

**COMUNE DI CASTEL DEL RIO**  
**Provincia di Bologna**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN IMPIANTO MICRO EOLICO  
IN LOCALITÀ LE SELVE**

potenza complessiva 6 kW

*PROGETTO ESECUTIVO*

**Relazione tecnica illustrativa**

*Elaborato*

**B1**

**La proprietà**

Comunità Montana Valle del Santerno

Via Mengoni, 2

40025 FONTANELICE (BO)

**Il Progettista e Direttore dei Lavori**

Ing. Sergio Palmieri



## *INDICE*

<i>1. PREMESSA.....</i>	<i>1</i>
<i>2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....</i>	<i>2</i>
<i>3. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL PLINTO.....</i>	<i>3</i>
<i>DI FONDAZIONE.....</i>	<i>3</i>
3.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	3
3.2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DI FONDAZIONE.....	3
3.3 ESECUZIONE DELLA STRUTTURA DI FONDAZIONE.....	4



## **1. PREMESSA**

La presente relazione fa parte del progetto esecutivo per la realizzazione di un impianto tecnologico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile mediante n. 1 turbina eolica di piccola taglia, da installare all'interno del complesso turistico "Le Selve", nel Comune di Castel del Rio in Provincia di Bologna.

Il progetto fa parte di un'apposita convenzione stipulata tra la Comunità Montana della Valle del Santerno, con sede a Fontanelice (BO), ed il centro CISA (Centro per l'Innovazione e la Sostenibilità Ambientale) di Porretta Terme (BO), nell'ambito della promozione e diffusione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili nell'Appennino bolognese.

L'impianto prevede n. 1 micro aerogeneratore fissato su apposito sostegno in acciaio, per una potenza complessiva di 6 kW, con collegamento in parallelo alla rete elettrica esistente in bassa tensione. L'aerogeneratore sarà installato ad un'altezza da terra pari a 18,3 m al mozzo delle pale; la fondazione sarà di tipo superficiale realizzata in c.a. gettato in opera.

Nel corso del presente elaborato si descrivono in particolare le dimensioni e le caratteristiche tecniche del plinto di fondazione.

L'area di installazione dell'aerogeneratore è costituita dalla porzione di terreno antistante il fabbricato del complesso turistico, situata ad una quota di 495 m s.l.m., pressoché pianeggiante e caratterizzata da un'esposizione verso Nord-Ovest.

Il punto di ubicazione dell'aerogeneratore è stato concordato con i tecnici della Comunità Montana della Valle del Santerno e del Comune di Castel del Rio, ed è stato individuato immediatamente oltre il limite SW del prato antistante il fabbricato del complesso turistico, a circa 25 m di distanza dal fabbricato medesimo.

## 2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Si prevede l'utilizzo di un aerogeneratore di piccola taglia ad asse orizzontale *INCLIN 6000*, prodotto dalla *Bornay*, in grado di sviluppare la potenza richiesta dal Committente, pari a **6 kW**, da posizionare nel punto descritto precedentemente.

L'impianto sarà composto dalla **turbina eolica**, con rotore tripala di diametro pari a 4 m, connessa al **generatore** di corrente elettrica e installata su una torre di sostegno costituita da un palo in acciaio autoportante di altezza fuori terra pari a 17 m. Alla testa del palo verrà fissato il gruppo adattatore di punta – turbina. Complessivamente la turbina si troverà quindi ad un'altezza da terra pari a 18,3 m. L'impianto sarà dotato di un apposito sistema di controllo della potenza e di frenatura in regime di vento forte.

Il **palo di sostegno** è di tipo autoportante, poligonale, fabbricato in acciaio zincato S355JO, 17000x510x185x4-4, in 2 tronchi, con piastra di base, feritoia rinforzata 1000x250 con portello, flangia in testa per adattatore di punta d. 320x320x12 saldata in testa palo.

L'installazione sul terreno del palo avverrà tramite un plinto di conglomerato cementizio, con tirafondi e flangia; inoltre verranno usate viti e bulloneria in acciaio inossidabile; particolarmente indicate ad un uso esterno.

La torre sarà fondata su un **plinto in c.a.** di dimensioni in pianta di 2,50 m x 2,50 m e profondità 1,00 m, dimensioni sufficienti a distribuire efficacemente i carichi sul terreno dovuti al palo e all'aerogeneratore. Si eseguirà inoltre una sottofondazione in magrone fino al raggiungimento del terreno costituente il substrato, posto ad una profondità di 2,00 m dal piano campagna, secondo quanto esposto nella relazione geologica appositamente redatta per il progetto.

La **connessione alla rete elettrica** avverrà all'interno del locale ove attualmente si trova il contatore del fabbricato principale del complesso turistico; nello stesso locale troveranno posto l'*inverter* DC-AC e la centralina *wind-controller* di gestione elettronica dell'impianto.

