



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI PIETRAGALLA



COMUNE DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

Committente:

EXENERGY s.r.l.

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO POGGIO D'ORO"

Titolo:

Relazione tecnica
delle opere architettoniche

Tavola:

A.10

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Arch. Antonio De Maio

-Studio Paesaggistico:



N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.
1	Ottimizzazione	05/2021	-	-
0	Emissione	06/2019	-	-

Data:

Maggio 2021

Committente:
EXENERGY S.r.l.
 Via Principe Amedeo, 7 – 85010 Pignola (PZ)

Parco Eolico Poggio d'Oro
RELAZIONE TECNICA OPERE ARCHITETTONICHE
A10

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	2
A.1 PREMessa	2
A.2 LAY-OUT OTTIMIZZATO	3
B. INDIVIDUAZIONE CRITICITÀ.....	6
B.1 ATTRAVERSAMENTO METANODOTTO.....	6
B.2 ATTRAVERSAMENTO CAVIDOTTO-METANODOTTO	7
B.3 IMPIANTI EOLICI ESISTENTI.....	8
B.4 INTERFERENZE CAVIDOTTO – LINEA TELEFONICA.....	10
C. CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLE OPERE.....	11
C.1 AEROGENERATORE.....	11
C.2 SOTTOSTAZIONE MT/AT E CABINE DI RACCOLTA	14
C.3 SCHEMI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO	14

	Redatto	Note	Data
Rev.A	P.Battistella	Ottimizzazione	Maggio 2021
Emissione	P.Battistella		Giugno 2019

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

A.1 Premessa

La società Exenergy S.r.l. ha presentato il 10/09/2019 istanza di avvio del Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n. 152/2006 per il "Progetto di impianto per la produzione di energia da fonte eolica ricadente nei comuni di Pietragalla e Potenza in località "Poggio d'Oro", costituito da 13 aerogeneratori da 4,2MW per una potenza complessiva pari a 54,6 MW".

Dopo la pubblicazione del progetto sul portale online "Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sono pervenute diverse osservazioni.

Le varie osservazioni sono state attentamente analizzate dalla Società, al fine di valutare possibili soluzioni tecniche migliorative applicabili al progetto per diminuirne l'impatto complessivo e recepire, per quanto possibile, le esigenze ivi rappresentate, in uno spirito di piena collaborazione.

La presente rimodulazione del Progetto è il risultato di tale processo di ottimizzazione.

A.2 Lay-out ottimizzato

L'analisi delle singole osservazioni pervenute nell'ambito del procedimento di VIA ha messo in luce degli aspetti che hanno suggerito alcuni criteri di ottimizzazione del progetto originario (ferma restando la generale conformità dello stesso alla normativa e regolazione applicabile). Il lay-out risultante da questo processo di ottimizzazione è basato sull'utilizzo di 10 aerogeneratori di tipologia "VESTAS" modello "V136" da 4,2 MW di potenza, per una potenza complessiva totale di 42 MW.

