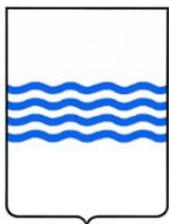


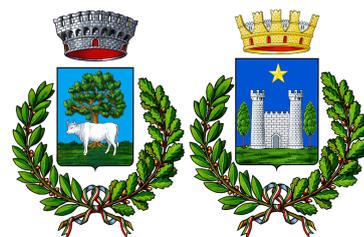
REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNI DI FORENZA E PALAZZO SAN GERVASIO



Denominazione impianto:

**FORENZA E PALAZZO SAN GERVASIO**

Ubicazione:

**Comuni di Forenza (PZ) e Palazzo San Gervasio (PZ)**

Foglio: vari

Particelle: varie

### PROGETTO DEFINITIVO

**di un parco eolico della potenza complessiva pari a 33,6 MW,  
delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro dei  
comuni di Forenza (PZ), Palazzo San Gervasio (PZ), Maschito (PZ), Venosa (PZ) e  
Montemilone (PZ).**

PROPONENTE



**FORENZA WIND S.R.L.**

Corso Italia n.27 - 39100 Bolzano (BZ)

Partita IVA: 03107070215

Indirizzo PEC: forenzawind@emsmail.it

ELABORATO

**Relazione Tecnica Impianto Eolico**

Tav. n°

**A.12**

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Febbraio 2022	Istanza per l'avvio del procedimento di rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA  
Via Caduti di Nassiriya n. 179  
70022 Altamura (BA)  
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443  
PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu  
Cell:3286812690



progettista:  
  
LANDSCAPE ENGINEERING  
ENERGY DEVELOPMENT

IL TECNICO

Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA  
Via Andrea Giorgio n. 20  
70022 Altamura (BA)  
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443  
PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu  
Cell: 3286812690



Spazio riservato agli Enti

## **Indice generale**

<b>A.9</b>	Premessa	2
<b>A.9.a</b>	Descrizione dei diversi elementi progettuali con relativa illustrazione anche sotto il profilo architettonico	2
<b>A.9.b</b>	Dimensionamento dell'impianto	3
<b>A.9.b.1</b>	Sito di installazione	3
<b>A.9.b.2</b>	Potenza dell'impianto	4
<b>A.9.b.3</b>	Regime del vento in sito	4
<b>A.9.b.4</b>	Previsione di produzione energetica	4
<b>A.9.c</b>	Criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche di protezione contro i fulmini, con l'individuazione e la classificazione del volume da proteggere	5
<b>A.9.c.1</b>	Valutazione del volume da proteggere	5

## **A.9       PREMESSA**

L'area oggetto della progettazione ricade nei Comuni di Forenza e Palazzo San Gervasio in provincia di Potenza e risulta interessare una zona dove i venti spirano con sufficiente costanza tale da assicurare all'impianto un'accertata produttività nel tempo.

Il progetto in esame, finalizzato alla produzione della cosiddetta energia elettrica "pulita", bene si inquadra nel disegno nazionale di incremento delle risorse energetiche utilizzando fonti alternative a quelle di sfruttamento dei combustibili fossili, ormai reputate spesso dannose per gli ecosistemi e per la salvaguardia ambientale. La crescente domanda di energia elettrica impone un incremento della produzione che non può non essere rivolta a tale forma alternativa di comprovata efficacia, stante le strutture già esistenti che ne confermano l'utilità, non solo in Italia ma nel mondo. Il sito scelto, in tale contesto, viene a ricadere in aree naturalmente predisposte a tale utilizzo. L'area risulta idonea e quindi ottimale per un razionale sviluppo di impianti eolici. La realizzazione di questi ultimi viene ritenuta una corretta strada per la realizzazione di fonti energetiche alternative principalmente in relazione ai suoi requisiti di rinnovabilità e inesauribilità, in assenza di emissioni inquinanti, legati al vantaggio di non necessitare di opere imponenti per gli impianti che, tra l'altro, possono essere rimossi, al termine della loro vita produttiva, senza avere apportato al sito variazioni significative del pregresso stato naturale. Lo sviluppo di tali fonti di approvvigionamento energetico favorisce, inoltre, l'occupazione e il coinvolgimento delle realtà locali riducendo l'impatto sull'ambiente legato al classico ciclo di produzione energetica.

### **A.9.A       DESCRIZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI PROGETTUALI CON RELATIVA ILLUSTRAZIONE ANCHE SOTTO IL PROFILO ARCHITETTONICO**

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da realizzarsi nei territorio dei Comuni di Forenza e Palazzo San Gervasio in Provincia di Potenza.

