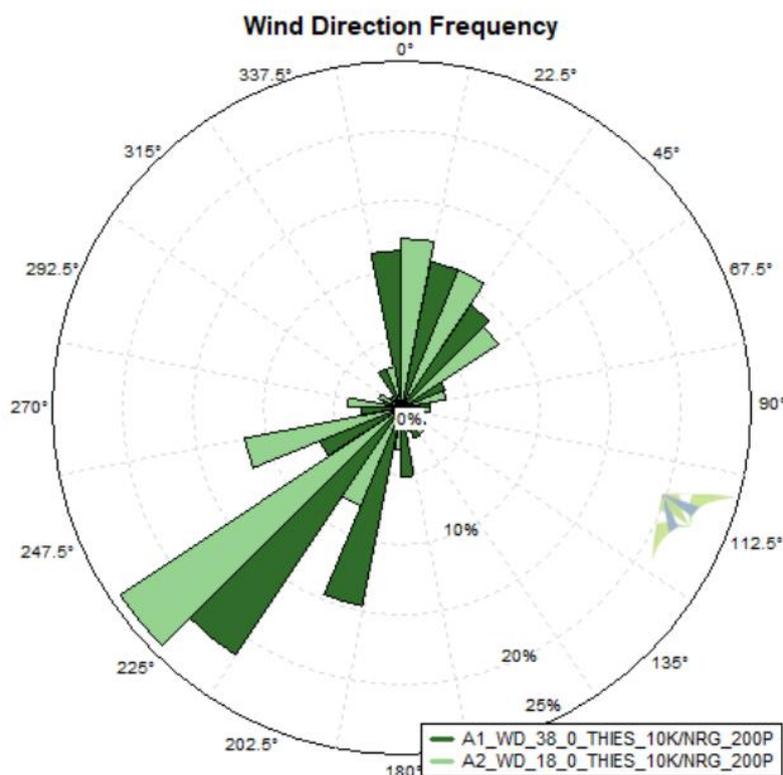
- verifica della presenza di risorsa eolica economicamente sfruttabile;
- disponibilità di territorio a basso valore relativo alla destinazione d'uso rispetto agli strumenti pianificatori vigenti: destinazione agricola;
- limitando al minimo possibile l'impatto visivo;
- escludendo aree di elevato pregio naturalistico;
- valutando la facilità di accesso alle aree attraverso la rete stradale esistente;
- valutando l'idoneità delle aree sotto l'aspetto geologico e geomorfologico;
- rispettando una distanza minima tra gli stessi maggiore a tre volte il diametro del rotore, per ridurre al minimo gli effetti di mutua interferenza aerodinamica e, visivamente, il così detto "effetto gruppo" o "effetto selva";
- nello studio anemologico e di stima della producibilità è stata considerata la presenza di altre iniziative progettuali proposte ed autorizzate nell'area, al fine di evitare fenomeni di mutua interferenza aerodinamica;
- mantenendo una distanza minima da recettori sensibili ai fini dell'impatto acustico, dell'impatto elettromagnetico (*vedi studio specialistico*),
- mantenendo una distanza minima dal reticolo idrografico di cui alle carte idrogeomorfologiche;
  - Si è previsto il massimo utilizzo della rete stradale esistente e ridotto al minimo indispensabile i tratti viari di nuova edificazione.
  - Il progetto prevede che ad ultimazione dei lavori i singoli aerogeneratori risulteranno posizionati all'interno di una piazzola definitiva di dimensioni ridotte, pari a 600 mq circa, mentre le piazzole di cantiere saranno ricoperte con strato di terreno vegetale e "rinaturalizzate";
  - Si è previsto di utilizzare aerogeneratori con torri tubolari rivestite con vernici antiriflesso di colore bianco, evitando l'apposizione di scritte e/o avvisi pubblicitari. I trasformatori e tutti gli altri apparati strumentali della cabina di macchina per la trasformazione elettrica da BT a MT sono allocati, all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore.
  - Contenenendo il più possibile gli sbancamenti ed i riporti di terreno e prevedendo, per le opere di contenimento e ripristino, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.
  - I percorsi da utilizzarsi per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto privilegiano strade esistenti, per contenere al minimo la realizzazione di modifiche ai tracciati.

Il progetto dei nuovi tratti stradali di accesso al sito ha previsto soluzioni che consentano il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto; in particolare: piste in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno.