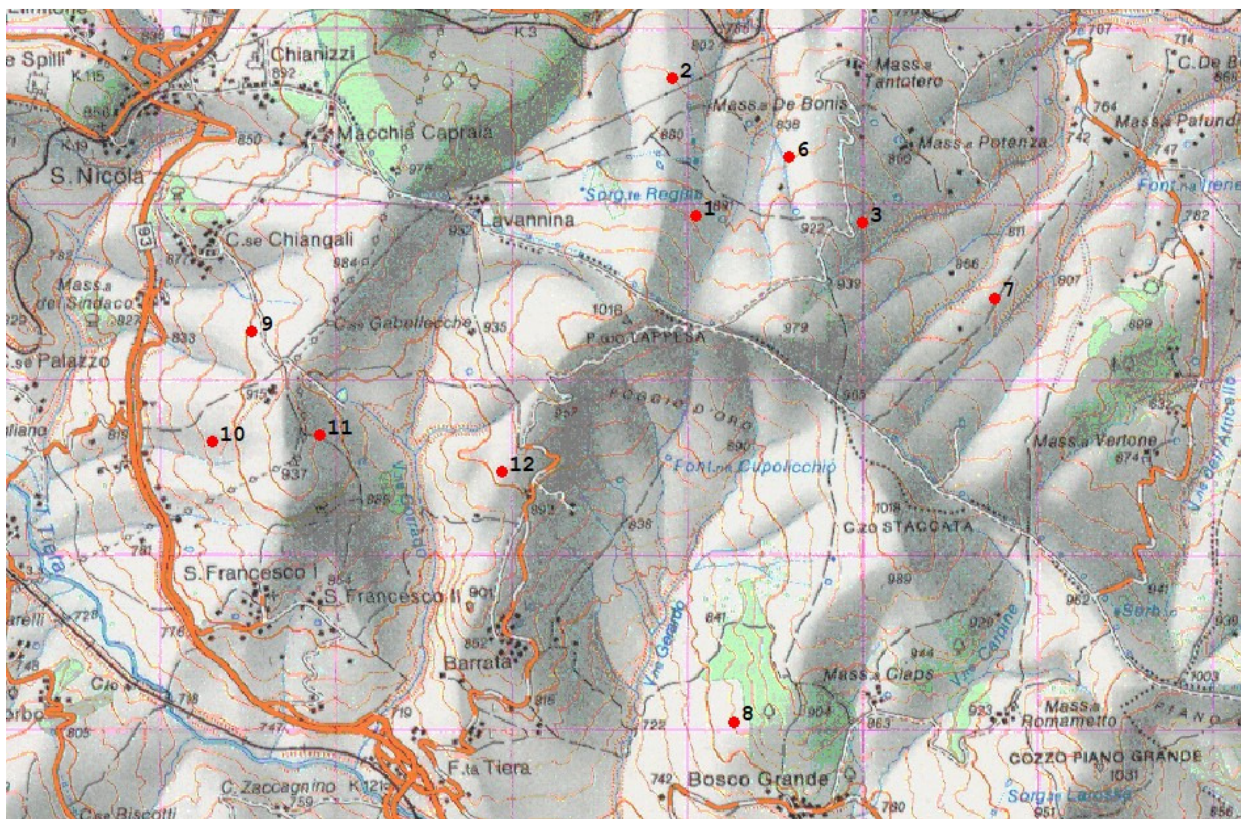


Figura 1 Lay-out ottimizzato (10WTG V136)

Le coordinate UTM Wgs84 delle 10 macchine sono:

V136	UTM33T Wgs84	
	Est	Nord
WTG01	570981	4508756
WTG02	570849	4509536
WTG03	571932	4508712
WTG06	571511	4509088
WTG07	572684	4508286
WTG08	571200	4505872
WTG09	568452	4508099
WTG10	568224	4507468
WTG11	568839	4507504
WTG12	569872	4507295

Figura 2 Lay-out ottimizzato

La configurazione di impianto prevede l'utilizzo di turbine con rotore di 136m e quota mozzo di 82,00m e di 112m. Nei due casi l'altezza complessiva, altezza mozzo più pala, è di 150m e di 180m rispettivamente.

Le configurazioni delle singole torri sono qui riportate:

V136	Torre
	Alta/Bassa
WTG01	A
WTG02	A
WTG03	A
WTG06	B
WTG07	B
WTG08	A
WTG09	B
WTG10	B
WTG11	A
WTG12	A

Figura 3 Altezza torri

Il progetto dell'impianto eolico "Poggio d'Oro" prevede la realizzazione delle seguenti opere:

Opere civili:

