



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI PIETRAGALLA



COMUNE DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

Committente:

EXENERGY s.r.l.s.

Via Principe Amedeo, n. 7 – 85010 Pignola (Pz)

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO POGGIO D'ORO"

Titolo:

Relazione tecnica
delle opere architettoniche

Tavola:

A.10

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Committente:

-Responsabile V.I.A.:

Arch. Antonio De Maio



-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Viviani

					Data: Giugno 2019
0	Emissione	06/2019	MS	BP	
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	

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

Parco Eolico Poggio d'Oro
RELAZIONE TECNICA OPERE ARCHITETTONICHE
A10

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	2
B. INDIVIDUAZIONE CRITICITÀ.....	4
B.1 ATTRAVERSAMENTO METANODOTTO.....	4
B.2 ATTRAVERSAMENTO CAVIDOTTO-METANODOTTO	5
B.3 NUOVO ELETTRODOTTO	6
B.4 IMPIANTI EOLICI ESISTENTI	7
B.5 MINIEOLICO	8
B.6 INTERFERENZE CAVIDOTTO – LINEA TELEFONICA	9
C. CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLE OPERE.....	10
C.1 AEROGENERATORE	10
C.2 SOTTOSTAZIONE MT/AT	12
C.3 SCHEMI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO	12

	Redatto	Note	Data
Emissione	P.Battistella		Giugno 2019

A. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La scelta progettuale è stata formulata in modo da ottenere il massimo rendimento degli aerogeneratori tenendo a riferimento i seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, che sono favorevoli all'insediamento produttivo, relativamente a direzione ed intensità del vento;
- orografia dell'area d'intervento tale da garantire l'accessibilità alle turbine in posizioni tali da rendere ottimale lo sfruttamento della risorsa anemologica;
- posizionamento delle macchine tali da minimizzare le interferenze negative indotte da effetti scia;
- utilizzo di macchine di grande taglia con altezza mozzo di 92,5m e rotore di 117m, con potenza fino a 4,2MW anche con il possibile utilizzo di due diverse tipologie (4,2 e 3,6MW) a seconda della posizione della turbina;
- accessibilità all'area di impianto idonea a macchine di grande taglia e garantita da strade già esistenti (Comunali e Vicinali) e già utilizzate per la costruzione degli impianti oggi esistenti
- morfologia di zona in grado di garantire un ottimo grado d'inserimento ambientale.