## 4 DESCRIZIONE DELLA FONTE UTILIZZATA E ANALISI DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA

Il sito del Progetto oggetto della presente relazione è stato monitorato da una stazione anemometrica installata in situ

Ogni stazione è stata equipaggiata con sensori di velocità del tipo NRG #40C e da sensori di direzione del tipo NRG #200P Wind Direction Vane, 10K. Come prescritto dalla normativa IEC 61400 i sensori di rilevazione sono stati montati avendo cura di ridurre al minimo i disturbi di flusso di vento nei pressi degli stessi. A tal fine, sia i sensori di velocità che di direzione sono stati montati su aste di lunghezza pari a 8,5 diametri del palo di sostegno (la normativa prevede un minimo di 7 diametri) e il sensore di direzione si trova ad un'altezza inferiore di 1,5 metri rispetto al sensore di velocità corrispondente.



Stazione anemometrica: Rosa dei venti

I dati provenienti da ciascun sensore di rilevazione sono stati esaminati per evidenziare eventuali anomalie o intervalli temporali di mancata acquisizione.

Sono state calcolate le relative distribuzioni statistiche di Weibull, ovvero le curve teoriche interpolanti gli istogrammi di distribuzione delle frequenze di occorrenza sperimentali, discretizzate per intervalli di velocità vento pari a 1 m/s. Tali andamenti sono univocamente determinati attraverso il calcolo dei due parametri di Weibull, A e k.

Come già detto, il progetto prevede l'installazione di n°5 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,1 MW .

Si tratta di turbine tripala a velocità variabile e controllo di potenza/coppia attraverso la regolazione del passo delle pale.

La stima della resa energetica d'impianto è stata eseguita calcolando la producibilità per ciascuna delle 5 turbine costituenti l'impianto.

Ai fini del calcolo della producibilità netta di impianto, ovvero quella effettivamente immessa in rete e dunque fatturata ai fini della vendita dell'energia, sono stati considerati i seguenti fattori di perdita:

Fattore	Perdita
Efficienza elettrica	0,0%
Disponibilità	5,0%
Isteresi per elevata velocità vento	0,0%
Lavori di manutenzione sottostazione	0,0%
Ghiaccio e depositi sulle pale	0,0%

**Tabella 4.2** Fattori di perdita produzione netta d'impianto

Pertanto, sulla base delle suddette considerazioni, si può stimare che la producibilità netta media annua ( $P_{50}$ ) della centrale eolica in progetto sia pari a 78,263 GWh/anno, corrispondente a 2566 ore equivalenti medie unitarie a potenza nominale.

Producibilità netta media annua stimata ( $P_{50}$ )	
Energia annua prodotta	Ore equivalenti
<b>78,263 GWh/anno</b>	<b>2566</b>

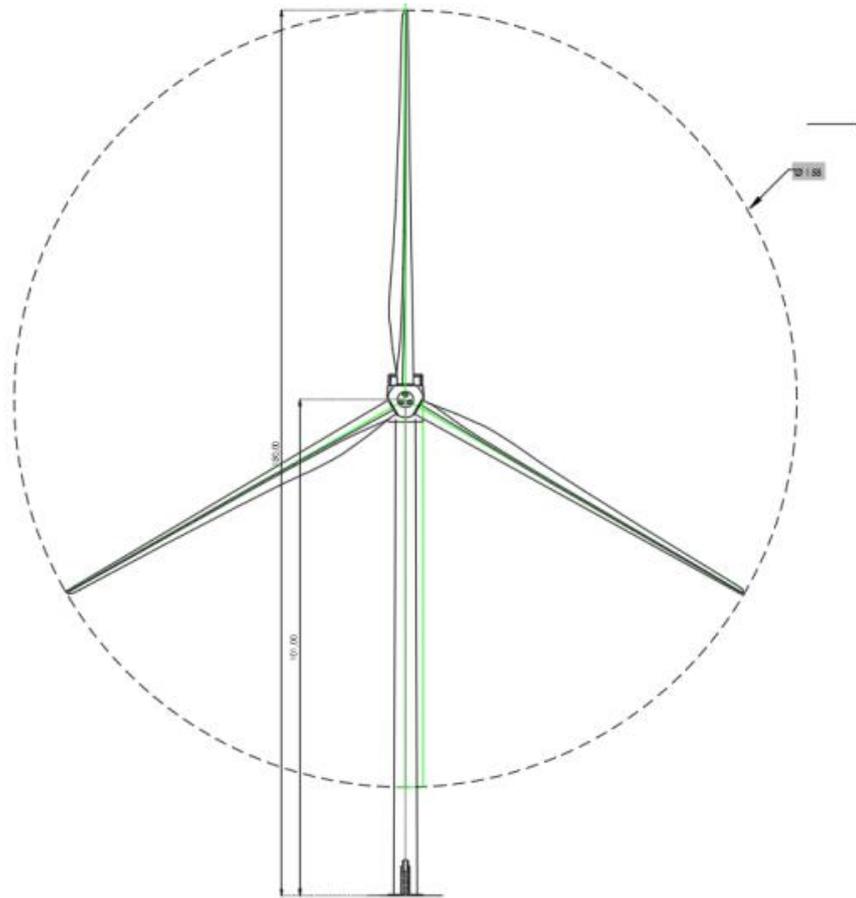
## 5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DELL' IMPIANTO DI PROGETTO