- **plinti di fondazione**, del tipo diretto o su pali a seconda delle caratteristiche del sottosuolo, su cui vengono solidarizzati gli aerogeneratori;
- **piazzole** a servizio delle singole macchine con superficie più estesa nella fase di costruzione/montaggio in quanto, oltre ad alloggiare gru principale e gru di servizio, dovrà permettere il deposito momentaneo dei componenti da installare (tronchi di torre, navicella e pale). Quest'ultima funzione sarà svolta tramite l'occupazione temporanea di superficie limitrofa che, una volta completata l'operazione di montaggio, sarà ripristinata nelle condizioni originarie. La piazzola rimarrà invece disponibile per l'esercizio e la manutenzione, ovvero per permettere l'accesso dei mezzi di supporto compreso mezzo con cestello per raggiungere le parti più elevate della turbina;
- **viabilità interna** di collegamento delle piazzole, da realizzare con scavi a sezione aperta di sbancamento al di sotto del piano di campagna, formazione di ossatura stradale, compattazione e cilindratura dello strato definitivo in macadam. Non sono previste opere di impermeabilizzazione della sede stradale tramite asfaltatura. Per i tratti di massima pendenza (>16%) sarà invece da valutare l'opportunità di eseguire un fondo di calcestruzzo;
- **area provvisoria di stoccaggio** dei componenti maggiori da installare, quali pale, sezioni di torre, navicella. L'area dovrà prevedere una superficie piana, di dimensione adeguate con una portata consona ai carichi dovuti ai mezzi di trasporto;
- **cavidotto interrato** da realizzarsi con scavi a sezione obbligata, posa di sabbione su fondo scavo, stesura dei cavi elettrici e di segnale, protezione con

coppelle prefabbricate, rinterro, compattazione e segnalazione. Non sono previsti tratti di collegamento elettrico aereo;

- **adeguamento strade di accesso** al sito. In particolare, dopo una verifica puntuale da eseguire congiuntamente al trasportatore, si dovranno eventualmente adeguare raggi di raccordo delle curve, le pendenze e la larghezza della carreggiata.

Opere impiantistiche - fornitura e posa in opera:

- dieci **aerogeneratori** completi costituiti da torre, navicella, rotore e di tutta la parte impiantistica;
- **generatore elettrico** e apparecchi per la trasformazione dell'energia prodotta, misurazione, collegamento al cavidotto interrato e cessione alla rete pubblica e sezionamento;
- impianto di **monitoraggio e controllo** della singola macchina e del parco eolico nel suo insieme;
- **cavidotti** in MT con cabine di raccolta;
- opere relative alla realizzazione delle opere elettromeccaniche di uno **stallo produttori** in area Terna già esistente.

B. INDIVIDUAZIONE CRITICITÀ

B.1 Attraversamento Metanodotto

La presenza di una linea di metanodotto, oltre ad essere stata rilevata durante i vari sopralluoghi, è resa evidente sulla carta geografica IGM 1:50.000.

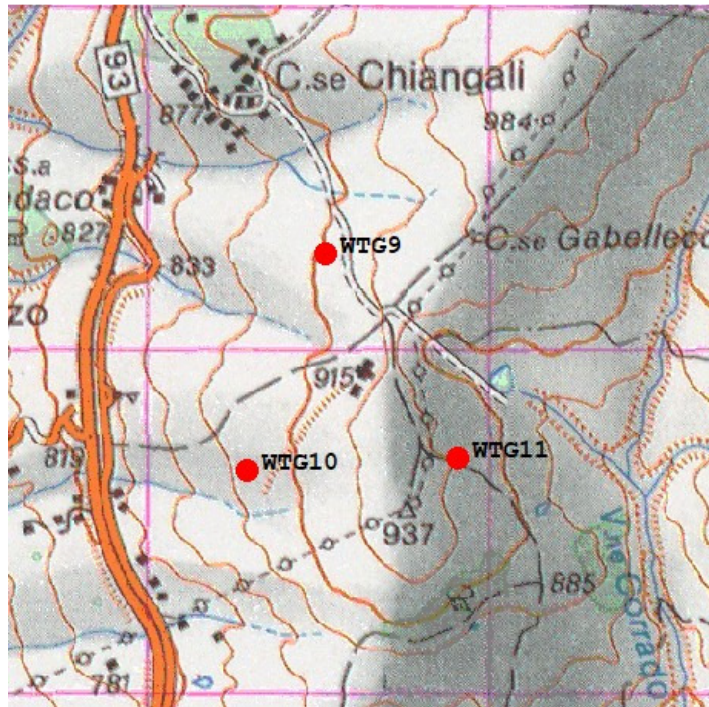


Figura 4 Metanodotto (tratto linea-cerchio)

Dalla immagine, dove sono riportate le posizioni delle turbine, risulta evidente la necessità di passare, durante i lavori, con mezzi speciali sopra le condotte di gas interrate e che si avranno inevitabili intersezioni con il cavidotto.