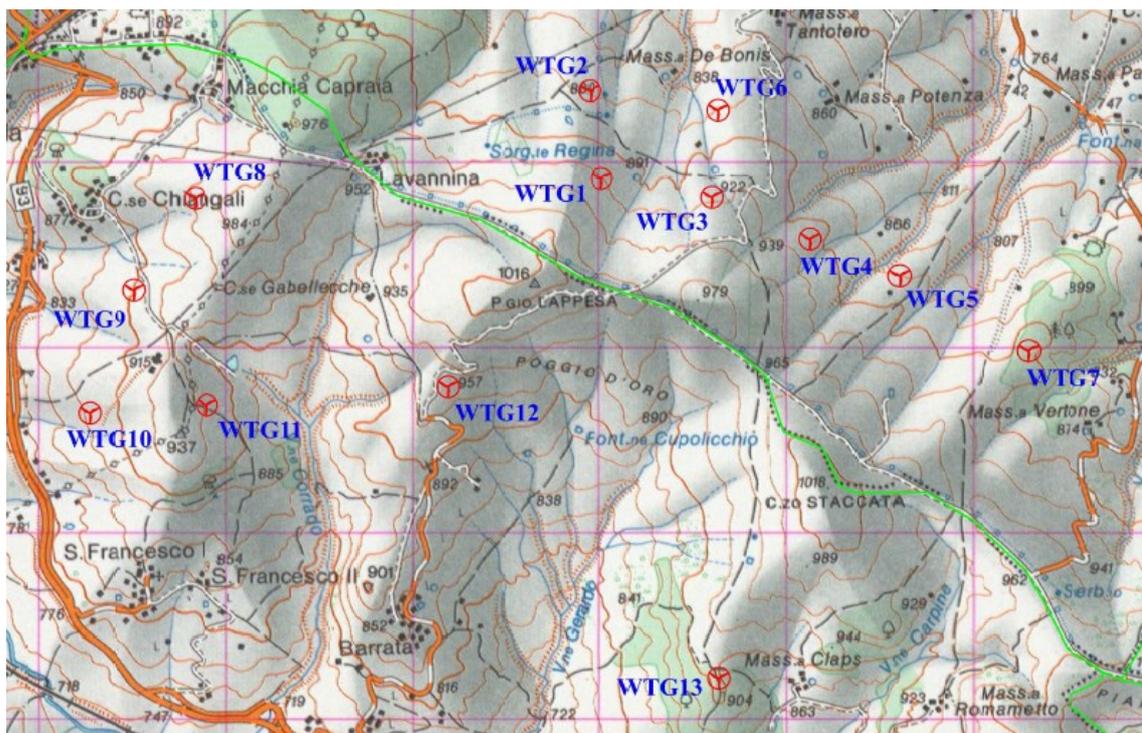


Figura 1 Lay-out impianto Poggio d'Oro

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 deve poter alloggiare gru principale, gru di servizio, i componenti da installare (tronchi di torre, navicella e pale) oltre a permettere l'accesso ai mezzi di trasporto. Una volta completato il montaggio la piazzola verrà ridotta fino alle dimensioni richieste 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 cilindatura dello strato definitivo in macadam. Non sono previste opere di impermeabilizzazione della sede stradale tramite asfaltatura;
- esecuzione di 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, reinterro, compattazione e segnalazione;
- adeguamento ed ampliamento, se necessario, della sede viaria esistente nel sito. In particolare si dovranno verificare, insieme al trasportatore, i raggi di raccordo delle curve, le pendenze e la larghezza della carreggiata.

Opere impiantistiche - fornitura e posa in opera:

- n.13 aerogeneratori completi costituiti da torre, navicella e rotore;
- complesso delle macchine elettriche ed accessori per la trasformazione dell'energia prodotta, misurazione, collegamento al cavidotto interrato e cessione alla rete pubblica e sezionamento;
- impianto di monitoraggio e controllo;
- cavidotti in MT;
- opere relative alla espansione di un secondo stallo nella sottostazione MT-AT in corso di autorizzazione.

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.

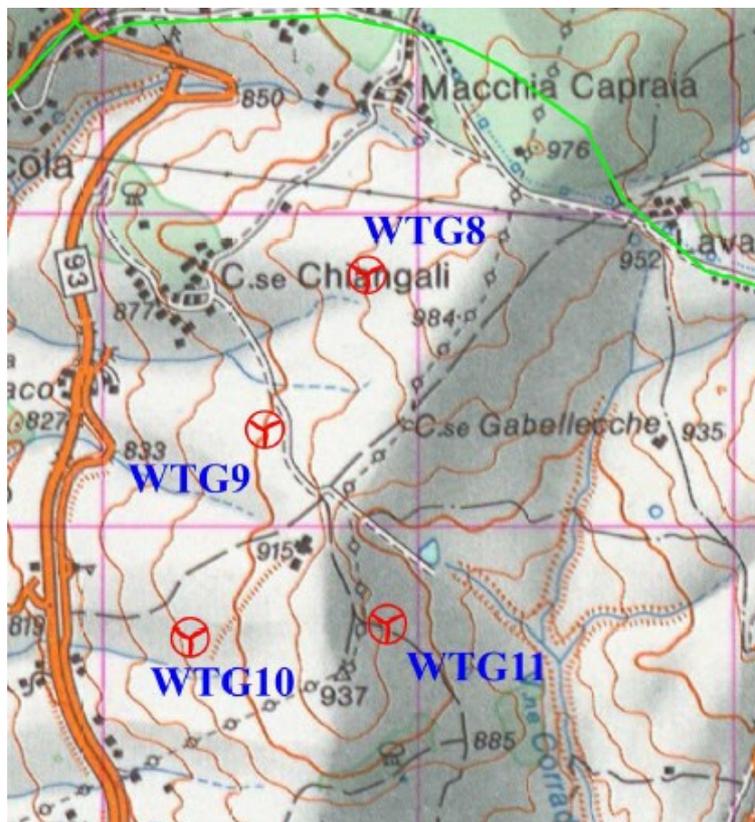


Figura 2 Metanodotto (tratto linea-cerchio)

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.