Le centrali eoliche, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica in aree geografiche come quelle interessate dal presente progetto. Infatti, vista la particolare vocazione e predisposizione all'eolico dei siti individuati, questo tipo di installazioni possono garantire una sensibile diminuzione delle centrali termoelettriche funzionanti con combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili) col duplice vantaggio di eliminare l'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera e di un cospicuo risparmio energetico. Pertanto, la possibilità di sfruttare l'energia ricavata dal vento è senza dubbio, per la comunità, un'occasione di sviluppo dal punto di vista dell'occupazione e della salvaguardia dell'ambiente, poiché trattasi di energia pulita. Il presente progetto è relativo alla costruzione di un Impianto Eolico per la produzione di energia elettrica. Tale impianto denominato "Forenza-Palazzo San Gervasio" sarà

realizzato nel Comune di Forenza e nel Comune di Palazzo San Gervasio e prevede l'installazione di 6 aerogeneratore da 5,6MW. La località in cui sarà ubicato l'aerogeneratore è stata individuata in base ad un'indagine preliminare sulle caratteristiche anemometriche del sito.

Le opere civili da realizzare risultano essere compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio; esse, infatti, non comportano una variazione della "destinazione d'uso del territorio" e non necessitano di alcuna "variante allo strumento urbanistico", come da giurisprudenza consolidata. Oltre all'installazione dell'aerogeneratore, sarà necessario realizzare un elettrodotto per il trasporto dell'energia sino al punto di consegna; il tracciato dell'elettrodotto è evidenziato nelle tavole di progetto. Il progetto è stato redatto in conformità al PUA "Principi generali per la progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" ed ai sensi dell'art. 27 del d.Lgs. 152/2006 per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio.

#### **A.9.B DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

Il progetto definitivo oggetto della presente relazione è relativo alla realizzazione dell'impianto eolico nel comune di Forenza e nel comune di Palazzo San Gervasio in provincia di Potenza.

Gli aspetti tecnico – progettuali che caratterizzano il progetto scaturiscono da un'attenta analisi dei luoghi e l'azione progettuale è ispirata dal principio di ottimizzazione dello stesso al fine di ottenere una soluzione funzionale, con un adeguato livello di sicurezza, con la minima spesa, nei limiti consentiti dalle scelte pregresse che hanno imposto un tracciato sostanzialmente conforme, specie dal punto di vista altimetrico, a quello esistente.

Le scelte progettuali sono state orientate alla salvaguardia ambientale ed alla minimizzazione degli impatti prodotti sia dal processo di cantierizzazione, che dalle successive fasi di esercizio.

##### **A.9.B.1 SITO DI INSTALLAZIONE**

Il presente progetto definitivo è ubicato nella Provincia di Potenza, nei comuni di Forenza e Palazzo San Gervasio. Di seguito si riportano le coordinate nel sistema di riferimento Gauss-Boaga, Roma 40 fuso Est sia della posizione dell'aerogeneratore.

COORDINATE UTM 33 WGS84			DATI CATASTALI		
WTG	EST	NORD	Comune	foglio n.	part. n.
1	577268.00 m E	4525538.09 m N	Palazzo San Gervasio	27	276 - 86 - 87
2	576328.00 m E	4526808.00 m N	Forenza	24	57 - 58
3	576640.89 m E	4527371.87 m N	Forenza	11	70-80-78-69-62-58
4	576775.00 m E	4527992.00 m N	Forenza	11	31 - 32 - 34 - 35 -37
5	577102.16 m E	4528543.98 m N	Palazzo San Gervasio	23	34 - 298
6	577572.00 m E	4529357.00 m N	Palazzo San Gervasio	23	107 - 87 - 32 - 30

#### A.9.B.2 POTENZA DELL'IMPIANTO

Nel sito individuato si installeranno sei aerogeneratori di potenza pari a 5,6 MW modello SG155 prodotto da Siemens Gamesa. La dislocazione sul territorio è scaturita dalla morfologia del territorio, da una serie di rilievi sul campo, da studi anemometrici ed elaborazioni informatizzate finalizzate a:

- minimizzare l'impatto visivo;
- ottemperare alle prescrizioni delle competenti autorità;
- ottimizzare la viabilità di servizio dedicata;
- ottimizzare la produzione energetica.