Durante i lavori, per consentire il passaggio dei mezzi, si prevede di sovrapporre un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, sullo strato superiore del materiale incoerente. Il diaframma rigido sarà costituito da una piastra con spessore 20mm, larghezza 4m e lunghezza 3,5 m. La stessa verrà rimossa non appena ultimati i lavori.

In ogni caso, nella fase di costruzione:

- si farà riferimento al Decreto Ministeriale del 24/11/1984 – e successive modifiche;
- si rispetterà la fascia di rispetto di 14m dall'asse del metanodotto;
- si avrà cura di evitare il deposito di materiali pesanti o stazionamento di mezzi pesanti all'interno della fascia di rispetto;
- eventuali lavori di qualsiasi genere il costruttore si accorderà, per le modalità esecutive, con SNAM Rete Gas.

B.2 Attraversamento Cavidotto-Metanodotto

Nella fase di costruzione il cavidotto, in corrispondenza degli attraversamenti con il metanodotto, sarà realizzato in sottopasso con distanza minima in verticale di 1,5m e con inguainamento della corda in rame nudo per almeno 6m prima e dopo l'intersezione.

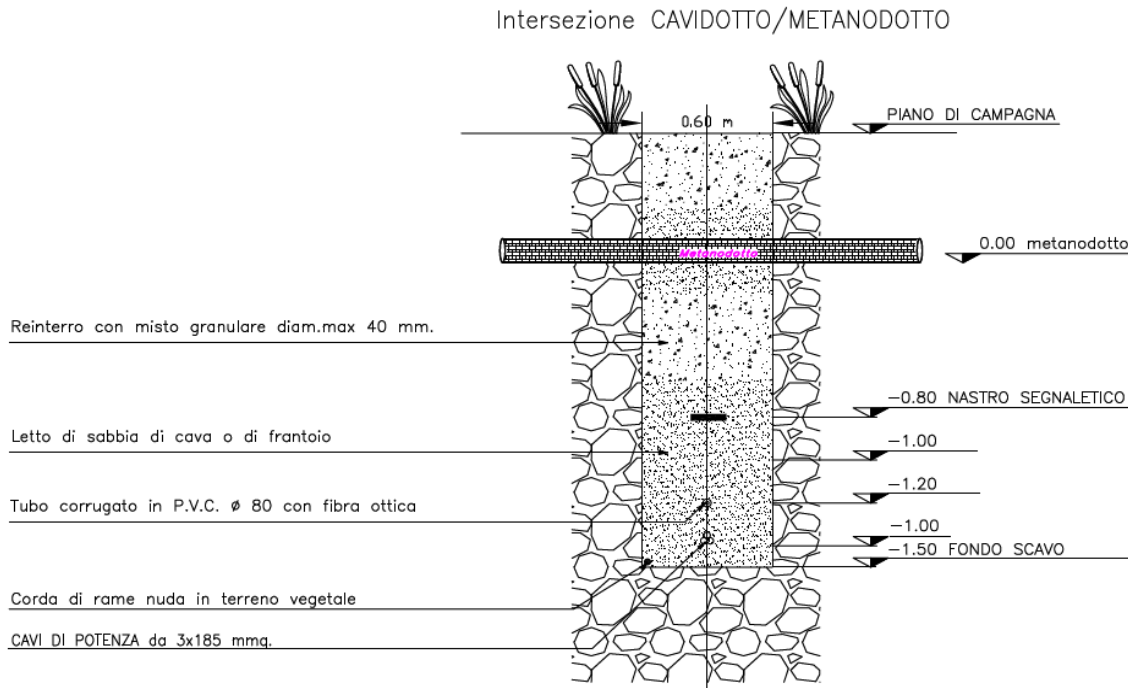


Figura 5 Tipico Cavidotto- intersezione con metanodotto

In sede di iter autorizzativo si provvederà a contattare il gestore della rete gas per ottenere l'assenso al progetto esecutivo.