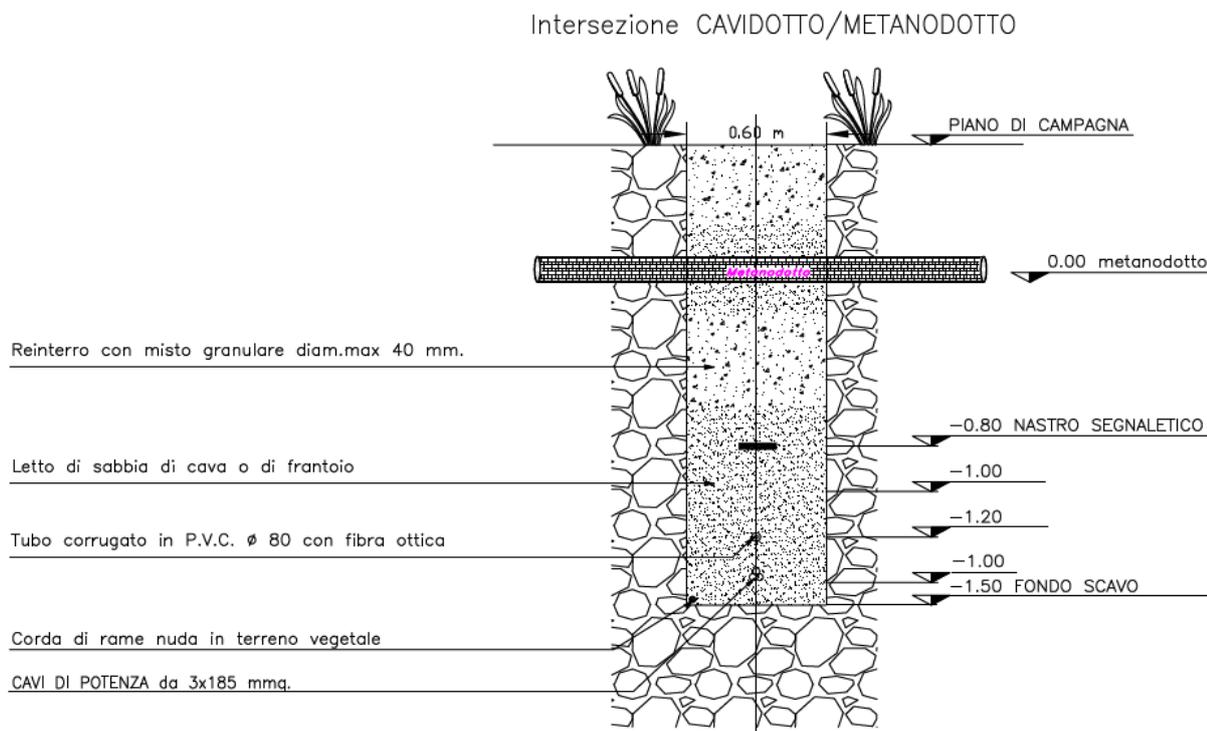


Figura 3 Tipico Cavidotto- intersezione con metanodotto

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

B.3 Nuovo elettrodotto

Durante la progettazione del Parco Eolico Poggio d'Oro è stata considerata la futura costruzione della linea AT Terna che collegherà la SE di Vaglio con quella di Potenza.

Nella seguente immagine è visibile la proiezione a terra del rotore degli aerogeneratori del P.E. Poggio d'Oro con l'asse dell'elettrodotto e relativa distanza di rispetto. Come si vede è stata evitata alcuna interferenza.



Figura 4

B.4 Impianti eolici esistenti

Il lay-out dell'impianto è stato sviluppato sfruttando gli spazi liberi lasciati dal Parco eolico esistente di proprietà ENEL.

Nell'immagine è riportata la distanza pari a 4 volte il diametro della Vestas V117 pari a 468m (rispetto ai 455,5m richiesti dalla normativa regionale pari a 3 diametri macchina maggiore più la lunghezza della pala delle due macchine¹ o, in altre parole, la distanza dei tre diametri della macchina maggiore deve essere tra le proiezioni a terra dei due rotori).

Dall'immagine si vede che la distanza, sovrabbondante rispetto alla richiesta, è sempre abbondantemente rispettata. Solo una turbina (WTG12) è posizionata alla distanza minima possibile dalla turbina ENEL (vedi immagine della pagina seguente) più a Est ma c'è da considerare che la quota di quest'ultima è nettamente superiore e quindi le possibili interferenze sulla prestazione sono da ritenersi minime/nulle.