### 5.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede la realizzazione di un Parco Eolico, per complessivi n. 5 aerogeneratori, di potenza unitaria pari a 6,1 MW.

Gli aerogeneratori di progetto avranno altezza massima al mozzo pari a 101 m ed un rotore di tipo tripala del diametro massimo pari a 150 m, area spazzata pari a 17 662,5 mq e verso di rotazione in senso orario. La navicella avrà una struttura esterna in fibra di vetro con porte a livello pavimento per consentire il passaggio delle strutture interne da montare. L'aerogeneratore sarà dotato di un sistema di protezione contro i fulmini progettato nel rispetto delle normative di settore. Ciascun aerogeneratore sarà sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza, formata da più tronchi/sezioni.

<b>Caratteristiche Geometriche e Funzionali Aerogeneratore di Progetto</b>	
Potenza nominale	6,1 MW
N° Pale	3
Tipologia torre	Tubolare
Diametro max rotore	158 mt
Altezza max Mozzo	101 mt
Altezza max dal piano di appoggio (alla punta della pala)	180 mt
Area Spazzata	19.596,74 m2



*Caratteristiche geometriche aerogeneratori di progetto*

## 5.2 Strutture di fondazione

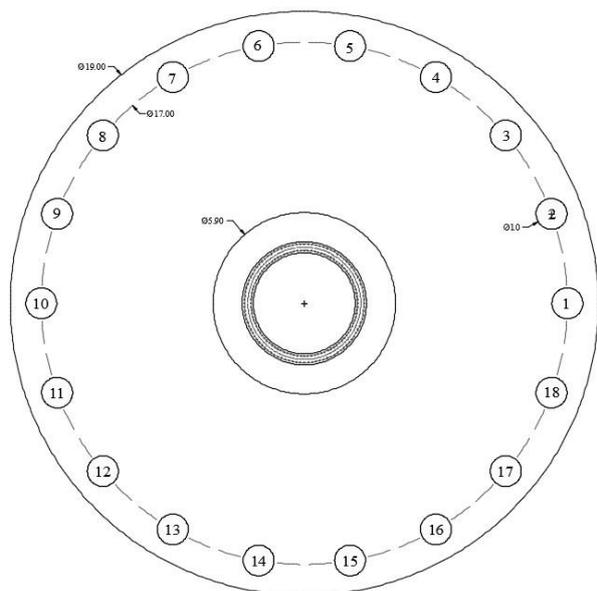
La fondazione di supporto degli aerogeneratori è costituita da un plinto di fondazione circolare. La parte inferiore verrà posata su strato di cls magro avente uno spessore minimo di 20 cm. Il plinto di fondazione è costituito da una zattera inferiore e da un piedistallo superiore, sul quale verrà alloggiata la torre di supporto degli aereogeneratori.

La zattera inferiore possiede una pianta circolare così come il piedistallo di alloggiamento superiore. La zattera inferiore è composta a sua volta da una porzione di base a forma cilindrica, con diametro pari a 19 m ed altezza pari a 0,60 m, e da una porzione tronco conica con diametro inferiore pari a 19,00 m e diametro superiore pari a 5,90 m, tale porzione possiede un'altezza pari a 1,60 m. Il piedistallo in elevazione, a pianta circolare possiede un diametro pari a 5,90 m ed altezza complessiva di 0,95 m, di cui 0,30 m posti al di fuori del piano finito del piazzale circostante. Il calcestruzzo utilizzato in opera sarà di diversa fattura a seconda dei casi di utilizzo dello stesso, per il plinto di fondazione circolare, su cui sarà innestata la torre eolica, verrà utilizzato un cls di classe C30/37 per quanto concerne la zattera di fondazione ed un CLS classe C45/55 per il collare