B.3 Impianti eolici esistenti

Il Parco eolico “Poggio d’Oro” è stato progettando rispettando la distanza minima tra gli aerogeneratori, di progetto ed esistenti, pari a 3 volte il diametro della Vestas V136 tra le proiezioni a terra dei due rotori considerati.

L’impianto ENEL esistente si sviluppa sul crinale centralmente rispetto al parco eolico in progetto ed è costituito da aerogeneratori Repower MM92 con diametro rotore pari a 92m. Pertanto la distanza da mantenere risulta pari a 522m ($3 \times 136 + 136/2 + 92/2$).

Dall’immagine seguente è tracciato un cerchio centrato sulle due macchine WTG1 e WTG2 con raggio pari a 522m. Si vede che la distanza è sovrabbondante rispetto alla richiesta.

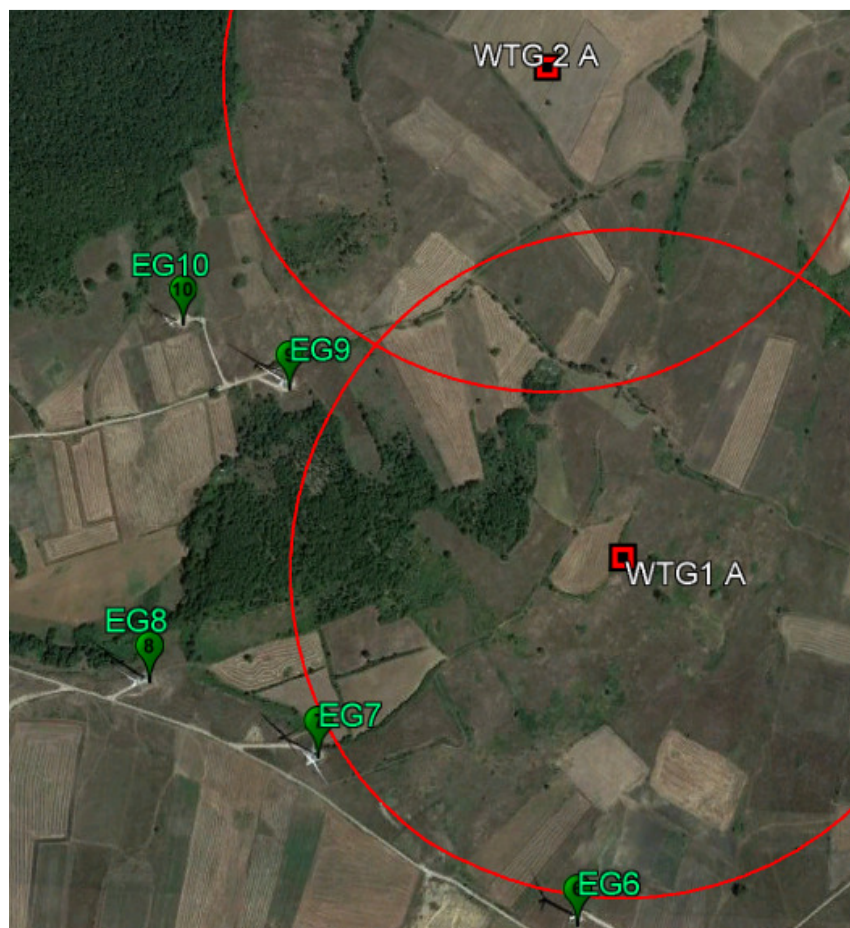


Figura 6 Lay-out con indicazione distanza di 522m

È da sottolineare che la rosa dei venti indica la direzione prevalente del vento da direzione SW e quindi dal punto di vista dell’effetto scia non si hanno, in questo caso, effetti apprezzabili sugli aerogeneratori ENEL. Inoltre non è applicabile né la distanza di 3 e 5 diametri tra le macchine perché indicata per evitare l’effetto “selva” per lay-out con macchine disposte per righe, e non è questo il caso.