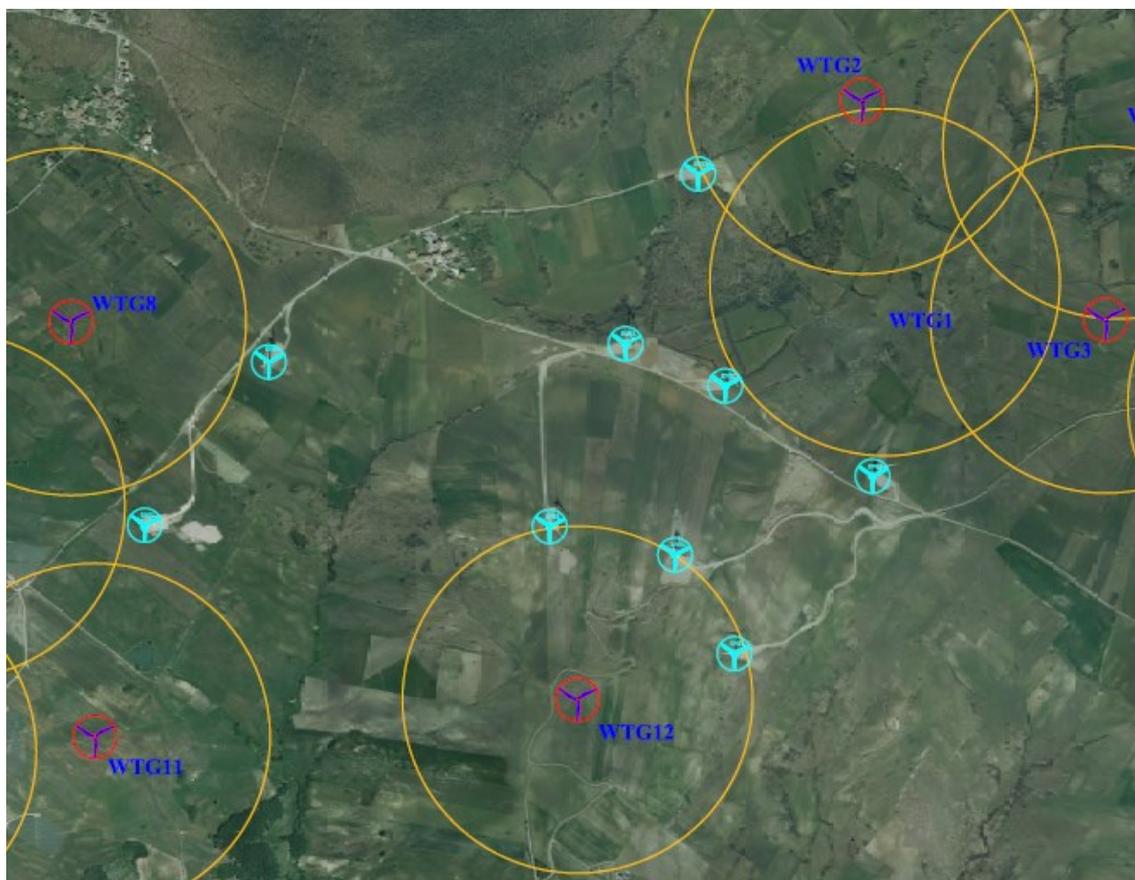


Figura 5 Lay-out con indicazione distanza di 4 diametri (117 x 4m)

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di reclami da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni).

¹ La turbina Enel risulta essere una Repower MM92 con pale da 46m.