Il percorso del cavidotto contenente i cavi elettrici dall'aerogeneratore al locale di connessione alla rete consta di due tratti: il primo sarà sotterraneo fino al raggiungimento dello spigolo del fabbricato, di qui i cavi elettrici saranno inseriti all'interno di una canalina la quale verrà fissata sulla parete esterna del fabbricato fino al raggiungimento del locale tecnico. Per permettere il passaggio dalla parete esterna all'interno del vano tecnico è prevista l'esecuzione di un foro di carotaggio di diametro 100 mm.

Il cavidotto sarà costituito da un tubo in PE corrugato per cavi elettrici di diametro esterno 140 mm; parte di tale tubo dovrà essere annegato all'interno del plinto in c.a. secondo quanto mostrato nella tavola esecutiva strutturale allegata.

### 3. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL PLINTO DI FONDAZIONE

#### 3.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la realizzazione del plinto si utilizzeranno materiali di buona qualità, esenti da vizi di qualunque tipo, aventi le caratteristiche tecniche di seguito riportate:

- **Conglomerato cementizio magro**

- Classe:  $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$ ;

- **Conglomerato cementizio per plinto di fondazione**

- Classe:  $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ ;

- Tensioni ammissibili:  $\sigma_c = 8.5 \text{ MPa}$ ;

$\tau_{co} = 0.53 \text{ MPa}$ ;

$\tau_{cl} = 1.68 \text{ MPa}$ ;

- Modulo di elasticità:

(per condizioni di carico semipermanenti)  $E_c = 28000 \text{ MPa}$ .

- **Acciaio in barre ad aderenza migliorata per c.a.:**

- Tipo  $\text{Fe B 44k}$ :

tensione di snervamento  $f_{yk} \geq 430 \text{ MPa}$ ;

tensione ammissibile  $\sigma_s = 255 \text{ Mpa}$ .

#### 3.2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DI FONDAZIONE

La struttura di fondazione del micro aerogeneratore è costituita da un plinto in c.a. gettato in opera avente le seguenti dimensioni:

- Dimensioni in pianta:  $2,50 \times 2,50 \text{ m}$ ;

- Altezza:  $1,00 \text{ m}$

L'armatura sarà costituita da 6 staffe orizzontali  $\phi 10 \text{ mm}$  e 13 + 13 staffe verticali  $\phi 10 \text{ mm}$ ; inoltre si disporranno ferri ripartitori verticali e orizzontali di diametro  $\phi 10 \text{ mm}$  disposti come da tavola esecutiva allegata al presente progetto. Sul fondo del plinto si disporranno infine 3 + 3  $\phi 10$  lungo le diagonali (v. tavola esecutiva di progetto).

Il plinto verrà realizzato sopra un getto di sottofondo in malta cementizia, al fine di raggiungere i terreni dotati delle necessarie caratteristiche di portanza; pertanto, in base a quanto esposto nella relazione geologica allegata al progetto a firma del Geol. Luca Monti, lo spessore del getto di magrone raggiungerà quota  $-2,00 \text{ m}$  rispetto al piano campagna attuale (v. tavola esecutiva di progetto).

Per collegare il plinto in c.a. al sottostante strato di magrone, si disporranno 16 ferri  $\phi 10 \text{ mm}$  verticali come da tavola esecutiva di progetto.

### **3.3 ESECUZIONE DELLA STRUTTURA DI FONDAZIONE**

La realizzazione della struttura di fondazione prevede le seguenti fasi operative:

- 1) esecuzione dello scavo con apposito mezzo meccanico fino a quota -2,00 m rispetto al piano campagna;
- 2) getto di magrone fino a quota -1,00 m rispetto al piano campagna e posizionamento nel getto dei ferri di collegamento (16  $\phi$  10, annegati per 60 cm nel magrone);
- 3) esecuzione dell'armatura del plinto e cassetatura a perdere;
- 4) posizionamento dei 2 tubi in PE corrugato per cavi elettrici ( $\Phi$  140 mm e  $\Phi$  50 mm) all'interno dell'armatura. Il tubo  $\Phi$  50 mm servirà per la messa a terra, che sarà realizzata immediatamente alla base del plinto; mentre il tubo  $\Phi$  140 mm dovrà avere la lunghezza necessaria per raggiungere il fabbricato all'interno del quale è ubicato il vano per le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto;
- 5) Posizionamento e bloccaggio fra le armature della dima e dei tirafondi per il collegamento plinto-palo di sostegno, seguendo le istruzioni di cui alla tavola esecutiva di progetto.

*Castel di Casio, 13 novembre 2007*

*Ing. Sergio Palmieri*