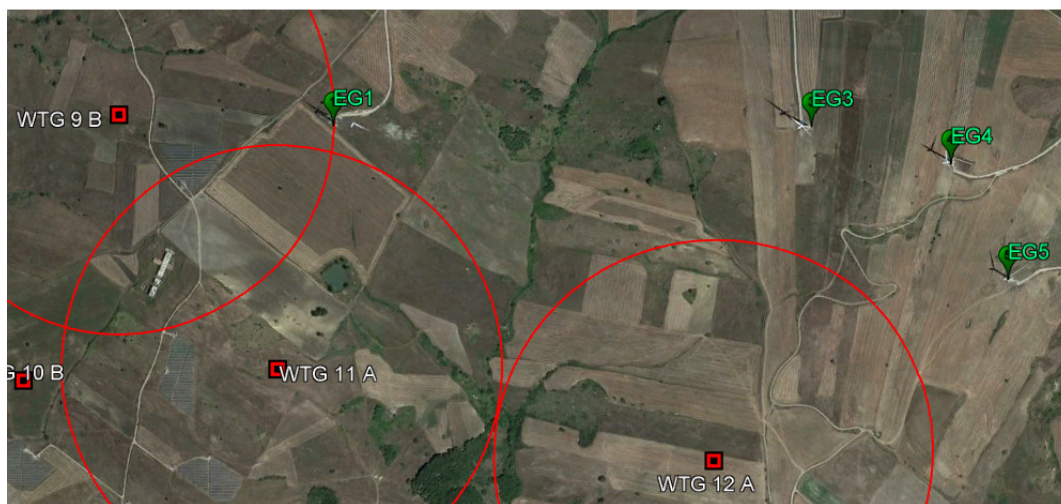


Figura 7 Lay-out con indicazione distanza di 522m.

Nella precedente figura si riporta sempre il cerchio centrato sulle tre macchine WTG9, WTG11 e WTG12 con raggio pari a 522m.

Si vede che la distanza è sovrabbondante rispetto alla richiesta ad esclusione della WTG9 che è posta proprio alla distanza prevista.

In questo caso non è esclusa l'interferenza sull'aerogeneratore Repower MM92 che però è sicuramente limitata in quanto:

- La direzione non corrisponde alla direzione prevalente;
- La distanza è comunque di 522m;
- La differenza di quota avvantaggia l'esposizione della macchina esistente (la macchina in progetto è ad una quota di 40m inferiore);
- L'aerogeneratore WTG9 ha la torre "bassa" con altezza hub pari a 82m e quindi più bassa dell'MM92.

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di richieste da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni) sulla base dei dati di produzione realmente registrati.

B.4 Interferenze Cavidotto – Linea telefonica

Potrebbero esserci delle brevi zone di interferenza con la linea telefonica che dovranno essere puntualmente individuate mediante appositi sopralluoghi con il gestore di rete.

Le interferenze tra cavidotto e linea telefonica sono di due tipi:

- 1) Incroci tra cavi
- 2) Parallelismo tra cavi

Per entrambe le situazioni vengono applicate le indicazioni previste dalla Norma CEI 11-17 con particolare riferimento al Cap. IV Sezione 1.

Nel caso di incrocio, il cavidotto passerà al di sotto del cavo di comunicazione. È prevista una distanza minima di 0,3m tra il cavo telefonico e quello con cavo segnale del parco eolico, al di sotto del quale giace il cavidotto MT. Nel caso in cui dovesse essere assente il cavo segnale, il cavidotto sarà in ogni caso posizionato ad oltre 0,3m di distanza dal cavo telefonico.

Il cavo telefonico sarà protetto, per una lunghezza di almeno 1m prima e dopo l'intersezione e simmetricamente ad essa, da appositi dispositivi protettivi indicati dalla norma (per esempio tubo in acciaio).

Nel caso di parallelismo, la posa del cavidotto sarà effettuata alla massima distanza possibile dal cavo telefonico (per es. altro lato della strada).

In ogni caso la distanza minima garantita, proiettata sul piano orizzontale, sarà non inferiore a 0,3m.