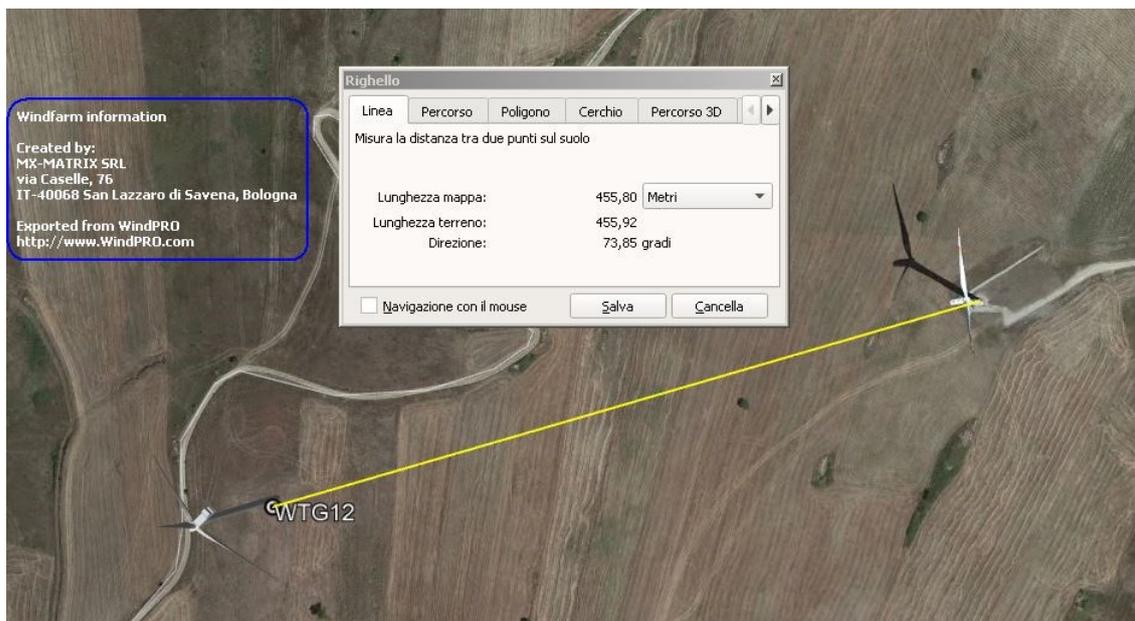


Figura 6 Particolare misura distanza della WTG12 dalla esistente MM92.

B.5 Minieolico

Tra la WTG8 di progetto, e l'aerogeneratore MM92 attualmente funzionante, sono sorti un gran numero di turbine di microeolico.



Figura 7 Microeolico

L'altezza della V117 è tale da avere l'intero rotore al di sopra di quelli delle turbine del minieolico e quindi l'eventuale danno dovrebbe essere nullo/trascurabile.

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di reclami da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni).

B.6 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 V117 con diametro rotore di 117m ed altezza mozzo di 91,5m, 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.

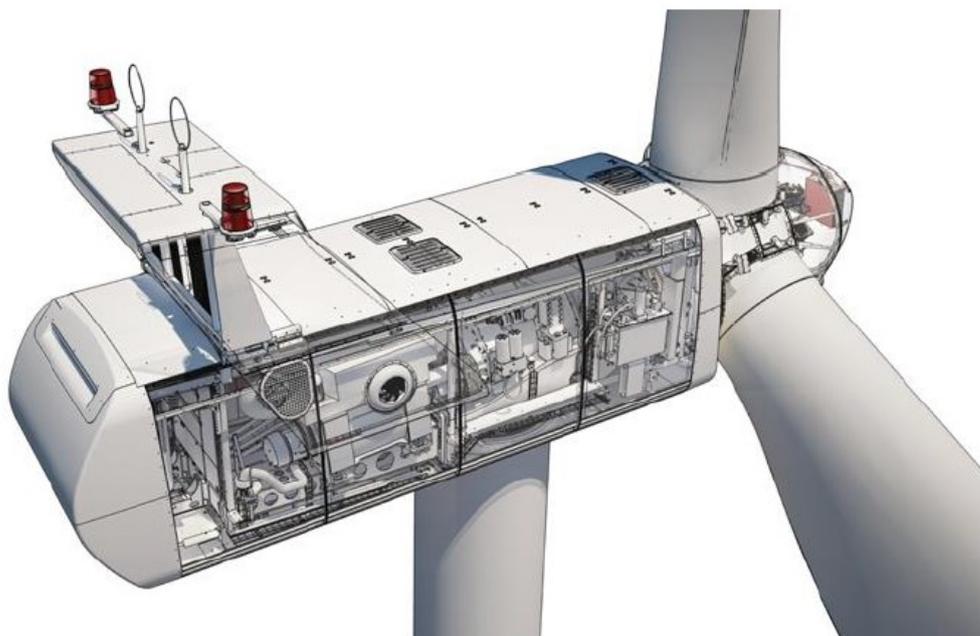


Figura 8 - Navicella Vestas V117

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 58m
- ✓ Materiale: materiale composito a matrice epossidica rinforzata con fibra di vetro e carbonio

Rotore:

- ✓ Diametro 117 m
- ✓ Area spazzata 10.751 m²

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

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

Per maggiori dettagli si vedano le altre tavole di progetto.

C.2 Sottostazione MT/AT

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.