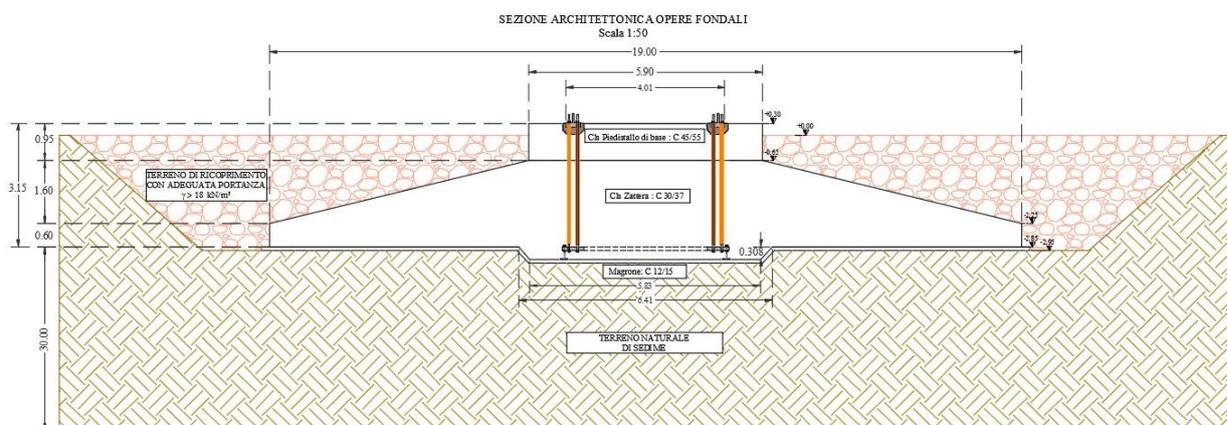
circolare di alloggiamento. L'acciaio per l'armatura è previsto del tipo B450C controllato in stabilimento. Inoltre la piastra di base della torre eolica verrà posizionata tramite una cassaforma a perdere in gomma, su una base di grout con classe di resistenza pari a C90/105.

All'interno del getto del plinto di fondazione di base verrà posizionato l'anchor cage, ossia la gabbia di tirafondi in acciaio per il successivo fissaggio della torre eolica.

L'area del plinto di fondazione al di là del piedistallo di alloggiamento sarà coperta da materiale di recupero con massa volumica a secco di 18 kN/m<sup>2</sup>.



Pianta architettonica



Per ciascun aerogeneratore sarà realizzato un dispersore di terra ai fini della messa a terra dello stesso per garantire la protezione contro i contatti indiretti in bt e in MT. Il dispersore sarà realizzato con un doppio anello in corda di rame nuda da 50 mm<sup>2</sup> direttamente interrato: un anello sarà posato lungo il perimetro del plinto di fondazione, mentre l'altro sarà posto all'interno dello stesso.

	<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO</b>  <b>SIA-QUADRO PROGETTUALE</b>	OTTOBRE 2022
---	--	-----------------

I due anelli dovranno essere collegati mediante quattro collegamenti radiali. Nel passaggio della corda di rame nuda lungo i ferri di fondazione della platea e dei pali saranno realizzati vari collegamenti tra i due in modo che i ferri di fondazione possano costituire un dispersore di fatto e quindi contribuire in modo importante alla dispersione della corrente di guasto. Il dispersore così realizzato sarà quindi collegato al collettore di terra da realizzarsi all'interno dell'aerogeneratore a livello della fondazione medesima. Il collegamento avverrà mediante una doppia corda in rame nudo da 50 mm<sup>2</sup>. A questo collettore saranno collegati gli impianti di terra dell'aerogeneratore necessari per il collegamento a terra di tutte le apparecchiature elettriche dello stesso. Gli impianti di terra dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 99-2 e CEI 99-3 per la parte MT e CEI 64-8 per la parte bt. Inoltre nella realizzazione degli impianti di terra si rispetteranno le prescrizioni della norma CEI 103-6 ai fini del contenimento delle interferenze elettromagnetiche.

A tergo delle verifiche e del dimensionamento delle opere fondali a servizio del nuovo aerogeneratore previsto, è possibile asserire che le opere fondali ipotizzate in questa fase preliminare, riescano a fronteggiare le azioni indotte dalla sovra struttura.