Nei riguardi dei fenomeni induttivi, dovuti ad eventuali guasti sui cavi di energia, le caratteristiche del parallelismo dovranno soddisfare quanto previsto dalla CEI 103-6. Nei riguardi di altri fenomeni di interferenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione, devono essere rispettate le direttive del Comitato Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (CCITT).

Una volta proceduto agli scavi e posato il cavidotto in MT, il costruttore, prima di procedere alla chiusura degli scavi, richiederà sopralluogo a funzionario del Ministero Delle Comunicazioni – Ispettorato Territoriale Puglia e Basilicata, per verificare la conformità del lavoro alle presenti specifiche progettuali, al fine di ottenere il “Nulla Osta di Esercizio”.

C. CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLE OPERE

C.1 Aerogeneratore

Per quanto riguarda la scheda tecnica dell'aerogeneratore, in conformità a quanto dichiarato in Relazione generale, si assume la turbina Vestas modello V136 con diametro rotore di 136m, altezza mozzo di 82/112m e 4,2MW di potenza nominale.

Lo schema costruttivo rimane quello classico, in cui la navicella è progettata con struttura portante saldata. Al suo interno sono alloggiati il sistema di trasmissione con moltiplicatore di giri, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari.

L'avvio della turbina avviene con un vento di 3m/s, a passo massimo.

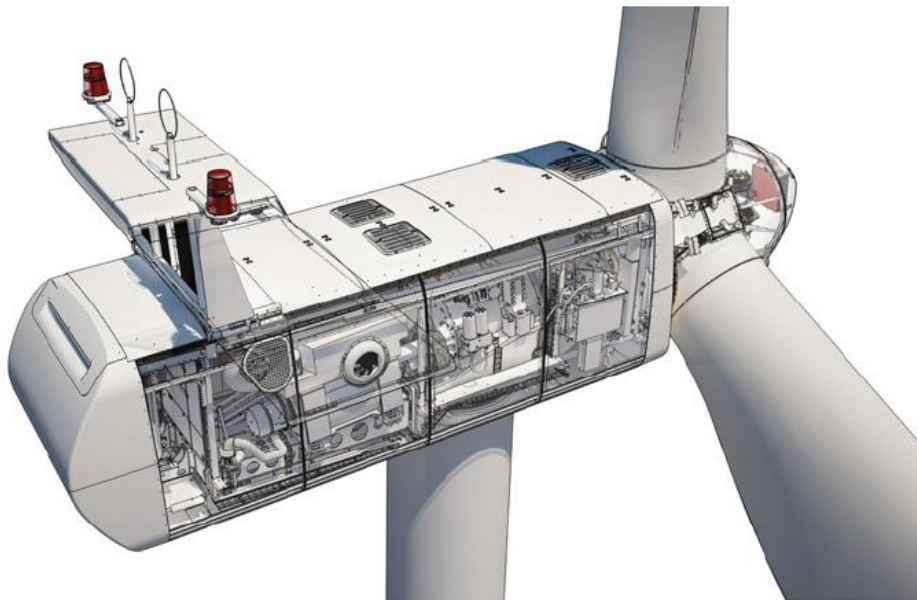


Figura 8 - Navicella Vestas

Al crescere del vento il rotore può aumentare la sua velocità fino a quella nominale, variando il passo delle pale e regolando il generatore.

A velocità del vento alte, oltre quella di raggiungimento della potenza nominale, il sistema di regolazione del passo e quello del generatore mantengono la potenza al valore prefissato, indipendentemente da variazioni di velocità del vento, di carico, di temperatura o di densità dell'aria.

Quando necessario, l'aerogeneratore frena aerodinamicamente mettendo completamente in bandiera le pale.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da diverse unità di controllo basate su microprocessori.

Le pale del rotore, aventi forte influenza sull'*output* della turbina e sull'emissione sonora, sono di materiale a base epossidica rinforzato da fibre di vetro e di carbonio, quindi caratterizzate da durezza, resistenza all'abrasione e alta resistenza ai fattori chimici e alle radiazioni solari. Hanno inoltre un rivestimento di protezione contro i fattori atmosferici.