L'aerogeneratore ed i suoi principali accessori, saranno caratterizzati dal minimo livello di potenza sonora, tecnicamente ottenibile sul mercato.

#### A.9.B.3 REGIME DEL VENTO IN SITO

Si riportano in sintesi i dati riportati nell'elaborato A.5 (Relazione specialistica anemologica):

- direzione del vento prevalente: Sud-Ovest;
- velocità del vento: 6-7 m/s;
- producibilità: oltre 3.000 MWh/MW

#### A.9.B.4 PREVISIONE DI PRODUZIONE ENERGETICA

Come già detto l'impianto sarà costituito da sei aerogeneratori modello SG155 prodotto da Siemens Gamesa con una potenza di 5,6 MW. Pertanto, sulla base dello studio anemologico descritto nell'elaborato A.5, l'aerogeneratore dovrebbe produrre annualmente un'energia pari a:  $5,6 \text{ MW} \times (3.000 \div 3.500) \text{ MWh/MW} = 4.800 \text{ MWh}$ .

L'impianto sarà in grado di coprire il fabbisogno energetico annuo di 820 famiglie standard.

Per ottenere la stessa produzione di energia elettrica con impianti tradizionali alimentati ad olio combustibile, se ne dovrebbero bruciare 649 ton/anno di olio combustibile.

Si stima, con ragionevole approssimazione, che la maggior parte dell'impatto ambientale generato dal settore elettrico è dovuto ad un inquinamento di tipo atmosferico. I principali indiziati in questo senso sono NOx, SOx, particolati e gas ad effetto serra che sono oggetto, anche recentemente, di Studi di carattere epidemiologico, agronomico, chimico. A tutt'oggi risulta ancora difficile determinare con precisione il grado di pericolosità dei diversi inquinanti nonostante i progressi compiuti negli studi epidemiologici sopra accennati. D'altro canto è noto che i gas che tramite l'effetto serra provocano l'aumento della temperatura terrestre sono numerosi; nel settore elettrico il gas più determinante è l'anidride carbonica tanto che anche le altre emissioni vengono trasformate in "equivalente di CO<sub>2</sub>". Nella valutazione degli effetti di carattere globale sarebbe si dovrebbe tenere conto delle emissioni di tutti i "gas serra", ma a causa della mancanza di dati per gli altri gas, ci si limita, a livello mondiale, all'esame delle emissioni di CO<sub>2</sub>. La riduzione di CO<sub>2</sub> garantita dall'installazione dell'aerogeneratore, rispetto ad un impianto ad olio combustibile che produce la stessa quantità di energia annua, è pari a 817,00 ton/anno di CO<sub>2</sub>.

#### **A.9.C CRITERI DI SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI, CON L'INDIVIDUAZIONE E LA CLASSIFICAZIONE DEL VOLUME DA PROTEGGERE**

##### **A.9.C.1 VALUTAZIONE DEL VOLUME DA PROTEGGERE**

Per una attenta progettazione ed un adeguato dimensionamento della rete di protezione contro le scariche atmosferiche delle torri, si procederà qui di seguito ad una valutazione delle aree di raccolta  $A_d$  e  $A_m$  della struttura in analisi (nel nostro caso la torre eolica). Schematizzando quindi la torre ad un parallelepipedo avente altezza pari all'altezza massima della torre eolica di progetto, l'area di raccolta  $A_d$  della struttura è definita come la misura della superficie al terreno che ha la stessa frequenza annuale di fulminazioni dirette della struttura. L'area di raccolta  $A_d$  di una struttura isolata è l'area racchiusa tra la linea ottenuta dall'intersezione con la superficie del terreno, considerato pianeggiante, con una retta di pendenza 1/3 che tocca le parti superiori della struttura e ruota attorno ad essa. L'area di raccolta  $A_d$  di una struttura isolata parallelepipeda si valuta con la formula:

$$A = L W + 6 H(L + W) + 9 \pi H^2 \quad [m^2]$$

essendo  $L$ ,  $W$ ,  $H$  rispettivamente la lunghezza  $L$  (m), la larghezza  $W$  (m) e l'altezza  $H$  (m) della struttura, arrotondate all'intero più vicino. Si definisce invece l'area di raccolta  $A_m$  l'area che circonda la struttura dove la caduta di un fulmine a terra causa un campo magnetico che può influenzare gli impianti interni alla struttura e si calcola come la differenza tra l'area racchiusa da questa linea e l'area di raccolta  $A_d$  della struttura.