Per una trattazione approfondita dell'argomento si rimanda agli elaborati di progetto.

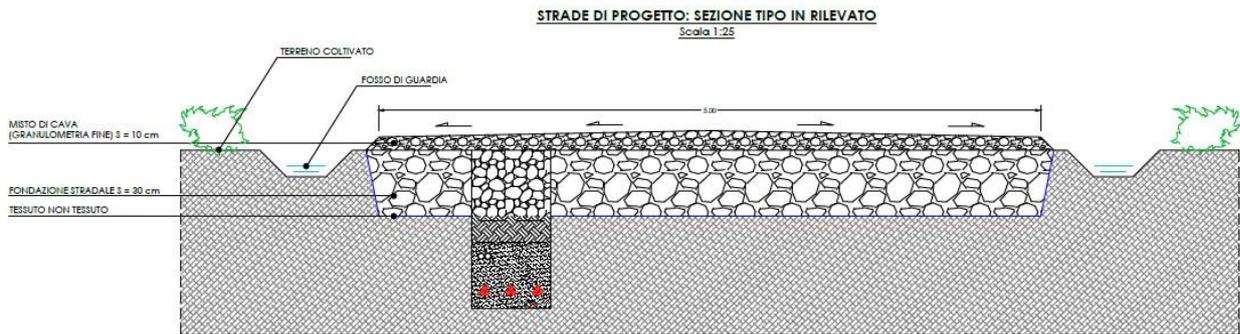
### **5.3 Viabilità di servizio agli aerogeneratori**

La viabilità di progetto interna al parco eolico avrà una larghezza massima netta della carreggiata pari a 5,00 mt. La fondazione stradale sarà di tipo drenante con materiale arido di cava dello spessore massimo di 50 cm posato su geotessile, con sovrastante strato in misto granulare stabilizzato dello spessore massimo di 10 cm. Il pacchetto fondale sarà compattato mediante rullatura. Per ciascun nuovo asse stradale di progetto sarà ridotta al minimo indispensabile la modifica del profilo plano-altimetrico di fatto e non saranno eseguiti tagli e sradicamenti di piante arboree. I tratti di stradali di nuova realizzazione saranno in futuro utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori ed, in generale, saranno costruiti seguendo il più possibile l'andamento topo-orografico esistente del sito, lungo i confini particellari catastali, riducendo al minimo gli eventuali movimenti di terra e l'impatto sui terreni di proprietà privata. Il materiale terroso proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i compensi ed il riempimento degli stessi; quello di risulta trasportato e smaltito presso discariche autorizzate. Oltre alla viabilità di progetto permanente si prevedono interventi di adeguamento per alcuni tratti della viabilità esistente, nonché allargamenti e tratti di viabilità temporanea da dismettere alla fine dei lavori di trasporto e montaggio degli aerogeneratori. La manutenzione ordinaria avverrà, con le strade di accesso definitive che potranno essere utilizzate da normali mezzi di trasporto.

Le fasi lavorative previste per la viabilità consistono in sintesi:

1. Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;

2. Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà messa in opera la sovrastruttura stradale costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
3. Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della sovrastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno misto granulare;
4. Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli.



Sezione stradale tipo

Complessivamente il progetto prevede interventi di adeguamento su 2.879 mt di viabilità esistente e interventi per realizzazione di nuova viabilità su circa 1.697 mt