Il profilo alare si estende fino alla navicella, ottimizzando così l'andamento delle linee di corrente per l'intera lunghezza della pala.

SISTEMI DI CONTROLLO

I sistemi di controllo, come accennato, sono il *pitch control* e lo *yaw control*.

Il primo, *pitch control*, di cui è dotata ciascuna pala in modo indipendente, esegue la rotazione delle pale intorno al loro asse principale e permette la riduzione della potenza al suo valore nominale, evitando così l'utilizzo di freni meccanici. Gli angoli aerodinamici e costruttivi sono costantemente monitorati, in modo da permettere veloci regolazioni in funzione del vento.

Il secondo, *yaw control* detto anche *imbardata*, modifica l'orientamento della navicella, allineando la macchina rispetto alla direzione del vento e garantendo, indipendentemente dalla direzione del vento, la migliore esposizione del rotore ovvero perpendicolare alla direzione del vento in posizione sopravento rispetto alla torre.

COMPONENTI PRINCIPALI DELLA TURBINA

Pale:

- ✓ Lunghezza 68m
- ✓ Materiale: materiale composito a matrice epossidica rinforzata con fibra di vetro e carbonio

Rotore:

- ✓ Diametro 136 m
- ✓ Area spazzata 14.527 m²
- ✓ Rotazione: oraria (vista frontale)
- ✓ Orientamento: sopravento
- ✓ Angolo di tilt: 6°
- ✓ Intervallo funzionamento 5,6 – 14 rpm

Sistema di controllo del passo (*pitch control*):

- ✓ Sistema idraulico
- ✓ massima affidabilità grazie al sistema di gestione della turbina
- ✓ Manutenzione meccanica e del software

Mozzo:

- ✓ design compatto ideale per la trasmissione dei carichi
- ✓ integrazione degli azionamenti delle pale

Generatore e convertitore di frequenza:

- ✓ generatore asincrono a doppia alimentazione.
- ✓ regime di rotazione variabile per un ottimo rendimento
- ✓ temperatura contenuta del generatore anche a temperature ambientali molto elevate; le aree a temperatura più elevata sono costantemente monitorate da numerosi sensori
- ✓ regime di rotazione variabile per un ottimo rendimento
- ✓ Numero poli: 6
- ✓ Potenza 4.250/ 4.450 kW
- ✓ Classe Isolamento: H
- ✓ Protezione IP54

Sistema di imbardata (*yaw control*):

- ✓ azionamento mediante motoriduttori
- ✓ grazie allo scarso attrito del cuscinetto e la completa ventilazione dei freni, lo sforzo dei motoriduttori durante la rotazione è ridotto al minimo

Torre:

- ✓ Struttura: Tubolare/conica
- ✓ Colore: grigio con vernice antiriflesso
- ✓ Altezza mozzo:
 - 82m con torre "Low HH" (vedi doc. Vestas nr. 0067-7066 V07 Performance Specification – V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz (Low HH) 2020-04-14);
 - 112m con torre standard IEC IIB (vedi doc. Vestas nr. 0067-7065 V08 Performance Specification – V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz 2018-08-10

C.2 Sottostazione MT/AT e cabine di raccolta

La struttura degli edifici della sottostazione sarà realizzata a telai in cemento armato e sarà calcolata secondo le leggi 1086/71, 64/74 e D.M. 17.01.2018 e s.m.i.

La costruzione degli edifici è in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. Le fondazioni verranno scelte a seguito dello studio geologico-tecnico.

La copertura a tetto è a falda, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991, il D.Lgs. 192/05 e successivi regolamenti di attuazione.

All'interno di detti edifici sono stati ricavati tutti i locali per le apparecchiature MT, bt e di telecontrollo, locale protezione e gestione dell'impianto nonché il locale misure.

C.3 Schemi di Funzionamento dell'impianto

Per gli schemi di funzionamento dell'impianto far riferimento alle seguenti tavole di progetto:

- A.16.b.3 Schemi funzionali dei singoli aerogeneratori
- A.16.b.7 Schemi elettrici impianto eolico
- A.16.b.4 Schemi di collegamento alla rete elettrica di distribuzione e trasmissione.