### Rete di terra.

La rete di terra è richiesta per equipotenzializzare tutte le parti elettriche dell'installazione ed è una componente importante del sistema di protezione da scariche atmosferiche. La casa costruttrice Siemens Gamesa mette a disposizione un documento con i criteri per un corretto dimensionamento dell'impianto di terra della turbina modello SG155.

In generale, l'impianto di messa a terra di un impianto eolico comprende i seguenti componenti:

- Impianto di messa a terra dell'aerogeneratore singolo, composto da:
  - dispersore di fondazione (armatura);
  - conduttore di equalizzazione del potenziale;
  - anello o maglia di terra;
  - eventuale/i dispersore/i profondo/i (picchetto/i di terra);
  - Bandella di terra nella trincea dei cavi di media tensione;
- Impianto di messa a terra dell'aerogeneratore/i limitrofi;
- Impianto di messa a terra della stazione elettrica di connessione alla RTN.

Tutti i tubi corrugati di protezione utilizzati devono essere conformi alla norma EN 50086-2-2 o alla norma EN 50086-2-4. Tutti i tubi passanti all'interno del getto di fondazione devono fuoriuscire per un minimo di 200mm dal ciglio di fondazione stessa. Nella fondazione di ogni aerogeneratore devono essere posati 4 tubi dedicati al passaggio dei cavi da/per la cabina di consegna ed eventualmente da/per altre utenze di parco. La posa dei tubi deve avvenire in modo da avere un raggio di curvatura dei cavi non inferiore ad 1m. Al termine delle tubazioni di protezione sia per i cavi di potenza, sia per i conduttori del sistema impianto di terra, devono essere posati dei pozzetti. I pozzetti relativi all'impianto di terra possono essere di dimensioni inferiori (diametro minimo 60cm) in quanto utilizzati solo per ispezione. Nel pozzetto di messa a terra dovranno essere effettuate le connessioni tra gli anelli di dispersione, gli eventuali dispersori di profondità o altre apparecchiature per la messa a terra

e l'aerogeneratore. I pozzetti devono permettere il controllo a cadenze regolari dello stato delle connessioni. Questo pozzetto deve avere una profondità di circa 1m ed un diametro di minimo 0,6m. Il dispersore di fondazione consiste in un anello perimetrale di collegamento equipotenziale dei ferri di armatura più profondi.

### Sistema di terra delle fondazioni.

Deve essere usato un nastro di acciaio galvanizzato delle dimensioni minime di 3.5 mm x 30 mm. La terra

delle fondazioni deve essere realizzata in anello chiuso. Il rinforzo del sistema di terra deve essere realizzato mediante la connessione in diversi punti tra il nastro di acciaio e le barre in acciaio.

Anello di messa a terra attorno alle fondazioni.

L'anello è realizzato in bandella zincata ed è dotato di 4 analoghe bandelle zincate, collegate all'anello in modo equidistante. Le 4 bandelle risalgono all'interno della fondazione fino a fuoriuscire nella zona centrale della parte superiore della fondazione. Si suppone di utilizzare per l'impianto di messa a terra la messa a terra delle fondazioni, una maglia di terra composta da un anello per il controllo del potenziale ed un anello di terra attorno all'impianto ed una corda di terra posata per 100 m nella trincea dei cavi che vanno verso la stazione elettrica. I calcoli di seguito riportati sono effettuati considerando la resistenza totale minore ai 9,8 W richiesti oppure considerando necessario l'adozione di provvedimenti aggiuntivi da effettuarsi durante la fase di cantiere.

Barre di connessione.

All'interno delle fondazioni, devono essere portate 4 barre di connessione, accessibili. Per prevenire la corrosione, tutti i punti sporgenti devono essere protetti attraverso una speciale copertura. Il materiale dei cavi di connessione non deve essere in acciaio inossidabile in quanto il collegamento con la torre è realizzato mediante saldatura.

Accettazione del sistema di terra.

Il sistema di terra deve essere esaminato da tecnici qualificati e deve essere misurata la resistenza di terra (limite massimo  $\leq 2$  ohm). La resistenza deve essere misurata e riportata nel rapporto di misura. Questo documento è estremamente importante per la procedura di start-up della turbina. Il gestore locale richiede il rapporto compilato prima di connettere l'impianto alla rete nazionale. Tutti gli anelli di terra, le linee di interconnessione devono essere interrati ad una profondità sufficiente per prevenire eventuali danneggiamenti delle parti.

Il Tecnico

Dott.Ing. Saverio GRAMEGNA