#### 5.4 Piazzole di servizio agli aerogeneratori

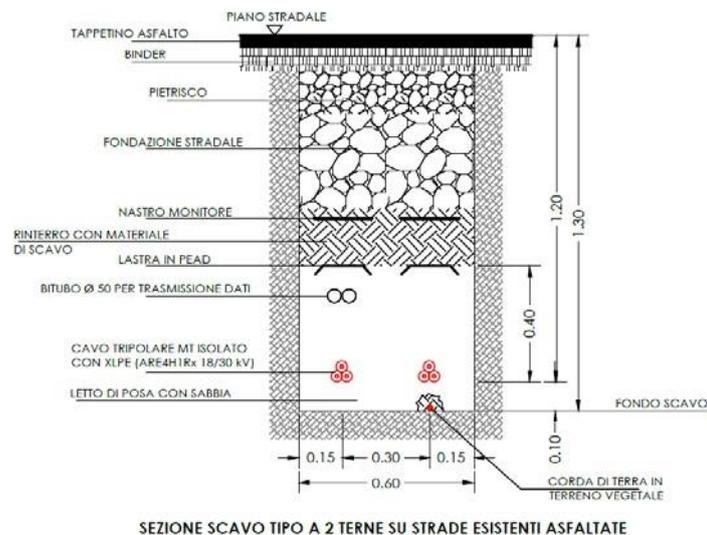
Si prevede la costruzione di piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori di forma poligonale. Come le strade saranno dotate di uno strato di fondazione in materiale arido di cava dello spessore massimo di 50 cm posato su geotessile e misto granulare stabilizzato dello spessore massimo di 10 cm. Le suddette piazzole saranno realizzate secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
2. Eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
3. Compattazione del piano di posa della massicciata;
4. Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura compresa tra i 4 cm e i 30 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 30-50 cm. Il pacchetto fondale sarà compattato con rullatura. Dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori, la superficie di ciascuna piazzola sarà ridotta attraverso il "ricoprimento" parziale con uno strato di terreno vegetale proveniente dagli scavi e riutilizzato nel rispetto della normativa vigente. La piazzola definitiva sarà mantenuta piana e carrabile, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. La parte eccedente utilizzata nella fase di cantiere che verrà ricoperta con riporto di terreno vegetale, sarà "rinaturalizzata" con semina di specie erbacee.



saranno posti ad una profondità minima di 1,20 mt dal piano di campagna e lo scavo avrà un'ampiezza pari a 0,60 mt.

Le interconnessioni dei singoli aerogeneratori con la sottostazione e le caratteristiche tecniche dei cavi previsti risultano dallo schema elettrico. Nei punti di intersezione tra la rete in cavo ed infrastrutture esistenti (condotte irrigue, canali, tombini stradale, sottoservizi, ecc.) si prevede l'utilizzo della tecnica T.O.C. (perforazione orizzontale teleguidata). Tra le tecniche "No dig" la T.O.C. risulta essere la meno invasiva e consente di eseguire tratte relativamente lunghe. L'impiego di questo tipo di tecnica, nel caso di specie per i cavidotti elettrici, rende possibile l'attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua, opere d'arte e altri ostacoli come sottoservizi, senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse.



## 5.6 Stazione di Trasformazione Utente 150/30 kV

Per la descrizione delle opere si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

## 6 SINTESI CARATTERISTICHE IMPIANTO DI PROGETTO

PARAMETRO	IMPIANTO DI PROGETTO
Comuni di localizzazione degli aerogeneratori	Berchidda (SS)
Localizzazione opere connessione utente	Nuovo stallo di linea in AT in Cabina Primaria Calangianus (SS)
Numero aerogeneratori	5
Potenza nominale massima singolo aerogeneratore	6,1 MW
Potenza nominale parco Eolico	30,50 MW
Generazione elettrica	182 GWh/anno
Numero di ore equivalenti	2705 h <sub>eq</sub> /anno
Altezza massima mozzo aerogeneratore	101 mt
Altezza massima aerogeneratore	180 mt
Diametro massimo rotore	158 mt
Area spazzata massima singolo aerogeneratore	19.596,74 m <sup>2</sup>
Area spazzata complessiva impianto	97.983,70 mq
Rapporto generazione elettrica/superficie di suolo occupata. N.B. per l'impianto di progetto è stata considerata la superficie	391,315 GWh/ettaro anno (NB: Si considera la superficie delle sole piazzole)  52,28 GWh/ettaro anno (NB: Si considera la superficie delle piazzole e nuove strade)

## 7 DESCRIZIONE DELLE FASI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

Nello schema è riportato un elenco delle principali fasi lavorative delle opere di competenza della società proponente, suddivise in tre macro-gruppi:

PRINCIPALI FASI LAVORATIVE		
CIVIL WORKS	TURBINES WORKS	SUBSTATION WORKS
Rilievi e picchettamenti delle aree	Trasporto in sito torri ed aerogeneratori	Opere civili
Allestimento aree di cantiere	Installazione aerogeneratori	Installazione apparecchiature
Interventi sulla rete viaria / posa nuovi cavi	Commissioning e Start up	Lavori di connessione alla linea a 150 kV
Costruzione viabilità di progetto di accesso agli aerogeneratori e posa reti cavi interrati		Commissioning
Scavi plinti di fondazione		
Costruzione strutture di fondazione (plinti)		
Costruzione piazzole di servizio		
Sistemazione piazzole di cantiere. Ripristino dei luoghi		
Dismissione aree di cantiere		